

*Instituto Superior Pedagógico*  
*“Capitán Silverio Blanco Núñez”*

*Sancti Spíritus*

*Tesis en opción al título académico de Máster en*  
*Ciencias de la Educación*

*Actividades metodológicas para preparar a los*  
*profesores de Ciencias Naturales en el tratamiento*  
*de la unidad Reproducción y Herencia, en onceno*  
*grado.*

*Autor: Lic. Marelys Basso Rodríguez.*

*Tutora: MSc. Clara Gaspar García*

*2009*

*“Lo más importante para nosotros ha comenzado a ser ya, desde hace algunos años, pero la calidad de la enseñanza va a depender fundamentalmente de la preparación del personal docente.”*

*Fidel.*

## *AGRADECIMIENTOS.*

*Por su profesionalidad, su dedicación, sus atinadas y oportunas sugerencias, por estar siempre cuando la necesité. A Clara Gaspar García. Máster en Ciencias de la Educación, tutora, amiga y compañera.*

*A todos los que de ellos recibí desde profundos criterios valorativos hasta un pequeño mensaje de aliento.*

*DEDICATORIA.*

*A Iván Luis Pentón Basso:  
Porque es mi motivo constante  
Porque es pasado, presente y futuro  
Por todo lo que significa  
Por ser mi único hijo.*

## **SÍNTESIS**

La sociedad cubana tiene como propósito lograr una cultura general integral, plantea a la educación enormes desafíos para enfrentar las transformaciones a partir de la actividad de los maestros, convirtiéndolos en protagonistas de esta revolución. Elevar la preparación de los profesores es vital para la conquista de este enorme reto, esta exigencia sustenta el objetivo de la presente investigación: aplicar actividades metodológicas para preparar a los profesores de Ciencias Naturales en el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia, en onceno grado en el IPUEC "Octavio de la Concepción". Las regularidades del diagnóstico posibilitaron ahondar en los preceptos teórico-metodológicos y aplicar la propuesta de actividades. Se utilizaron métodos del nivel teórico, del nivel empírico y estadísticos matemáticos. Con el desarrollo del pre-experimento se pudo constatar la efectividad de las actividades metodológicas en la preparación de los profesores.

## ÍNDICE

SÍNTESIS	
INTRODUCCIÓN	1
Capítulo 1. CONCEPCIONES TEÓRICAS QUE SUSTENTAN LA PREPARACIÓN METODOLÓGICA DE LOS PROFESORES PARA EL TRATAMIENTO DE LA UNIDAD REPRODUCCIÓN Y HERENCIA EN EL PREUNIVERSITARIO, ONCENO GRADO.	10
1.1. El trabajo metodológico, vía principal en la preparación de los profesores en la enseñanza preuniversitaria.	10
1.2 - La Biología una potencialidad para contribuir a formar hombres de ciencia.	23
1.3 Consideraciones didáctico-metodológicas del contenido de la unidad Reproducción y Herencia.	32
Capítulo II. PROPUESTA DE ACTIVIDADES METODOLÓGICAS DIRIGIDAS A LA PREPARACIÓN DE LOS PROFESORES PARA EL TRATAMIENTO DE LA UNIDAD REPRODUCCIÓN Y HERENCIA, EN ONCENO GRADO.	43
2.1 Análisis del diagnóstico inicial.	43
2.2. Fundamentación de las actividades metodológicas para dar tratamiento a la unidad Reproducción y Herencia en Biología, onceno grado.	49
2.3. Propuestas de actividades metodológicas.	52
2.4. Validación de la propuesta a través del diagnóstico de cierre o post – test.	76
CONCLUSIONES	78
RECOMENDACIONES	79

BIBLIOGRAFÍA	80
ANEXOS	

## **INTRODUCCIÓN**

Desde el triunfo de la Revolución Cubana, el gobierno se ha preocupado por elevar la preparación integral de todos sus habitantes sin tomar en cuenta razas, ni capas sociales y formar un pueblo de hombres cultos, como dijera Martí (1990, 56): “*Ser culto es el único modo de ser libre*”.

En la actualidad los cambios culturales, tecnológicos, sociales y productivos implican la necesidad de la adaptación y preparación de la actividad humana en sus múltiples facetas.

Es precisamente en este contexto que está inmersa la escuela cubana, donde se han intensificado los esfuerzos para perfeccionar y estimular las potencialidades del sujeto, siendo la capacidad de aprendizaje un aspecto esencial ligada al crecimiento personal y se fundamenta en una concepción cultural general integral, objetivo esencial de la actual Batalla de Ideas que libra el pueblo cubano y que tiene como prioridad desarrollar todas las potencialidades cognitivas en los estudiantes.

El modelo del ser humano al que se aspira es el de una personalidad integral, portadora de los más elevados valores y capacitado eficientemente.

Son los maestros – educadores los que tienen en sus manos la misión de formar ese hombre nuevo, dotado de conocimientos actualizados para poder enfrentar los retos que los adelantos científicos les imponen, pero también portadores de los más nobles valores, lo que le permitirá convertirse en protagonistas de su momento histórico, con gran sentido de responsabilidad.

Teniendo en cuenta, que los profesores están conscientemente identificados con el presente de cambios y transformaciones que enfrentan y la necesidad que tienen hoy más que nunca, de crecer como profesionales, se hace elemental potenciar la preparación de los mismos en las diferentes asignaturas por área del conocimiento.

Al respecto Fidel Castro Ruz señaló:

“La autopreparación es la base de la cultura del profesor...La autopreparación tendría calidad si existe el espíritu de superación, si es exigente consigo mismo, si se está inconforme con los conocimientos que poseen. La inquietud intelectual de un profesor es cualidad inherente de su profesión”. (1981:7).

En este sentido corresponde al profesor estimular los modos de actuación en los estudiantes, dirigir el proceso de enseñanza – aprendizaje lo que no puede lograrse sin el pleno dominio del contenido y una adecuada preparación metodológica, por lo que constituye una necesidad enfatizar en la preparación de la clase para garantizar su calidad y lograr que el aprendizaje deje de ser reproductivo, para convertirse en reflexivo y creador.

La Biología dentro de las Ciencias Naturales por su enfoque integrador del contenido y por la propia naturaleza de lo que estudia despierta en el alumno fuertes motivaciones que lo estimulan a investigar, indagar, debatir, redescubrir, reflexionar o sea pensar en el por qué y los cómo de lo que sucede en la vida natural, a la vez que influye en el desarrollo de su pensamiento, sus relaciones interpersonales y la formación de puntos de vistas científicos y de actitudes hacia el medio ambiente y la vida en general. Específicamente dentro de las unidades que abarca el programa de octavo grado, juega un papel fundamental la relacionada con los fenómenos de reproducción y herencia, contribuyendo al desarrollo de los objetivos formativos de los estudiantes en el grado.

En la enseñanza preuniversitaria a partir del curso 2004-2005 se introduce un grupo de transformaciones, considerando como eje central la preparación de los profesores para conducir una enseñanza desarrolladora. Dentro de estas transformaciones está la de integrar el profesor por área del conocimiento, la cual ha hecho que existan profesores que impartan la asignatura Biología, que no son especialistas en estas ciencias, además de otros profesores en formación.

Lo que demuestra que: estos requisitos no son cumplidos por una parte del claustro de los profesores de Ciencias Naturales, que hoy ocupan las aulas del IPUEC “Octavio de la Concepción” en el municipio de Fomento. Esto ha sido corroborado en visitas a clases, muestreo de documentos, observaciones a la preparación de la asignatura y entrevistas realizadas a los profesores y directivos, observándose insuficiencias cognitivas y metodológicas en su nivel de preparación para impartir los contenidos, inadecuado uso del lenguaje técnico de la asignatura, falta de profundidad en el tratamiento de los temas

discutidos, presentándose las mayores dificultades en la asignatura Biología en los contenidos de la unidad Reproducción y Herencia.

En este sentido y durante la revisión bibliográfica realizada se consultaron diferentes trabajos donde se aborda la preparación de los docentes y/o la enseñanza de la Biología tales como. (Zilberstein,1991), (Salsedo,1992), otros que brindan consideraciones acerca del trabajo metodológico en el propio territorio(González, 2008), (Gaspar,2008), (García, 2008), y la (R/M, 119/2008) ; pero en ninguno de los casos se trabaja la forma de presentación de las actividades en la preparación de los profesores en el tema seleccionado por la autora de esta investigación.

En correspondencia con lo anteriormente expuesto se plantea el siguiente **problema científico**: ¿Cómo contribuir a la preparación metodológica de los profesores de Ciencias Naturales para el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia, en onceno grado en el IPUEC “Octavio de la Concepción”?

Ante este problema se determina como **objeto de estudio**: La preparación metodológica de los profesores de Ciencias Naturales en la educación preuniversitaria y como **campo de de acción**: La preparación metodológica de los profesores de Ciencias Naturales para el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia, en onceno grado en el IPUEC “Octavio de la Concepción”.

Al respecto se traza como **objetivo**: Aplicar actividades metodológicas para preparar a los profesores de Ciencias Naturales en el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia, en onceno grado en el IPUEC “Octavio de la Concepción”.

Se plantean entonces las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Qué presupuestos teórico-metodológicos sustentan la preparación de los profesores de Ciencias Naturales para el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia, en onceno grado en la educación preuniversitaria?
2. ¿Cuáles son las principales insuficiencias en el nivel de preparación de los profesores de Ciencias Naturales del IPUEC “Octavio de la Concepción”,

para el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia, en onceno grado?

3. ¿Qué características deben tener las actividades metodológicas para preparar a los profesores de Ciencias Naturales, en el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia en onceno grado, del IPUEC “Octavio de la Concepción”?
4. ¿Qué resultados se obtendrán de las actividades metodológicas aplicadas en la práctica?

Todo ello condicionó la formulación de las siguientes **tareas científicas**:

- 1- Determinación de los presupuestos teórico-metodológicos que sustentan la preparación de los profesores de Ciencias Naturales para el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia, en onceno grado.
- 2- Diagnóstico del nivel de preparación de los profesores de Ciencias Naturales del IPUEC “Octavio de la Concepción” para el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia, en onceno grado.
- 3- Elaboración y aplicación de actividades metodológicas dirigidas a la preparación de los profesores de Ciencias Naturales del IPUEC “Octavio de la Concepción” para el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia, en onceno grado.
- 4- Validación en la práctica de los resultados de las actividades metodológicas aplicadas.

Se utilizaron como **métodos** de investigación:

El **dialéctico-materialista** como método general.

**Del nivel teórico:**

Análisis y síntesis: Se empleó en la determinación de las dimensiones e indicadores para evaluar la preparación de los profesores en el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia, en onceno grado.

Inducción y deducción: Permitió establecer generalizaciones, a partir del estudio de casos particulares, en el nivel de preparación de los profesores en el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia, en onceno grado.

Histórico y lógico: Posibilitó profundizar en el desarrollo histórico de la preparación de los profesores en el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia, en onceno grado. Con ello se dio continuidad a la búsqueda de soluciones al problema planteado.

Enfoque de sistema: Para favorecer la interrelación de los componentes del proceso y en el esclarecimiento de las relaciones entre dimensiones, indicadores, métodos e instrumentos, desde la concepción teórica que se asume para preparar a los profesores en el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia, en onceno grado.

#### **Del nivel empírico:**

Observación: Para obtener información directa sobre la preparación de los profesores en el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia, durante las visitas a clases, la preparación de la asignatura y la realización de las actividades metodológicas concebidas.

Entrevista: Para la obtención de información, con la presencia directa del profesor, sobre su preparación para el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia, en onceno grado.

Experimento: En su variante de Pre-experimento pedagógico, para registrar y comparar los resultados, en la preparación de los profesores en el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia, antes y después de aplicadas las actividades metodológicas. Se aplicó en sus tres fases: diagnóstico, formativo y control.

#### **Del nivel estadístico-matemático:**

Estadística descriptiva: Para la elaboración de tablas y gráficos asociados a estas.

Para la realización de esta investigación, se tomó como **población** a los 5 profesores que imparten Biología en onceno grado en el IPUEC "Octavio de la Concepción", del municipio Fomento. No se selecciona muestra porque coincide con la población. De ellos, uno es licenciado en Biología, dos licenciados en Química, y dos cursan segundo año de licenciatura en Ciencias Naturales.

### Definición de términos:

“La función de **reproducción** permite la conservación de cada especie en el tiempo y el espacio, como resultado de la multiplicación del número de sus individuos y posibilita la trasmisión de las características hereditarias de generación en generación”. Portela Falgueras,RJ. et. al. (2004:266).

“La **herencia** es el fenómeno que consiste en la trasmisión de la información genética de los caracteres de una generación a la siguiente mediante la reproducción”. Zilberstein Toruncha, J. et al. (2000:56).

### Conceptualización y operacionalización de las variables:

**Variable independiente:** Actividades metodológicas dirigidas a la preparación de los profesores de Ciencias Naturales para el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia, en onceno grado.

En su sentido más común, **actividad** se refiere a un conjunto de operaciones o tareas que ofrecen la posibilidad de obrar desde un objeto para actuar sobre un sujeto. La psicología ofrece varias teorías sobre actividad. González Maura, V. (2001: 91), la considera “*un proceso en que ocurren transiciones entre los polos sujeto-objeto en función de las necesidades del primero (...) la actividad existe necesariamente a través de acciones*”. En la práctica educativa con mucha frecuencia el término de actividad tiene un carácter metodológico, por lo general, se refleja en los documentos normativos y existen algunas referencias teóricas en la literatura pedagógica que ayudan a comprender su significado en el sentido de perfeccionar la labor docente. Se expone que “*las actividades metodológicas son aquellas que se dedican a la creación de los propios métodos y el contenido de la enseñanza y la actividad encaminada a enseñar estos métodos y el contenido a las personas que van a llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje*”. (MINED, 1974). En esta investigación actividad metodológica se refiere, en lo concreto, a enseñar a los profesores la metodología para trabajar los contenidos de la unidad Reproducción y Herencia, en onceno grado, al propiciarles conocimientos teóricos e instrumentales, que permitan aprovechar los recursos disponibles para influir sobre la preparación de los sujetos seleccionados y provocar un cambio cualitativamente superior en su desempeño.

**Variable dependiente:** El nivel de preparación de los profesores de Ciencias Naturales para el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia, en onceno grado.

En su acepción más habitual, **preparación** se refiere a prevenir, disponer y arreglar una cosa para que sirva a un efecto, aunque en el ámbito educacional alcanza una significación especial que le permite ocupar un lugar necesario y priorizado para lograr las transformaciones que de manera continua tienen lugar en la educación, según plantea Lisardo García Ramis y un grupo de investigadores: *“La preparación profesional auxilia de modo eficiente la intención de provocar transformaciones de perdurable imagen en el proceso de cambio de la escuela”*. (1996:21)

En esta investigación se aplica con una visión integral, a partir de la necesidad que tiene un grupo de profesores de Ciencias Naturales del IPUEC “Octavio de la Concepción”, de continuar profundizando en los conocimientos teóricos, así como los procedimientos metodológicos relacionados con el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia, en onceno grado y al mismo tiempo influir en el desarrollo de una esmerada actuación profesional para que sean más idóneos en su labor.

Teniendo en cuenta las características de la población seleccionada se determinaron las dimensiones e indicadores siguientes:

DIMENSIONES	INDICADORES
D1 Cognitiva	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nivel de conocimientos sobre el sistema de objetivos y contenidos e invariantes de la unidad Reproducción y Herencia.</li> <li>2. Nivel de conocimientos sobre la metodología para el tratamiento de los contenidos de la unidad Reproducción y Herencia.</li> <li>3. Nivel de conocimientos sobre el lenguaje técnico de la asignatura.</li> </ol>
D2 Procedimental	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Habilidades para el trabajo con los objetivos, contenidos e invariantes de la unidad Reproducción y Herencia.</li> <li>5. Habilidades para el tratamiento metodológico de conceptos, procedimientos y resolución de problemas en el trabajo con la unidad Reproducción y Herencia.</li> <li>6. Habilidades para la utilización del lenguaje técnico de la asignatura.</li> </ol>
D3 Afectiva motivacional.	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Motivación de los profesores para dar tratamiento a los contenidos de la unidad Reproducción y Herencia.</li> <li>8. Compromiso que asumen los profesores para dar tratamiento a los contenidos de la unidad Reproducción y Herencia.</li> </ol>

La novedad científica de este trabajo está dada, en cómo preparar a los profesores de Biología de oncenno grado, para que puedan perfeccionar su labor en el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia, en correspondencia con las transformaciones del preuniversitario, mediante

actividades metodológicas concebidas en forma de sistema, bajo una concepción renovadora que propicia el desarrollo de un ambiente participativo y dinámico.

La contribución científica de la investigación está dada en aportar actividades metodológicas, con criterios pedagógicos y didácticos, que facilitan la preparación de los profesores de Ciencias Naturales en el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia. Contribuye a sistematizar en los docentes modos de actuación profesional, que permiten perfeccionar la calidad de las clases.

El trabajo está estructurado en una introducción, que recoge los antecedentes del problema y el diseño teórico-metodológico; dos capítulos, en el primero se dan elementos que condicionan la determinación y conceptualización del problema científico a modo de fundamentación y en el segundo se exponen los resultados del diagnóstico inicial, la propuesta de actividades metodológicas y los resultados de la validación; las conclusiones, las recomendaciones y la bibliografía que complementan el informe.

## **CAPÍTULO I**

### **CONCEPCIONES TEÓRICAS QUE SUSTENTAN LA PREPARACIÓN METODOLÓGICA DE LOS PROFESORES PARA EL TRATAMIENTO DE LA UNIDAD REPRODUCCIÓN Y HERENCIA EN EL PREUNIVERSITARIO, ONCENO GRADO.**

#### **1.2. El trabajo metodológico, vía principal en la preparación de los profesores en la enseñanza preuniversitaria.**

Las transformaciones educativas que se llevan a cabo exigen renovación, reforma y por consiguiente cambios en la preparación del personal docente: en ellos están las mayores fortalezas con las que cuenta la escuela para dar respuesta a los problemas y contradicciones actuales y promover las transformaciones en busca de la calidad educativa.

Es necesario elevar la preparación permanente de los profesores en busca de su profesionalización lo cual significa entre otros aspectos, la preparación para el desempeño de sus funciones profesionales. En los últimos años la superación, la investigación y el trabajo metodológico han jugado un papel importante en esta preparación. Fidel Castro Ruz. (1997:3) hace un llamado a la necesidad de revolucionar hasta los cimientos los conceptos de la educación y plantea: (...) *“Sin educación no hay Revolución posible...”*

Sobre el objetivo de la educación José Martí (1992,8:281) sentenció: *“Educar es depositar en cada hombre toda la obra humana que le ha antecedido, es hacer a cada hombre resumen del mundo viviente hasta el día en que vive, es ponerlo a nivel de su tiempo para que flote sobre él, y no dejarlo debajo de su tiempo con lo que no puede salir a flote, es preparar al hombre para la vida”.*

Estas palabras de Martí corroboran la importancia de lograr una adecuada preparación de los profesores, para formar las nuevas generaciones y hacer realidad los sueños del Apóstol.

El trabajo metodológico constituye la vía fundamental para preparar a los profesores. Existen diferentes definiciones al respecto.

El Ministro de Educación, citado por Nancy Mesa Carpio y Roxy L.Salvador Jiménez (2007:8) en 1974, durante el proceso de perfeccionamiento de la

Educación en Cuba comienza a emplear el término de trabajo metodológico como *“actividad encaminada a superar la calificación de los maestros, profesores y dirigentes de los centros docentes para garantizar el cumplimiento de las tareas planteadas antes del sistema de educación en una etapa de su desarrollo”*.

Más adelante en 1979, se dicta la Resolución Ministerial 300 del MINED, que contiene el primer reglamento para el desarrollo del trabajo metodológico en los diferentes niveles. En esta resolución se asume que *“el trabajo metodológico en la escuela lo constituyen las actividades encaminadas a perfeccionar la preparación del personal docente, a la elevación de su calificación y maestría en los aspectos político-ideológico, científico-teórico y pedagógico-metodológico; así como las relacionadas con la aplicación práctica de los métodos y procedimientos más efectivos de la enseñanza y la educación que garanticen la calidad de los resultados del proceso docente educativo”*. (MINED, 1979)

El Doctor. Carlos Álvarez de Zayas (1996: 78), define el trabajo metodológico como *“la dimensión administrativa del proceso docente educativo mediante el cual se desarrolla tanto la planificación, organización del proceso como su regulación y control”*

La Resolución Ministerial 85/99 señala que *“el trabajo metodológico es el sistema de actividades que de forma permanente se ejecuta con y por los docentes en los diferentes niveles de educación con el objetivo de elevar su preparación política, ideológica y científica para garantizar las transformaciones dirigidas a la ejecución eficiente del proceso docente educativo, y que en combinación con las diferentes formas de superación profesional postgraduada permita alcanzar la idoneidad de cuadros y personal docente”*. (Ministerio de Educación, Cuba, 1999).

La Carta Circular 01/2000 emite otra definición de trabajo metodológico, donde se aborda este como. *“el conjunto de acciones que se desarrollan para lograr la preparación del personal docente, controla su autopreparación y colectivamente elevar la calidad de la clase”*. (Ministerio de Educación, Cuba,).

En el constante perfeccionamiento del sistema educacional en Cuba, se elabora la Resolución Ministerial 119/08 que contiene un nuevo reglamento del trabajo metodológico para el curso escolar 08/09, donde se define trabajo metodológico como *“el sistema de actividades que de forma permanente y sistemático se diseña y ejecuta por los cuadros de dirección en los diferentes niveles y tipos de educación para elevar la preparación político-ideológica, pedagógica- metodológica y científica de los docentes graduados y en la formación mediante las direcciones docentes–metodológicas y científico–metodológica, a fin de ponerlas en condiciones de dirigir eficientemente el proceso pedagógico”*.

En las definiciones dadas anteriormente se puede apreciar elementos comunes, se presenta el trabajo metodológico como una actividad cuyo propósito es perfeccionar la preparación de los docentes y directivos en los aspectos políticos-ideológico, científico-teórico y pedagógico-metodológico, que tiene un carácter sistemático y permanente y repercute en la calidad del proceso docente educativo que se desarrolla con los estudiantes.

La autora se acoge a la definición de trabajo metodológico que aparece en la Resolución Ministerial 119/08, por considerarla la más actualizada y de mayor correspondencia con las transformaciones que hoy se aplican en el preuniversitario.

El objetivo esencial del trabajo, metodológico es la elevación del nivel político-ideológico, científico-teórico y pedagógico del personal docente con vistas a la optimización del proceso docente educativo en las diferentes instancias y niveles de enseñanza.

Es necesario tener en cuenta una serie de principios esenciales para lograr una adecuada concepción del trabajo metodológico.

- ❖ Carácter diferenciado y concreto del contenido en función de los problemas y necesidades de cada instancia y grupo de docentes.
- ❖ La combinación racional de los elementos filosóficos, científico-teóricos y pedagógicos en el contenido del material.
- ❖ Combinación vocacional de los distintos tipos de actividades metodológicas que garanticen el logro de los objetivos propuestos.

- ❖ Establecimiento de prioridades partiendo de los más generales hasta los más específicos.
- ❖ Carácter sistemático teniendo en cuenta la función rectora de los objetivos vinculando diferentes niveles organizativos y tipos de actividades.

La preparación de los profesores es esencial para poder incidir de forma efectiva en la formación integral de sus estudiantes, es por eso que la Revolución le ha dado una extraordinaria y especial importancia a la formación y preparación de maestros y profesores.

Por todo lo planteado anteriormente se ha venido perfeccionando el sistema de trabajo metodológico, recordándose los métodos de dirección, las vías para realizar los mecanismos de planificación y control, de manera que la capacidad creadora de los educadores y los dirigentes educacionales pueda aprovecharse en todas sus potencialidades.

Es esencial su proyección y ejecución con carácter de sistema del nivel de dirección y en relación con los niveles superiores y subordinados lo cual queda definido por los objetivos a alcanzar y la debida articulación entre los distintos tipos de actividades metodológicas que se planifiquen y se ejecuten.

La esencia del trabajo metodológico es lograr que los educadores sepan hacer mejor su trabajo, para que los estudiantes aprendan más y se eduquen de acuerdo con los objetivos del sistema educacional.

Por ello se considera que en la preparación de los profesores el trabajo metodológico es la vía principal para la concentración de forma integral del sistema de influencias que ejercen sobre los estudiantes, para cumplir las direcciones principales y prioridades de la enseñanza.

Para hacer más efectivo el trabajo metodológico se necesita tener un diagnóstico acertado del profesor, que permita determinar sus carencias y necesidades de aprendizaje, no solo en el plano teórico-metodológico y científico-pedagógico, sino en cada esfera de la cultura general integral, exige mantener una interacción constante con el profesor para incorporarlo a ese proceso del diagnóstico e intervención de la realidad educativa, en el que se le

debe demostrar, cómo en la medida en que se transforma creativamente la realidad se perfecciona en el plano profesional.

Además exige controlar y evaluar conjuntamente con él, la marcha del propio proceso de su formación pedagógica integral, los logros que se van alcanzando, así como las deficiencias que deben erradicarse para contribuir a elevar la calidad del proceso docente educativo.

En el trabajo metodológico se debe tener en cuenta las direcciones indispensables a partir de los objetivos y el contenido: el trabajo docente-metodológico y el científico-metodológico.

El trabajo docente metodológico supervisa el perfeccionamiento de la actividad docente educativa, a través de la utilización de los contenidos actualizados de las ciencias pedagógicas y las particulares. Este debe reflejarse en las reuniones y clases metodológicas.

Las tareas de trabajo docente-metodológico son:

- ❖ Buscar las mejores vías y modos del trabajo educativo con el fin de alcanzar en los estudiantes los objetivos formativos propuestos.
- ❖ Determinar el contenido que le corresponde a las diferentes formas organizativas del proceso docente-educativo.
- ❖ Recomendar la lógica del desarrollo de los contenidos por clases, a partir de la cual el profesor puede elaborar su plan de clase.
- ❖ Estimular la iniciativa y la creatividad de cada profesor.
- ❖ Propiciar el intercambio de experiencias generalizando las mejores, que deben quedar recogidas en la preparación de la asignatura.
- ❖ Establecer las orientaciones metodológicas específicas para el trabajo independiente de los estudiantes, los trabajos investigativos y otros tipos de actividades.
- ❖ Analizar, elaborar y determinar el sistema de control y evaluación del aprendizaje.
- ❖ Perfeccionar y elaborar los medios de enseñanza y las indicaciones para su utilización.

- ❖ Analizar la calidad de las clases y realizar los balances metodológicos para valorar la efectividad del trabajo realizado.

El trabajo científico-metodológico se refiere a la aplicación creadora de cada uno de los resultados obtenidos en las investigaciones pedagógicas, con el objetivo de solucionar los problemas existentes y la búsqueda por la vía metodológica de la respuesta a esos problemas científicos.

Las tareas principales del trabajo científico-metodológico son:

- ❖ Organizar el trabajo de desarrollo del colectivo con vista a perfeccionar la acción educativa.
- ❖ Perfeccionar los planes y programas de estudio de manera que se realicen propuestas sustentadas científicamente.
- ❖ Investigar sobre problemas que tienen que ver con la didáctica y elaborar los temas para la introducción de los resultados en el proceso docente-educativo.
- ❖ Estudiar y recomendar métodos científicamente fundamentales para elevar la efectividad del proceso formativo de los estudiantes.
- ❖ Estudiar las experiencias de organización y realización del proceso docente- educativo tanto en el territorio como en el país y hacer las recomendaciones correspondientes.

De vital importancia se considera la preparación metodológica que consiste en el sistema de actividades que ejecutan los profesores para organizar el proceso docente-educativo.

Las tareas principales de la preparación metodológica son:

- ❖ Estudiar los fundamentos marxistas y leninistas de la pedagogía, así como los aspectos político-ideológicos necesarios para el trabajo docente- educativo.
- ❖ Consultar y estudiar la literatura científico-técnica que le permita al profesor profundizar en las asignaturas y disciplinas que desarrolla.
- ❖ Estudiar y profundizar en la literatura pedagógica y didáctica.

- ❖ Estudiar, analizar y aplicar los documentos elaborados por el MINED: resoluciones, circulares, objetivos estatales, planes estratégicos de desarrollo.

La Resolución Ministerial 85/99 define como preparación metodológica: *“conjunto de actividades realizadas por el profesor y el colectivo pedagógico a que pertenece, dirigidas a elevar la eficiencia del proceso docente. Esta consta de dos aspectos esenciales: la individualizada, realizada por el profesor y la colectiva, dirigida por el departamento y la dirección del centro”*. (ob. Cit.)

El sistema educacional presenta en la actualidad mejores condiciones para enfrentar etapas superiores, logrando eliminar las insuficiencias que aún existen en la educación. Por tal sentido se le da prioridad a la preparación del personal docente.

Al respecto Fidel Castro (2001) expresó: *“La Revolución le ha dado una importancia extraordinaria y especial a la formación de maestros y profesores. Le presta más atención a la formación de esos cuadros educacionales que a ninguna otra cosa, porque la Revolución considera que en la base de todo el esfuerzo revolucionario ha de estar la educación, y que la función más importante de la Revolución es educar, y que el trabajo más honroso y más útil que pueda desarrollar cualquier ciudadano en nuestro país es enseñar”*.

La Resolución 85/99 hace referencia a los aspectos que deben caracterizar al trabajo metodológico como actividad planificada y dinámica, con un carácter sistémico y colectivo a partir de una exigente autopreparación individual, predominando en él, la demostración, el debate científico y el control. A la hora de determinar las líneas y sus objetivos debe partirse de las prioridades de la enseñanza. A partir de los resultados de las visitas a clases puede modificarse en resolver los problemas detectados, por lo que es dinámico y no estático.

Su contenido permite lograr la integralidad del proceso docente-educativo, teniendo en cuenta que el alumno debe recibir los contenidos de forma integral, a través de la clase y de las actividades docentes y extradocentes. Abarca fundamentalmente la orientación ideológica y política del contenido de enseñanza, el dominio del contenido de los programas escolares y los métodos y procedimientos que permiten la dirección eficaz del aprendizaje y la

formación de los estudiantes, el adecuado vínculo del estudio con el trabajo, la concreción a través del contenido de enseñanza de los ejes transversales y los nexos interdisciplinarios entre las asignaturas.

El trabajo metodológico se realiza a través de diferentes actividades.

**Reunión Metodológica:** Es la forma de trabajo docente-metodológico dedicado al análisis, el debate y la adopción de decisiones acerca de temas vinculados al proceso pedagógico para su mejor desarrollo. Los acuerdos de las reuniones metodológicas pueden constituir líneas para otra forma de trabajo metodológico que lleve implícito la demostración de lo realizado en la reunión. Con el claustro docente se realizan, al menos, dos reuniones metodológicas en el curso.

Las reuniones metodológicas son efectivas para abordar aspectos del contenido y la metodología de los programas de las diferentes asignaturas y disciplinas, con el propósito de elevar el nivel científico-teórico y práctico-metodológico del personal docente. También para el análisis de las experiencias obtenidas, así como los resultados en el control del proceso docente-educativo.

Tal y como se plantea en la Resolución Ministerial 85/99 se desarrollarán directamente por los principales jefes en cada nivel. Es necesaria una profunda preparación en el contenido a tratar y planificar adecuadamente el tiempo de duración, a fin de que no decaiga la atención de los participantes.

**Clase metodológica:** Es la forma de trabajo docente-metodológico que, mediante la explicación, la demostración la argumentación y el análisis, orienta al personal docente, sobre aspectos de carácter metodológico que contribuyen a su preparación para la ejecución del proceso pedagógico. La clase metodológica puede tener carácter demostrativo o instructivo y responde a los objetivos metodológicos previstos.

Esta actividad permite presentar, explicar y fundamentar el tratamiento metodológico de una unidad del programa, o parte de ella, a partir de la precisión de objetivos, estructura lógica de los contenidos, los métodos y medios de enseñanza, la forma de organización, evaluación y control del aprendizaje que se utilizarán.

No debe faltar en el plan de este tipo de clase.

- ❖ Objetivos
- ❖ Asignatura, unidad, horas clases.
- ❖ Análisis del sistema de objetivos formativos que se plantean para la unidad. Su derivación del grado y asignatura teniendo en cuenta el diagnóstico realizado.
- ❖ Fundamentación de cada clase de la unidad o subunidad seleccionada en cuanto a los objetivos a cumplir, contenidos, comprensión de los programas directores, intencionalidad política, métodos, procedimientos, medio, formas de organización, sistema de tareas y evaluación.

La tarea esencial consiste en analizar y aplicar con los profesores en colectivo, las formas más adecuadas que se pueden emplear para lograr una buena calidad en el proceso docente-educativo.

La finalidad de la clase metodológica es definir la concepción y enfoque científico que debe dársele a una unidad o tema del programa, orientar el sistema de clases, así como los métodos y procedimientos más recomendables para el desarrollo de las clases, establecer los vínculos interdisciplinarios entre diversos contenidos, destacar los contenidos que pueden presentar mayores dificultades para la comprensión de los alumnos en función del diagnóstico elaborado, definir los medios convenientes como soporte material de los métodos a utilizar, orientar las distintas formas de evaluación del aprendizaje a aplicar, siempre teniendo en cuenta el papel protagónico que juega el estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La preparación de la clase metodológica es una fase esencial a tener en cuenta, y debe estructurarse sobre la base del programa de la asignatura o asignaturas del departamento docente. No se realiza sobre un contenido tomado casualmente, sino que se seleccionan las unidades complejas del programa, que requieren mayor cuidado y rigor en su preparación, o que pueda ofrecer dificultades para la asimilación de conocimientos, habilidades, así como la interiorización de los valores que deben desarrollarse, a partir de un trabajo interdisciplinario y cohesionado.

El conocimiento del programa debe abarcar más allá de los límites del grado que se trabaja, pues este nivel de dominio permite mayor profundidad en el análisis y perspectivas para determinar las cuestiones a reforzar, de la misma manera los vínculos entre las asignaturas del departamento.

La clase metodológica puede tratar una unidad completa o una parte de ella, lo esencial es ilustrar con ejemplos los momentos o las partes fundamentales de algunas de las clases del sistema que se está analizando, donde se sugieren los mejores métodos, procedimientos y otros aspectos dentro del tratamiento metodológico correspondiente.

Las líneas fundamentales del tratamiento metodológico se llevan a las clases metodológicas como proposiciones con una fundamentación pedagógica, que son enriquecidas a partir de la discusión colectiva y la toma de posición del que dirige la actividad.

En la fundamentación se explican detalladamente la necesidad de los métodos y procedimientos seleccionados (por qué estos y no otros), cómo aplicarlos y las ventajas que reporta el uso de los mismos para alcanzar los objetivos propuestos, por qué se proponen, los medios seleccionados, cuáles se pueden elaborar en caso de que no existan, en qué momento utilizarlos y cómo hacerlos adecuadamente. De la misma manera se deberá fundamentar las formas y tipos de evaluación a utilizar, teniendo en cuenta que el proceso de enseñanza aprendizaje se produzca productivamente.

La participación del colectivo de profesores (o cuadros) es fundamental. Para ello debe realizarse una preparación previa con suficiente antelación. Se debe realizar un intercambio profundo, analizar cada una de las cuestiones propuestas, pedir aclaraciones y elaborar de manera colectiva aquellas cuestiones que constituirán modos de actuación profesional, que elevarán la efectividad del trabajo docente-educativo.

De este trabajo colectivo surge el tratamiento metodológico que se dará al sistema de clases que componen la unidad.

**Clase demostrativa:** Del sistema de clase analizado en la clase metodológica se selecciona una, en la cual se pone en práctica el tratamiento metodológico discutido para la unidad en su conjunto y se demuestra cómo se comportan,

ante un grupo de estudiantes, las proposiciones metodológicas hechas. Su realización propicia el trabajo interdisciplinario. Se debe poner de manifiesto a los profesores cómo se aplican las líneas que emanan de la clase metodológica en un contenido determinado que se imparte en un grupo de clases.

Cuando se realiza esta actividad sin los educandos, adquiere un carácter instructivo y se centra en los problemas de la didáctica de la asignatura.

Tiene como objetivo ejemplificar y materializar de forma concreta todas las recomendaciones planteadas, teniendo en cuenta la complejidad e importancia de dicha clase.

En toda la preparación y desarrollo de la clase demostrativa, deben evidenciarse habilidades en la planificación de la misma sobre la base de los resultados de la Pedagogía cubana y las exigencias de una clase que forme ideológicamente.

Al concluir la clase de carácter demostrativo se hace una valoración del cumplimiento del objetivo metodológico, así como las orientaciones precisas para el colectivo.

**Clase abierta:** Es un control colectivo de los profesores del grado de una disciplina o de una asignatura, a uno de sus miembros en un turno de clases del horario docente. Está orientado a generalizar las experiencias más significativas y a comprobar cómo se cumple lo orientado en el trabajo metodológico. En este tipo de clase se orienta la observación hacia el cumplimiento del objetivo propuesto en el plan metodológico y que han sido atendidos en las reuniones y clases metodológicas, con el objetivo de demostrar cómo se debe desarrollar el contenido.

En el análisis y discusión de la clase abierta se valora el cumplimiento de cada una de las partes fundamentales de la misma, los logros y las insuficiencias, de manera que al final se puedan establecer las principales generalizaciones.

Esta es una magnífica oportunidad para el análisis de las funciones educativas que se cumplen en la clase y para la generalización de las experiencias que se aplican en el trabajo político-ideológico y en la formación de valores.

**Preparación de la asignatura:** Es el tipo de trabajo docente-metodológico que garantiza, previo a la realización de la actividad docente, la planificación y organización de los elementos principales que aseguran su desarrollo eficiente, teniendo en cuenta las orientaciones metodológicas del departamento, ciclo al que pertenece y los objetivos del grado o grupo según corresponda. Además se tomará en consideración la guía de observación a clases.

Para esta actividad se toma en cuenta el modelo de escuela y las evaluaciones que se hacen a partir del diagnóstico del grupo.

Dentro de las actividades que se realizan en la escuela como parte de la preparación metodológica, desempeña un importante papel, la preparación de la asignatura por la periodicidad con que debe realizarse y por su sistematicidad.

Por las condiciones actuales en que se forma el personal pedagógico, debe prestársele una gran atención a la preparación de la asignatura, los maestros en formación están insertados en una microuniversidad y en ese espacio es donde se abordan los principales aspectos teóricos y metodológicos para lograr la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La preparación de la asignatura se traduce fundamentalmente, en la preparación del sistema de clases de toda la asignatura o parte de ella, lo cual conlleva a un trabajo previo de autopreparación, y la valoración colectiva posterior de la planificación de los elementos esenciales, que permitan el cumplimiento de los objetivos del programa, los específicos de unidades, sistema de clase y de cada actividad docente, la determinación de los elementos básicos del contenido a abordar en cada clase, el tipo de clase, los métodos y medios fundamentales a emplear, el sistema de tareas y la orientación del trabajo independiente y la evaluación, determinando la dosificación del tiempo por unidades, con el objetivo de que cada profesor elabore su plan de clase por escrito, bien preparado y con la antelación suficiente.

En la preparación de la asignatura debe ponerse de manifiesto el nivel de desarrollo alcanzado por el profesor en las diferentes direcciones del trabajo metodológico: docente-metodológico, científico-metodológico. La preparación

de la asignatura se caracteriza por la previa planificación de las actividades y la autopreparación del profesor, su carácter individual y colectivo al sintetizar en ella las vías y medios en que se dará cumplimiento a los objetivos de la asignatura.

**Taller:** Ha quedado demostrada su utilidad como forma de organización del proceso de preparación metodológica de los profesores, pues promueve el debate y la reflexión, contribuyendo a que cada uno de los participantes aporte criterios con creatividad y propicia el análisis conjunto de problemas específicos con el fin de transformar la realidad.

Melba Reyes, citada por Arelis E. Pérez Casas (2008:47) considera que *“El taller [...] es una realidad integradora, compleja, reflexiva, en que se unen la teoría y la práctica como fuerza motriz del proceso pedagógico, orientado a una comunicación constante con la realidad social”*.

Por su parte Castellanos Simons, D. define el taller como *“una forma de organización del proceso docente educativo, constituye un espacio para el debate abierto, en torno a la situación que se comparte. Tiene como propósito fundamental, promover el desarrollo del pensamiento crítico, reflexivo y creador de los sujetos en un ambiente propicio, el cual debe ser en parte, generado por ellos mismos. Se fundamenta en un tipo de aprendizaje cooperativo, donde se benefician todos a partir de lo que cada cual puede aportar de sus experiencias, conocimientos, vivencias, motivaciones y sentimientos. Por ello tiene como base inspiradora la interacción mediada, lo que supone para los sujetos implicados, un verdadero sentido de permanencia, no solo al grupo del que forma parte, sino de todo lo que acontece en el mismo y con cada uno de sus miembros”*. (2002: 55).

La autora de este trabajo asume la definición de taller contenida en la Resolución Ministerial 119/08 donde se plantea que: *“El taller metodológico es la actividad que se realiza en cualquier nivel de dirección con los docentes y en la cual de manera cooperada se elaboran estrategias, alternativas didácticas, se discuten propuestas para el tratamiento de los contenidos y métodos y se arriban a conclusiones generalizadas”*. (RM 119/08:15), por considerarla la más aplicable a la preparación de los profesores, en función de las características y necesidades de los mismos, además concibe el análisis y debate de

propuestas para el tratamiento del contenido, que es un aspecto fundamental en el desarrollo de esta investigación.

Estas formas de trabajo docente metodológico, revisten gran importancia en la preparación de los profesores de Ciencias Naturales en la enseñanza preuniversitaria, con énfasis en la Biología por la complejidad de los contenidos y las ventajas y posibilidades que brinda el estudio de las ciencias para contribuir al desarrollo del pensamiento lógico y la formación integral de la personalidad de los estudiantes.

## **1.2 La Biología una potencialidad para contribuir a formar hombres de ciencia.**

Según R. Jardinot y un grupo de investigadores (2007: 48) en el artículo *La dirección del proceso enseñanza– aprendizaje de las Ciencias Naturales en el preuniversitario. Enfoque desarrollador, formativo e interdisciplinario. Realidades y perspectivas señalan: (...)*”Desde el punto de vista psicopedagógico se ha planteado cada vez con más fuerza por numerosos autores de diferentes tendencias, la necesidad de propiciar el desarrollo integral de la personalidad de los estudiantes por medio del estudio de las ciencias”

*Dentro de las ciencias, la Biología constituye una fortaleza para materializar el gran objetivo de la educación cubana: la formación de una cultura general integral, ofreciendo y dotando a los estudiantes de conocimientos actualizados para dar una explicación certera a los adelantos y acontecimientos científicos que tienen lugar en el mundo actual.*

La enseñanza de la Biología en la escuela cubana tiene la misión de proporcionar a los jóvenes un sistema de conocimientos y habilidades tanto de carácter intelectual como práctico lo que contribuye en gran medida al fortalecimiento y formación de valores, convicciones y a la adquisición de una concepción científica del mundo.

Se trata de que los estudiantes dispongan de sólidos conocimientos que les permitan interpretar los adelantos científicos y la adopción a los cambios que tan vertiginosamente ocurren en el mundo de hoy, que los puedan aplicar de forma creadora, con puntos de vista y criterios conscientes, convirtiéndose en

hombres y mujeres plenos, útiles, sensibles y responsables ante los problemas sociales, científicos, tecnológicos y ambientales a escala local, nacional, regional y mundial.

El desarrollo científico-técnico actual en las Ciencias Biológicas y sus numerosas aplicaciones en la medicina, la agricultura, la biotecnología y la ingeniería genética, entre otras ramas, junto a las valiosas experiencias acumuladas en el quehacer pedagógico por los profesores, exige una selección cuidadosa de los contenidos a trabajar para lograr los objetivos propuestos a partir de un enfoque metodológico acertado de la asignatura, elementos que garantizarán la preparación de los estudiantes y el éxito del perfeccionamiento continuo de la educación.

Los objetivos, el contenido de enseñanza y el fundamento metodológico de la Biología tienen como punto de partida lograr los objetivos de la educación en Cuba. Es por ello que en la selección del contenido de la enseñanza de la Biología en preuniversitario se han considerado los fundamentos siguientes: según Zilberstein (1991:4).

- ❖ La contribución a la formación de la concepción científica del mundo.
- ❖ La preparación de los estudiantes para la vida.
- ❖ La formación de valores relacionados con las diferentes esferas de la personalidad de modo que el contenido y el enfoque de la asignatura contribuyan a la formación político-ideológica, moral, intelectual y estética de los educandos.

La autora considera que estos tres elementos deben priorizarse por los profesores en su labor cotidiana, a la vez de aplicarlos en su lógica y necesaria interrelación. No se trata de desarrollar un curso de Filosofía en las clases de Biología, sino de aprovechar oportunamente las potencialidades de las clases para consolidar la educación ideológica y filosófica de los estudiantes y demostrar la cognoscibilidad del mundo y su desarrollo dialéctico.

Desde una concepción pedagógica, se asume los presupuestos psicológicos del enfoque histórico-cultural y sus implicaciones pedagógicas, por lo que es de vital importancia que los profesores estimulen un aprendizaje desarrollador en los estudiantes, contribuyendo eficazmente a la formación de

personalidades autodeterminadas, así como a la adquisición vertiginosa de habilidades, lo cual se puede lograr si se involucra a los estudiantes en procesos de enseñanza-aprendizaje, que promuevan la apropiación activa y creadora de los fundamentos de las ciencias y la tecnología, que favorezcan su autoperfeccionamiento, autonomía y autodeterminación en estrecha relación con los procesos necesarios de socialización, compromiso y responsabilidad social.

Lo expuesto anteriormente conduce a la materialización de los requerimientos de la clase contemporánea, respecto a la socialización de la actividad individual, incidiendo en la didáctica de la Biología, que debe favorecer al fortalecimiento de sentimientos, valores y actitudes acorde con el modelo socialista que se está formando, por lo que debe ser una didáctica con carácter formativo, que potencie la formación de convicciones, sentimientos, valores, y actitudes positivas a partir de que exista una adecuada comunicación entre los estudiantes y el profesor, así mismo con el resto del colectivo pedagógico, trabajadores, familiares y otras personas de la comunidad.

En tal sentido la formación orienta al desarrollo individual del sujeto cognoscente en una determinada dirección, ligada a lo social. Si bien en lo desarrollador se incluye lo formativo, se considera prudente enmarcarla de esta manera por la importancia de la dimensión en el contexto de la escuela cubana actual.

Sin lugar a dudas el alumno es la imagen del maestro y en sus manos está la difícil tarea de dotarlo de todos los medios necesarios para desarrollar sus potencialidades creadoras y contribuir a esa cultura general. La consagración y la creatividad de los profesores permiten la formación del hombre que se necesita. Aquí se destaca el principio de lo afectivo y lo cognitivo, el principio de la unidad con lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador.

La teoría de Vigotski constituye la mejor forma de solucionar el dilema de cómo la escuela puede transmitir la totalidad socio-cultural y formar al hombre integralmente.

Para Vigotski (1987) la enseñanza y la educación son formas universales y necesarias que permite al hombre apropiarse de la cultura, de experiencia histórica-social de la humanidad. Considera que el papel rector entre el desarrollo psíquico corresponde a la enseñanza de acuerdo con el nivel de desarrollo de la sociedad y de las condiciones de su educación se alcanzará dicho desarrollo, los conocimientos se adquieren a través del desarrollo histórico. Por tanto la enseñanza no necesita esperar a que el estudiante haya alcanzado determinado nivel de desarrollo para que pueda aprender algo, lo importante es precisar que en sujeto existen posibilidades para el aprendizaje.

De gran valor metodológico es su concepto de Zona de desarrollo próximo, como la distancia entre lo que el estudiante es capaz de realizar por sí solo (Zona de desarrollo real), esto indica el nivel de desarrollo de las funciones mentales que ya han madurado y lo que puede hacer a través de niveles de ayuda (Zona de desarrollo potencial), que indica a aquellas funciones que se encuentran en proceso de maduración. Este concepto les permite a los profesores conocer el estado actual del alumno y dirigir su desarrollo. La enseñanza debe dirigirse a los alumnos que están en proceso de maduración lo que permitirá un buen aprendizaje, una enseñanza desarrolladora. Concibe el aprendizaje como una actividad social y no solo como un proceso de realización individual sino un proceso de construcción y reconstrucción que permite a los estudiantes apropiarse de conocimientos, habilidades, actitudes, afectos, valores y sus formas de expresión.

En el proceso de enseñanza de los contenidos relacionados con los fenómenos de reproducción y herencia deben seguirse los principios del enfoque histórico-cultural, porque significa colocar al estudiante como centro de la actividad pedagógica, propiciar su interés y un mayor grado de participación e implicación personal en este proceso. Acorde con los escritos vigotskianos, el buen aprendizaje es aquel que precede al desarrollo, lo guía, lo orienta y estimula teniendo en cuenta no solo el desarrollo real del estudiante, sino su desarrollo potencial.

En el proceso de enseñanza juega un papel importante el profesor. Esto resulta una forma esencial para lograr la educación de los alumnos, para ello debe cumplir una serie de requerimientos y exigencias. El proceso de

enseñanza y aprendizaje no ocurre de forma independiente sino que ambos procesos forman una unidad y no deben atenderse aisladamente.

Debe estructurarse, organizarse y orientarse en correspondencia con los requerimientos de la edad, de las condiciones y situaciones, de las particularidades individuales y del propio proceso.

El estudiante de la enseñanza preuniversitaria se encuentra en el umbral de la vida adulta, lo que implica que en esta etapa debe adquirir la madurez necesaria para convertirse en adulto útil a la sociedad, se encuentra en la edad en que florece el desarrollo de la personalidad sujeto a cambios y transformaciones durante toda la vida. Siente la necesidad de determinar su lugar en la vida, de ahí su preocupación por el futuro, los sentimientos se hacen más estables, profundos y variados, son más reflexivos que los adolescentes pues la sociedad exige de ellos la toma de decisiones importantes, siendo la Biología una potencialidad que deben aprovechar los educadores para satisfacer tales demandas. Para el profesor es fundamental conocer las posibilidades de desarrollo del estudiante para detectar las insuficiencias y estructurar un trabajo educativo óptimo.

La psicología constituye una ciencia imprescindible para el trabajo del profesor, aporta elementos teóricos para la correcta dirección del proceso enseñanza-aprendizaje, permite conocer las leyes que explican el proceso de aprendizaje, la formación de hábitos y habilidades en la actividad de estudios, cómo establecer la comunicación de manera tal que ejerza una influencia educativa en la personalidad de los educandos y cómo trabajar a partir de las diferencias individuales y con el grupo.

Para que los profesores dirijan este proceso de forma adecuada deben tener en cuenta los principios didácticos tratados por Guillermina Labarrere:

- ❖ Carácter educativo de la enseñanza.
- ❖ Carácter científico de la enseñanza.
- ❖ Asequibilidad.
- ❖ Sistematización.
- ❖ Relación entre la teoría y la práctica.

- ❖ Carácter consciente y activo de los alumnos bajo la guía del profesor.
- ❖ Solidez en la formación de los conocimientos, hábitos y habilidades.
- ❖ Atención a las diferencias individuales.
- ❖ Carácter audiovisual de la enseñanza.
- ❖ Unión de lo concreto y lo abstracto.

Estos permiten desarrollar un pensamiento activo como exigencia de nuestra sociedad que necesita hombres que piensen creadoramente para solucionar los múltiples problemas de la producción y los servicios. El profesor debe tener en cuenta además los principios en que se basa la educación:

- ❖ La cultura general integral entendiendo que su primera y fundamental categoría es la justicia.
- ❖ La ética, considerando que la justicia es el sol del mundo moral.
- ❖ El derecho de acuerdo con el principio martiano relacionado con la igualdad plena del hombre por el hombre.
- ❖ La política solidaria fundamentada en el principio martiano que establece una sociedad con todos y para el bien de todos.

En estos principios influyen tres factores esenciales: la escuela, la familia y la comunidad.

El estudio de la Biología ofrece múltiples posibilidades para contribuir, de manera decisiva, al desarrollo multilateral de la personalidad y exige hábitos de disciplina, persistencia y trabajo ordenado, entre otras cualidades.

De acuerdo con los contenidos que aborda la asignatura Biología en preuniversitario, el carácter formativo que implica, la orientación político-ideológica, también la orientación vocacional de los estudiantes, y la motivación investigativa que despierta en ellos, se considera a la enseñanza de la misma, en onceno grado específicamente, una potencialidad para formar hombres de ciencias en correspondencia con el ideal de hombre comunista que se aspira, en los bachilleres.

Las necesidades actuales de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje y las perspectivas en el desarrollo de la época, exige tener

profesores mejor preparados, que sean verdaderos agentes transformadores del conocimiento de sus estudiantes, que aprovechen todas las posibilidades de la disciplina que imparten para enriquecer positivamente los modos de actuación de los mismos.

La Biología constituye una fortaleza por el enfoque dialéctico-materialista que le brinda la concepción del mundo, aportando vías, métodos y procedimientos para lograr el crecimiento personal de los sujetos en múltiples facetas.

A través de esta ciencia el estudiante adquiere un conocimiento más profundo de lo que le rodea, va construyendo de manera peculiar, única e irrepetible su desarrollo cognitivo, razona, percibe, memoriza, amplía su capacidad de pensar, reflexiona sobre los conocimientos asimilados, cuáles dificultades o facilidades posee para la asimilación o producción de otros nuevos, qué camino o vía va a utilizar para resolver determinado problema o tarea, o sea que lo convierte en un ente activo y dueño de su aprendizaje.

La autodeterminación es una capacidad intransferible, nadie puede actuar por otro y el profesor en cada una de sus clases, a través de las posibilidades y oportunidades que le da el contenido, debe contribuir al protagonismo de la actuación de sus estudiantes, lo que significa actuar responsablemente con autonomía y tomar decisiones acertadas que lo lleven a su desarrollo personal frente a los desafíos que se les presenten.

Con el dominio de la Biología como ciencia en la enseñanza preuniversitaria, se logra crear y desarrollar modos de actuación en la actividad investigadora de la naturaleza, a partir de la búsqueda de información y la posterior solución a los problemas existentes, diseño de experimentos, procesamiento de datos y análisis y discusión de los resultados obtenidos, arribando a conclusiones de carácter científico.

Se pretende mediante el objeto de estudio de la Biología como asignatura, incentivar el espíritu de perfeccionamiento del estudiante en el preuniversitario, así como su inquietud intelectual, haciéndoles comprender que resulta imposible vivir en un mundo en el que la ciencia está por todas partes y no estar preparados para entenderla.

Un profesor con pleno dominio del contenido es capaz de lograr tan elementales propósitos, que permiten al sujeto comprenderse y orientarse en la realidad en que viven, teniendo en cuenta que en la sociedad cubana el recurso más importante es el ser humano y en este aspecto la enseñanza de la Biología tiene un papel protagónico, dotando al estudiante de conocimientos teóricos y prácticos e impulsando el desarrollo de su pensamiento científico.

En correspondencia con el logro de los objetivos de la enseñanza de esta disciplina, se encuentra el desarrollo armónico intelectual de los estudiantes, una vez que se haya logrado despertar el interés por la actividad científica, al relevar los descubrimientos novedosos, actualizados de las ciencias modernas, lo cual es indispensable para el fortalecimiento de su concepción científica, política- ideológica, refutando concepciones e ideas erróneas sobre la realidad objetiva acerca del surgimiento y desarrollo de la vida.

Lo expresado anteriormente reconoce la significación de la Biología en la cultura general integral del sujeto, enriquecida por el resultado del impetuoso desarrollo de las ciencias biológicas, que se han convertido en una vigorosa fuerza productiva y sus éxitos alcanzados en el trabajo científico encuentran, un campo cada vez mayor de aplicación en las diferentes ramas de la actividad humana.

El acelerado desarrollo científico técnico que en el mundo actual se ha alcanzado en la Biología y sus aplicaciones en la medicina moderna, en la microbiología industrial, en la producción agrícola y alimentaria, entre otras, requiere proporcionar a los estudiantes conocimientos esenciales que logren un elevado nivel de desarrollo intelectual general, garantizando su preparación para la vida y que pueda interpretar consecuentemente el significado y alcance de los avances científicos en el bienestar de la humanidad, todo ello en correspondencia con la formación de las cualidades de la personalidad que demanda el sistema social cubano.

El tratamiento metodológico adecuado a la unidad Reproducción y Herencia en el preuniversitario desde una perspectiva desarrolladora posibilita el logro de los objetivos, desarrollo de hábitos, habilidades y valores en los estudiantes y en consecuencia la elevación de su cultura general integral.

El diálogo, la reflexión y la autorreflexión son indicadores que debe utilizar el profesor en su labor instructiva-educativa, movilizándolo así el potencial autorregulador del sujeto, al dotarlo de conocimientos elementales acerca de los organismos, tales como, sus funciones imprescindibles para la vida, regularidades de la reproducción y su importancia para el mantenimiento de las especies, infecciones de transmisión sexual, su transmisión, el ADN y la información hereditaria, lo que favorece la adopción de conductas acorde con los principios de la educación cubana .

En tal sentido, se precisa el trabajo con la unidad Reproducción y Herencia, por constituir parte fundamental en el desarrollo de habilidades y capacidades en la enseñanza de la Biología como ciencia y la formación de hombres ávidos de sabiduría y conocimientos.

### **1.3 Consideraciones didáctico-metodológicas del contenido de la unidad Reproducción y Herencia.**

Unido a la necesidad de la escuela cubana contemporánea de transformar y renovar la enseñanza, está el espíritu de sacrificio y disposición de los profesores que conducen este proceso para enfrentar con éxito las transformaciones.

Al respecto Fidel Castro Ruz señaló: “ *En la medida en que un educador esté mejor preparado, en la medida que demuestre su saber, su dominio de la materia, la solidez de sus conocimientos, así será respetado por sus alumnos y despertará en ellos el interés por el estudio, por la profundización en los conocimientos. Un maestro que imparta buenas clases, siempre promoverá el interés por el estudio de sus alumnos*”. (1981:7-8).

En este sentido es fundamental conocer acertadamente las necesidades de asesoramiento que tienen los profesores en su labor pedagógica, fortaleciendo así las actividades de trabajo metodológico y la preparación de la asignatura, partiendo de que en esta última quedan concebidas las clases, eslabón fundamental del proceso docente-educativo, donde se produce la transmisión y adquisición de los conocimientos, a través de las tareas docentes concebidas en ellas, asimismo el desarrollo y el fortalecimiento de valores en los educandos.

Teniendo en cuenta los elementos anteriores se precisan en la presente investigación consideraciones didáctico- metodológicas del contenido que abarca la unidad relacionada con la Reproducción y Herencia como fenómenos biológicos.

Según M. Álvarez, en el contexto del proyecto cubano Técnicas de Estimulación del Desarrollo Intelectual (TEDI), se ha redefinido el concepto didáctica a la cual se ha atribuido, además el calificativo de integradora, por asumir el desarrollo integral de la personalidad de los alumnos como resultado de su actividad, y comunicación en el proceso enseñanza-aprendizaje. Esta nueva definición concibe la didáctica no solo como teoría de la enseñanza, sino también del aprendizaje, teniendo en cuenta el vínculo entre educación, instrucción y desarrollo.

Los programas de Biología que se conciben para el preuniversitario tienen como base los sistemas de conceptos y de habilidades que se desarrollan en las enseñanzas precedentes, en las asignaturas El Mundo en que Vivimos, Ciencias Naturales, Biología I, Biología II y Biología III.

La unidad Reproducción y Herencia en onceno grado tiene su tratamiento antecedente inmediato en el décimo grado, a partir de que se trabajan los niveles de organización de la materia y elementos moleculares de las células. Como línea general durante el estudio de estos contenidos se recomienda al profesor mantener el enfoque predominantemente deductivo ,ya que estos están estructurados con un carácter generalizador, se debe pasar de métodos expositivo-dialógico-reproductivos a métodos cada vez más dialógico-independientes de carácter productivo, que lleguen a estimular la creatividad de los estudiantes, y su aprendizaje reflexivo, saber operar con los conocimientos adquiridos y utilizarlos de forma práctica, lo cual debe responder a elevados objetivos que se pretendan alcanzar en este nivel educativo.

De esta manera, cobran especial importancia los llamados métodos problémicos, o de la enseñanza como investigación, ya que la actividad investigadora constituye la vía idónea para que los estudiantes profundicen en las cuestiones estudiadas y reestructuren las concepciones que poseen, así como para desarrollar en ellos una actitud crítica durante el análisis de las situaciones consideradas y motivarlos para el aprendizaje.

De vital importancia, resulta para el profesor la enseñanza problémica de estos contenidos junto a otros métodos también con enfoque problémico, entre los que se pueden mencionar: la conversación heurística, búsqueda parcial, método investigativo, modelación creadora y el trabajo con el libro de texto, pues todos ellos generan altas motivaciones en los estudiantes para construir su propio aprendizaje, a través del trabajo independiente, este desempeña un papel esencial en la concepción desarrolladora de enseñanza-aprendizaje de la Biología como disciplina.

Una dificultad que se aprecia en los docentes en su autopreparación es en lo referente a qué hacer y cómo hacerlo. Lo más importante es que estén bien orientados, que a la hora de trabajar sepan qué camino recorrer, por dónde van a empezar, qué deben buscar y cómo deben hacerlo.

Para lograr la independencia se debe desarrollar el pensamiento y aprender a utilizar la información para obtener nuevos conocimientos.

Los tipos de trabajo independiente se intercondicionan estrechamente y responden a los diferentes niveles de desempeño.

*“El desempeño está determinado por el uso que del conocimiento hace cada persona. Cuando se habla de desempeño cognitivo se refiere al cumplimiento de lo que se debe hacer en un área del saber de acuerdo con las exigencias establecidas para ello, de acuerdo con la edad y el grado. Cuando se habla de niveles de desempeño cognitivo se refiere al grado de complejidad con que se quiere medir el desempeño cognitivo y al mismo tiempo a la magnitud de los logros del aprendizaje alcanzado en una asignatura determinada”.* (Valdés, H. 2004: 3).

Uno de los criterios a tener en cuenta en la planificación del trabajo independiente es el nivel de desempeño cognitivo alcanzado por los estudiantes.

Se asume que los niveles de desempeño cognitivo, expresan la complejidad con que se quieren medir los niveles de logros alcanzados en una asignatura dada.

Para medir los niveles de desempeño cognitivo en cada una de las asignaturas se consideran tres niveles. (Idem).

Primer nivel. Capacidad del estudiante para utilizar las operaciones de carácter instrumental básicas de una asignatura dada, para ello deberá reconocer, identificar, describir e interpretar los conceptos y propiedades esenciales en los que esta se sustenta.

Segundo nivel. Capacidad del estudiante de establecer relaciones conceptuales, donde además de reconocer, describir e interpretar los conceptos deberá aplicarlos a una situación planteada y reflexionar sobre sus relaciones internas.

Tercer nivel. Capacidad del estudiante para resolver problemas, por lo que deberá reconocer y contextualizar la situación problemática, identificar

componentes e interrelaciones, establecer las estrategias de solución, fundamentar o justificar lo realizado.

En Biología estos niveles se expresan:

Nivel I: En este nivel se consideran los estudiantes capaces de resolver situaciones o ejercicios formales, eminentemente reproductivos (saber leer, identificar, definir), es decir, en este nivel está presente el trabajo con aquellos contenidos y habilidades que conforman la base para la comprensión de procesos y fenómenos.

Nivel II: En este nivel se considera al estudiante que se enfrenta a situaciones problémicas, que sin llegar a ser propiamente reproductivas, tampoco pueden ser consideradas completamente productivas (saber caracterizar, ejemplificar, argumentar, resolver problemas).

Nivel III: El estudiante se enfrenta a situaciones donde la vía de solución exige un nivel de producción más elevado, que implica razonamiento, reflexiones creativas y saber hacer (esquematizar, modelar, explicar procesos y fenómenos biológicos).

Dentro de los objetivos generales de la asignatura Biología en el nivel medio superior se encuentran.

- ❖ Demostrar una concepción científico-materialista del mundo, a partir de la explicación de las interrelaciones que existe entre los niveles de organización de la materia, así como entre los procesos y fenómenos que en ellos ocurren en su interacción con el medio ambiente.
- ❖ Argumentar la unidad material del mundo orgánico al reconocer en su diversidad las características comunes de las células, los organismos, las poblaciones, las comunidades y los ecosistemas.
- ❖ Explicar la relación estructura- función en la célula y en los organismos evidenciando la integridad biológica y el desarrollo evolutivo alcanzado.
- ❖ Valorar la importancia de la aplicación de los conocimientos genéticos en la producción agropecuaria, en el mejoramiento de la salud humana y en la biotecnología.

- ❖ Valorar la importancia de la protección del medio ambiente y de la responsabilidad individual y colectiva en el cuidado y la preservación del entorno escolar, comunitario y del país a partir de los conocimientos adquiridos en la asignatura.
- ❖ Demostrar hábitos correctos de convivencia social y conducta responsable ante la sexualidad individual y colectiva, a partir del conocimiento de los fundamentos de la educación para la salud y la salud sexual y reproductiva.
- ❖ Demostrar una comunicación adecuada al expresar de forma oral o escrita la información procesada proveniente de diferentes fuentes, mediante la aplicación de las habilidades lingüísticas básicas de la lengua materna.
- ❖ Observar el material biológico objeto de estudio mediante la utilización correcta de diferentes técnicas, instrumentos y útiles de laboratorio.

De estos se derivan los objetivos generales de la asignatura en onceno grado.

- ❖ Valorar la importancia de los avances en el campo de las ciencias biológicas y sus implicaciones en la sociedad, mediante el estudio de algunos ejemplos de los logros científico-técnicos y sus aplicaciones en Cuba y el resto del mundo.
- ❖ Argumentar la interrelación entre los niveles de organización de la materia destacando el aumento gradual de la complejidad en cada uno de los niveles bióticos.
- ❖ Argumentar la relación estructura–función existente a nivel de organismo, evidenciando la integridad biológica y las adaptaciones alcanzadas como resultado del proceso evolutivo.
- ❖ Explicar la importancia de las funciones características de los organismos, así como la interrelación existente entre ellos y con el metabolismo celular.
- ❖ Argumentar la reproducción como la función que permite la continuidad de las especies, vinculándola a los procesos de división celular y a las

características del ADN y los genes, relacionados con la transmisión de la información genética.

- ❖ Resolver problemas y ejercicios aplicando los conocimientos acerca de las bases moleculares de la herencia, las variaciones y las regularidades de la transmisión hereditaria.
- ❖ Explicar la dinámica de las poblaciones, la comunidad y los ecosistemas, sobre las bases de las relaciones que se establecen entre los organismos y los factores del medio ambiente.
- ❖ Demostrar una concepción científico materialista del mundo a partir de la explicación de los hechos y fenómenos que condujeron a la evolución de la vida en la Tierra como resultado del desarrollo de la materia.
- ❖ Argumentar la importancia de las pruebas de la evolución sobre la base de sus características.
- ❖ Argumentar la población como unidad básica del proceso evolutivo según los postulados de la Teoría Sintética de la Evolución.
- ❖ Explicar las variaciones hereditarias y la selección natural como fuerzas evolutivas que actúan en las poblaciones.
- ❖ Observar el material biológico objeto de estudio mediante la utilización correcta de diferentes técnicas, instrumentos y útiles de laboratorio.
- ❖ Expresar correctamente de forma oral y escrita la información procesada procedente de diferentes fuentes mediante la aplicación de habilidades lingüísticas básicas de la lengua materna.
- ❖ Valorar la importancia de la protección del medio ambiente y de la responsabilidad individual y colectiva en el cuidado y protección del entorno escolar, comunitario y del país, a partir de los conocimientos adquiridos en la asignatura.
- ❖ Demostrar hábitos correctos de convivencia social y conducta responsable ante la sexualidad y la salud individual y colectiva, a partir del conocimiento de los fundamentos de la educación para la salud y la salud sexual y reproductiva.

Un elemento importante a tener en cuenta son las tareas de tipo integrador que posibilitan la formación y utilización de los conocimientos y habilidades previstas en los objetivos, estas deben estar vinculadas a situaciones de la vida cotidiana facilitando así la explicación a los diferentes procesos biológicos descubiertos por los estudiantes.

Formando parte del sistema de conceptos y habilidades en la asignatura de Biología de onceno grado se establecen ideas rectoras que se corresponden con los ejes de programación. El profesor debe tener conocimiento de estas pues constituyen la máxima generalización del contenido de enseñanza y expresan el sistema de conocimientos, esto es de gran importancia para su labor como conductor del aprendizaje ya que le permite eliminar lo innecesario y centrar su atención en los núcleos básicos, o sea en lo esencial (invariantes), del grado, unidad o clase propiamente dicha donde se materializa el aprendizaje, de forma tal que se racionalicen las actividades docentes y el volumen de conceptos y habilidades a asimilar por los estudiantes.

El trabajo con las ideas rectoras o líneas directrices en la unidad Reproducción y Herencia es esencial para contribuir a la formación del cuadro materialista-dialéctico del mundo, de ahí la necesidad de que los profesores dominen el contenido de estas, lo cual se deja a consideración para su autopreparación. Estas ideas rectoras pueden ser consultadas por el profesor en las Orientaciones Metodológicas, Biología décimo grado.

Para la asimilación de cada idea es imprescindible el dominio de un sistema de concepto o habilidades: por ejemplo a la línea directriz del gen como unidad de herencia y variación se integran los conceptos de gen, herencia, variación y otros y a estos se integran el sistema de conceptos citológicos y evolutivos. En su tratamiento metodológico se debe tener presente que el sistema se integra durante todo el proceso docente-educativo.

Otro aspecto a considerar son los conceptos principales o fundamentales: aquellos que, encontrándose a un mismo nivel de generalización dentro de una idea son realmente imprescindibles en la asimilación de esta, posibilitan entender su esencia por parte del estudiante, por ejemplo: en la idea correspondiente a los conceptos genéticos, uno principal es el gen, este resulta elemental en la comprensión de otros conceptos como los fisiológicos.

En correspondencia con los conceptos principales se encuentran los secundarios, que permiten la formación de los primeros, por ejemplo: para formar el concepto gen se requiere formar ADN, ARN, transmisión, expresión.

Otra función importante en la formación de los sistemas de conocimientos es la de conceptos antecedentes o también denominados, pre-requisitos que son aquellos que, siendo conceptos biológicos o pertenecientes a otras asignaturas no corresponden a la idea rectora, pero permiten que se formen los conceptos específicos de esta, por ejemplo: para los conceptos genéticos pueden mencionarse otros antecedentes como compuesto orgánico, gametos, especie.

Como parte de la preparación de la asignatura, previo a planificar el sistema de clases el profesor debe analizar detenidamente el sistema de habilidades a tratar. Estas se reflejan en los objetivos a lograr y se forman a través de los conocimientos.

Las habilidades intelectuales son las más importantes para el desarrollo del pensamiento y creatividad de los estudiantes, se van conformando en sistema, unas habilidades sientan bases para el desarrollo de otras más complejas, en la base se encuentran las habilidades básicas que se han formado desde los niveles inferiores, tales como: observación, comparación, clasificación, definición y otras. Estas se continúan reforzando en los contenidos del nivel preuniversitario que obedecen a un ciclo de profundización, lo cual posibilita que se consolide otras de alto nivel de exigencia como son explicar, argumentar, valorar y resolver problemas, todas estas a nivel productivo-creador.

Las habilidades docentes están relacionadas con la toma y utilización de las notas de clases, uso de la bibliografía, el estudio independiente y uso de las nuevas tecnologías (Software ADN). Otras habilidades son las comunicativas relacionadas con el lenguaje verbal como: dialogar, exponer una información, leer, escribir.

Las habilidades prácticas son las que se forman a partir de acciones con un amplio componente motor, su base está en las operaciones lógicas del pensamiento, por ejemplo: observación y descripción de objetos y fenómenos

al microscopio óptico, adecuada manipulación y correcto montaje de preparaciones microscópicas.

Constituyen invariantes de la unidad Reproducción y Herencia las siguientes:

- ❖ Características fundamentales e importancia de la reproducción.
- ❖ Ventajas adaptativas de los diferentes tipos de reproducción.
- ❖ Problemas y ejercicios en los que se apliquen:

Características de los genes.

Replicación, transcripción, mutación, biosíntesis de proteínas, variaciones, meiosis, fecundación.

Primera ley de Mendel, segregación, genotipo, fenotipo, proporciones fenotípicas y genotípicas.

Dominancia completa e incompleta.

Herencia ligada al sexo.

- ❖ Aplicación de los conocimientos genéticos al desarrollo agropecuario, salud humana, ingeniería genética y biotecnología.

Los conocimientos y habilidades que se forman en la unidad Reproducción y Herencia tienen amplias potencialidades para la formación de valores, sentimientos, actitudes y modos de actuación en correspondencia con el hombre íntegro que se desea formar.

En tal sentido juega un papel esencial la elevación de la calidad de la enseñanza de la asignatura Biología en el preuniversitario, que exige en la actualidad tener profesores altamente calificados en el orden científico y de sólidos principios político- ideológicos y morales en correspondencia con las tareas que se les han encomendado: La formación en cada uno de sus estudiantes, de una personalidad con una concepción científica del mundo activa y creadora y de profundas convicciones.

El perfeccionamiento continuo de la preparación profesional de los profesores de Biología tiene como punto de partida proveer a los estudiantes de los conocimientos y habilidades necesarias para materializar tal propósito, para lo cual los conocimientos de la reproducción y herencia son fundamentales.

Al estudiar los contenidos relacionados con la reproducción, se deben integrar con los estudiados en décimo grado, evidenciando su aplicación y utilidad en la agricultura y la sexualidad, por tanto sus repercusión en la sociedad, resaltando el papel del hombre como ser biopsicosocial.

A partir de la estrategia que siga el profesor, estos temas posibilitan la comprensión de los fenómenos de la herencia, momento en que se deben tener en cuenta los grandes avances acaecidos durante los últimos años partiendo desde su desarrollo.

A través de la genética se estudia la herencia, es decir, la trasmisión de la información hereditaria. Hasta la actualidad el conocimiento de este fenómeno se ha desarrollado fundamentalmente basado en el estudio de los genes, analizando la relación entre ellos y el ambiente, lo que abre nuevos horizontes en la comprensión y conocimiento de la realidad circundante.

Las diferencias que existen entre los individuos son el resultado de las diferencias de sus genes. El hecho de que sus hijos se parezcan a sus padres, también a sus abuelos, bisabuelos y tatarabuelos tiene su explicación en la herencia de los genes y fue en su forma más simple enunciado y estudiado por Johann Gregorio Mendel, padre de la genética, lo que sustenta la universalidad del fenómeno que se cumple en todos los seres vivos.

Con sus estudios Mendel dio prueba de las cualidades que caracterizan a los grandes científicos, por su perseverancia y entrega al trabajo, lo cual ha permitido el enriquecimiento de los avances de la genética en su desarrollo.

La especie humana siempre estuvo interesada en las cuestiones relacionadas con la herencia. Los pueblos primitivos mejoraban sus cultivos y animales realizando cruzamientos, seleccionando los individuos con mejores características. Sin embargo, hasta los trabajos realizados por este científico a mediados del siglo XIX, no se comprendieron las bases de la herencia.

Comenzó sus estudios en 1857 con las diferencias existentes entre las variedades de semillas de chícharos, comercializadas en la época, realizando experimentos, interpretándolos, comparando resultados y arribando a conclusiones sobre los factores relacionados con la trasmisión hereditaria.

En aquellos momentos no se apreció el significado de su descubrimiento, hasta que años más tarde se redescubre su trabajo y se confirma sus conclusiones por estudios realizados por diferentes hombres en distintas partes del mundo.

Actualmente se conoce qué molécula biológica es la responsable de la herencia y cuáles son las leyes que rigen su trasmisión, sin embargo fueron necesarios muchísimos años para alcanzar estos conocimientos, de gran relevancia científica, a los que por su importancia se le concede su profundización en el preuniversitario.

## **CAPÍTULO II**

### **PROPUESTA DE ACTIVIDADES METODOLÓGICAS DIRIGIDAS A LA PREPARACIÓN DE LOS PROFESORES PARA EL TRATAMIENTO DE LA UNIDAD REPRODUCCIÓN Y HERENCIA, EN ONCENO GRADO.**

#### **2.1 Análisis del diagnóstico inicial.**

La población para realizar el estudio diagnóstico la constituyen 5 profesores que imparten Biología, en onceno grado, en el IPUEC "Octavio de la Concepción", del municipio Fomento. De ellos, uno es licenciado en Biología, dos licenciados en Química, y dos cursan el segundo año de la licenciatura en Ciencias Naturales.

Se aprecian como fortalezas el amor por la profesión, el deseo de superarse y el nivel de compromiso político para asumir las transformaciones de la enseñanza.

Se observan insuficiencias cognitivas y metodológicas en su nivel de preparación para impartir los contenidos: inadecuado uso del lenguaje técnico de la asignatura, falta de profundidad en el tratamiento de los contenidos, desconocimiento de la teoría, la metodología y carencia de habilidades.

Para constatar el estado real de la preparación de los profesores, en el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia, se aplicaron diferentes instrumentos tales como entrevista a los profesores (anexo I), y observación a clases (anexo II).

En la tabla siguiente se muestra la modelación estadística de los indicadores, donde se le asignó una variable estadística y su respectiva escala valorativa de tipo ordinal.

## Modelación estadística de los indicadores

Dimensión	Indicador	Variable estadística	Escala
D1	1	VE1	(B, R, M)
	2	VE2	
	3	VE3	
D2	4	VE4	
	5	VE5	
	6	VE6	
D3	7	VE7	
	8	VE8	

### Valores de escala

Dimensión 1. Cognitiva

Indicador	Bien	Regular	Mal
VE1	Dominan el sistema de objetivos, contenidos e invariantes de la unidad Reproducción y Herencia	Domina parcialmente los objetivos, contenidos e invariantes fundamentales de la unidad Reproducción y Herencia	No domina los objetivos, contenidos e invariantes fundamentales de la unidad Reproducción y Herencia.
VE2	Domina todos los elementos de la metodología para el tratamiento de los contenidos de la unidad.	Domina algunos de los elementos de la metodología para el tratamiento de los contenidos de la unidad.	No domina los elementos de la metodología para el tratamiento de los contenidos de la unidad.
VE3	Dominan el lenguaje técnico de la asignatura.	Dominan parcialmente el lenguaje técnico de la asignatura.	No dominan el lenguaje técnico de la asignatura.

## Dimensión 2. Procedimental

Indicador	Bien.	Regular	Mal
VE4	Poseen habilidades para el trabajo con los objetivos,	Poseen algunas habilidades para el trabajo con los	No poseen habilidades para el trabajo con los

	contenidos e invariantes de la unidad Reproducción y Herencia.	objetivos, contenidos e invariantes de la unidad Reproducción y Herencia.	objetivos, contenidos e invariantes de la unidad Reproducción y Herencia.
VE5	Poseen habilidades para realizar el tratamiento metodológico de conceptos, procedimientos y resolución de problemas en el trabajo con la unidad Reproducción y Herencia.	Poseen algunas habilidades para realizar el tratamiento metodológico de conceptos, procedimientos y resolución de problemas en el trabajo con la unidad Reproducción y Herencia.	No poseen habilidades para realizar el tratamiento metodológico de conceptos, procedimientos y resolución de problemas en el trabajo con la unidad Reproducción y Herencia.
VE6	Poseen habilidades para utilizar el lenguaje técnico de la asignatura.	Poseen algunas habilidades para utilizar el lenguaje técnico de la asignatura.	No poseen habilidades para utilizar el lenguaje técnico de la asignatura.

Dimensión 2. Afectivo motivacional.

Indicador	Bien.	Regular	Mal
VE7	Están motivados para dar tratamiento a los contenidos de la unidad	Poseen alguna motivación para dar tratamiento a los contenidos de la unidad	No están motivados para dar tratamiento a los contenidos de la unidad

	Reproducción y Herencia.	unidad Reproducción y Herencia.	Reproducción y Herencia.
VE8	Están comprometidos para dar tratamiento a los contenidos de la unidad Reproducción y Herencia.	Poseen algún compromiso para dar tratamiento a los contenidos de la unidad Reproducción y Herencia.	No están comprometidos para dar tratamiento a los contenidos de la unidad Reproducción y Herencia.

Para la medición de los indicadores de cada dimensión, se utilizaron los diferentes ítems de los instrumentos aplicados. (Anexo 3)

Para valorar el comportamiento de los indicadores de la variable dependiente, se realizó un análisis porcentual de los datos obtenidos en cada indicador.

A continuación se presentan los resultados obtenidos sobre la base de la medición de estos indicadores por cada una de las dimensiones en el anexo 4.

En el indicador No .1 referido al conocimiento que poseen sobre el sistema de objetivos, invariantes y contenidos de la unidad Reproducción y Herencia, 1 profesor obtuvo la categoría bien, para el 20 % y 4 la categoría de mal, lo que representa el 80 %.

En el indicador No. 2 referido al nivel de conocimientos sobre la metodología para el tratamiento de los contenidos de la unidad Reproducción y Herencia, 1 profesor obtuvo la evaluación de regular para el 20% y 4 de mal, para el 80%.

En el indicador No. 3 sobre el nivel de conocimientos para la utilización del lenguaje técnico de la asignatura, 1 profesor obtuvo la evaluación de bien para el 20% y 2 de mal, para el 40% y 2 de regular, para el 40%.

En el indicador No. 4 sobre las habilidades para proceder con los objetivos, invariantes y contenidos de la unidad Reproducción y Herencia todos resultaron evaluados de mal, lo que representa el 100 %.

En el indicador No.5 relacionado con las habilidades adquiridas para el tratamiento metodológico de conceptos, resolución de problemas y procedimientos de la unidad Reproducción y Herencia, 1 profesor obtuvo la evaluación de regular para el 20% y 4 la de mal para el 80%.

En el indicador No.6 relacionado con las habilidades para la utilización del lenguaje técnico de la asignatura, 1 profesor resultó evaluado de bien, lo que representa un 20%, 2 resultaron evaluados de regular para un 40% y 2 de mal lo que representa un 40%.

En el indicador No.7 relacionado con la motivación de los profesores para dar tratamiento a la unidad Reproducción y Herencia, todos están motivados para asumir la tarea lo que representa el 100%.

En el indicador No. 8 relacionado con el compromiso de los profesores para asumir la preparación y dar tratamiento a los contenidos de la unidad Reproducción y Herencia todos los profesores están comprometidos, lo que representa el 100%.

Al realizar el análisis de los resultados obtenidos, en cada uno de los indicadores en el anexo 1, coinciden plenamente con los anteriormente expuestos.

El análisis efectuado a cada uno de los indicadores, así como las tablas y gráficos que ilustran el comportamiento de cada dimensión de la variable “el nivel de preparación de los profesores en el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia., en onceno grado”, y la valoración realizada a los datos mostrados, permitió arribar a las conclusiones parciales siguientes:

- ❖ Los indicadores menos alcanzados fueron los de la dimensión cognitiva, y de la procedimental.
- ❖ Se apreciaron las siguientes regularidades metodológicas y de contenido:
- ❖ Al introducir las leyes fundamentales de la herencia, no se parte de los conceptos anteriormente tratados.
- ❖ Los pasos para la resolución de problemas no se deducen, sino que se obtienen de forma mecánica.

- ❖ No se integran los contenidos de la reproducción con los de la herencia como fenómenos biológicos.
- ❖ Insuficiente aplicación de los contenidos estudiados a situaciones prácticas.
- ❖ Hay predominio de la categoría mal, en la preparación de los profesores en el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia, en onceno grado, lo cual representa una situación desfavorable.

Se aprecian como fortalezas: el comprometimiento con la tarea que realizan y el deseo de superación.

El diagnóstico realizado evidencia que existen serias limitaciones e insuficiencias en el tratamiento de los contenidos de la unidad Reproducción y Herencia, condicionadas por la falta de preparación de los profesores, manifestadas en el desconocimiento de la metodología, la teoría y carencias de habilidades para potenciar el trabajo con los contenidos de la unidad.

## **2.2. Fundamentación de las actividades metodológicas para dar tratamiento a la unidad Reproducción y Herencia en Biología, onceno grado.**

Las actividades metodológicas diseñadas obedecen a las insuficiencias que tienen los maestros en el tratamiento de los contenidos de la unidad Reproducción y Herencia.

Para la concepción de la propuesta de actividades se asume la definición de trabajo metodológico contenida en la RM 119/08, por considerarla la más actualizada y de mayor correspondencia con las transformaciones que hoy se aplican en el preuniversitario, considerándolo como el sistema de actividades que de forma permanente se ejecuta con y por los docentes en los diferentes niveles de educación, con el objetivo de elevar su preparación política, ideológica y científica para garantizar las transformaciones dirigidas a la ejecución eficiente del proceso docente educativo, y que en combinación con las diferentes formas de superación profesional postgraduada permita alcanzar la idoneidad de cuadros y personal docente.

Se utilizan como formas de trabajo docente-metodológico la reunión metodológica, la clase metodológica, la clase demostrativa, el taller metodológico y la preparación de la asignatura.

Las actividades metodológicas se planifican en correspondencia con las dificultades detectadas en el diagnóstico inicial, debidamente articuladas, teniendo en cuenta las particularidades que las caracterizan, para dar cumplimiento a su objetivo general, que es elevar el nivel de preparación de los profesores para impartir la unidad Reproducción y Herencia, en oncenno grado.

Estas resultan interesantes, instructivas, novedosas y creativas, promueven el intercambio, la reflexión y el debate, posibilitan intensificar el trabajo con las habilidades de la asignatura, y están diseñadas sobre la base de las carencias y necesidades de los sujetos, detectadas a través del diagnóstico.

Reúnen las características propias del trabajo metodológico que es creador, no se ajusta a esquemas ni fórmulas rígidas, que no permitan adaptarlo en momentos determinados a las necesidades que se presentan y a las características del personal al cual va dirigido.

La propuesta se aplicará en la primera y tercera semanas del sistema, en la preparación metodológica concentrada de las asignaturas, los jueves de cada una respectivamente, para dar cumplimiento a una de las acciones trazadas en la estrategia municipal, por los responsables de asignaturas y con el apoyo de los metodólogos.

En estas actividades se enfatiza en los contenidos que integran los fenómenos de la herencia, por resultar generalizadores y complejos, a los cuales se les da continuidad en la preparación de los estudiantes en duodécimo grado.

La dirección de las vías para desarrollar el trabajo metodológico es flexible y con carácter diferenciado, pueden variar en dependencia de los objetivos de la actividad a realizar y en correspondencia con el diagnóstico de los profesores. Su efectividad se valora por los resultados concretos que alcancen los maestros en el tratamiento a la unidad Reproducción y Herencia.

El contenido de las actividades metodológicas abarca la orientación ideológica y política del contenido de la enseñanza, el dominio del contenido de los

programas, los métodos y procedimientos que permitan el tratamiento adecuado de la unidad Reproducción y Herencia.

.La autora de esta investigación considera la propuesta viable y factible para dar solución al problema científico.

### 2.3. Propuesta de actividades metodológicas.

#### **ACTIVIDAD 1**

**Tema:** Aspectos didácticos y metodológicos para el desarrollo de la unidad Reproducción y Herencia en onceno grado.

**Objetivo:** Propiciar a los docentes los fundamentos didácticos y metodológicos que sustentan el estudio de la unidad Reproducción y Herencia.

**Acción:** Reunión metodológica.

#### **Operaciones:**

Iniciar la actividad con una exploración sobre los conocimientos que poseen los participantes en los aspectos didácticos y metodológicos para el desarrollo de la unidad Reproducción y Herencia.

Realizar la motivación hacia el tema a través de situaciones típicas, destacando la aplicación práctica de este contenido.

Ofrecer los fundamentos teórico-metodológicos que sirven de base al tema seleccionado:

- ❖ Función, objetivos y contenidos de la enseñanza de la Biología.
- ❖ El estudio de la reproducción y herencia en la concepción de la asignatura Biología.
- ❖ Surgimiento y desarrollo de la herencia.
- ❖ El contenido genético dentro de la materia de enseñanza de la idea rectora de la herencia.
- ❖ Derivación gradual de los objetivos de la asignatura en la enseñanza preuniversitaria, el grado y la unidad.
- ❖ Estructura interna de la unidad, conformada por tres subunidades: reproducción, el gen como unidad de herencia y variación y los genes y la trasmisión hereditaria.
- ❖ Sugerencias metodológicas generales para el tratamiento del contenido de la subunidad: los genes y la trasmisión hereditaria.

- ❖ El tratamiento para la resolución de problemas, relacionados con la transmisión hereditaria.
- ❖ Exigencias para la selección de los métodos de enseñanza respecto a los genes y la transmisión hereditaria y su relación objetivo-contenido.

Realizar el debate sobre los aspectos expuestos anteriormente y enfatizar en su importancia para el perfeccionamiento de la clase contemporánea.

Después de realizado el debate y llegar a conclusiones de carácter metodológico se adoptan acuerdos.

### **Orientación para la próxima actividad.**

Seleccionar una clase de la subunidad los genes y la transmisión hereditaria y realizar su tratamiento metodológico.

Después de efectuada esta actividad se evidenció la apropiación de conocimientos teóricos y determinada metodología desconocida hasta ese momento por los participantes, demostrado en las propuestas de carácter metodológico acordadas.

### **Bibliografía.**

Colectivo de autores. (2005). Colección Futuro.ADN.

Ministerio de Educación, Cuba. (2003). *Historia y Repercusión de un descubrimiento. La estructura espacial de la molécula de ADN*. Tabloide Universidad para todos.

\_\_\_\_\_ (2005) . *Proyecto Genoma Humano*. Universidad para todos.

\_\_\_\_\_ (2006) . *Programa de Biología onceno grado*. Educación preuniversitaria. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Rodríguez, R. y Fernández, A. (2005). "videoclases 84 - 93". En Biología onceno grado

Salcedo Estrada, I. M. et al. (1992). *Metodología de la Enseñanza de la Biología*. La Habana: Editorial. Pueblo y Educación.

\_\_\_\_\_ (1992). *Didáctica de la Enseñanza de la Biología*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Zilberstein Toruncha, J. et al. (2000). *Biología 5 12 grado parte I*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

\_\_\_\_\_ (1991). *Orientaciones Metodológicas Biología Duodécimo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

## **ACTIVIDAD 2**

**Tema:** Los genes y la trasmisión hereditaria.

**Objetivo:** Fundamentar a través del análisis de un sistema de clases, cómo realizar el tratamiento metodológico de la subunidad los genes y la trasmisión hereditaria.

**Acción:** Clase metodológica.

**Operaciones:**

Orientar a los profesores sobre la actividad a realizar, destacando su importancia en el nivel de preparación individual, para el tratamiento de los contenidos de la subunidad.

**Sistema de objetivos:**

Dentro de los objetivos generales de la asignatura Biología en la enseñanza preuniversitaria se encuentran:

- ❖ Demostrar hábitos correctos de convivencia social y conducta responsable ante la sexualidad individual y colectiva, a partir del conocimiento de los fundamentos de la educación para la salud y la salud sexual y reproductiva.
- ❖ -Valorar la importancia de la aplicación de los conocimientos genéticos en la producción agropecuaria, en el mejoramiento de la salud humana y en la biotecnología.
- ❖ Demostrar una comunicación adecuada al expresar de forma oral o escrita la información procesada proveniente de diferentes fuentes, mediante la aplicación de las habilidades lingüísticas básicas de la lengua materna.

En los objetivos generales de la asignatura en onceno grado se definen:

- ❖ Valorar la importancia de los avances en el campo de las ciencias biológicas y sus implicaciones en la sociedad, mediante el estudio de algunos ejemplos de los logros científico-técnicos y sus aplicaciones en Cuba y el resto del mundo.
- ❖ Argumentar la reproducción como la función que permite la continuidad de las especies, vinculándola a los procesos de división celular y a las características del ADN y los genes, relacionados con la transmisión de la información genética.
- ❖ Resolver problemas y ejercicios aplicando los conocimientos acerca de las bases moleculares de la herencia, las variaciones y las regularidades de la transmisión hereditaria.
- ❖ Expresar correctamente de forma oral y escrita la información procesada procedente de diferentes fuentes mediante la aplicación de habilidades lingüísticas básicas de la lengua materna.
- ❖ Demostrar hábitos correctos de convivencia social y conducta responsable ante la sexualidad y la salud individual y colectiva, a partir del conocimiento de los fundamentos de la educación para la salud y la salud sexual y reproductiva.

En la unidad Reproducción y Herencia se precisan entre otros los objetivos:

- ❖ Explicar las características generales de la reproducción de los organismos, evidenciando la diversidad de formas existentes, así como sus adaptaciones a las condiciones del medio ambiente.
- ❖ Explicar la relación existente entre los procesos de división celular por mitosis y por meiosis, y la reproducción, vinculándolo con las características del ADN como portador de la información genética.
- ❖ Valorar la importancia de la aplicación de los conocimientos de la reproducción asexual en el desarrollo agropecuario.
- ❖ Caracterizar la reproducción humana como proceso biopsicosocial expresando su relación con la sexualidad y su significación para el individuo, la familia y la sociedad.

- ❖ Valorar la importancia de los conocimientos de la sexualidad en la preparación para asumir conductas responsables y evitar la repercusión individual y social que producen las infecciones de transmisión sexual (ITS), el embarazo en la adolescencia y el aborto.
- ❖ Explicar que el gen es la unidad de la herencia y la variación; así como sus bases moleculares y las regularidades de la transmisión hereditaria.
- ❖ Valorar la importancia de la aplicación de los conocimientos genéticos en la producción agropecuaria y en el mejoramiento de la salud humana; así como, las implicaciones éticas de la introducción de las nuevas tecnologías.

En la subunidad los genes y la transmisión hereditaria se deben lograr los siguientes objetivos:

- ❖ Explicar que el gen es la unidad de la herencia y la variación, así como sus bases moleculares y las regularidades de la transmisión hereditaria.
- ❖ Valorar la importancia de la aplicación de los conocimientos genéticos en la producción agropecuaria y en el mejoramiento de la salud humana, así como las implicaciones éticas de la introducción de las nuevas tecnologías.

#### **Conocimientos previos:**

- ❖ Concepto de herencia, variación, cromosoma.
- ❖ Ácidos nucleicos ADN y ARN.
- ❖ Propiedades del ADN.
- ❖ Cruzamiento, híbrido.
- ❖ Gametos, progenitores, descendientes.
- ❖ Proporción fenotípica y genotípica.

#### **Dosificación del contenido de la subunidad los genes y la transmisión hereditaria:**

- ❖ Los genes y la transmisión hereditaria.

- ❖ Leyes fundamentales de la herencia.
- ❖ Clase práctica: solución de problemas de cruzamiento monohíbrido.
- ❖ Herencia ligada al sexo.
- ❖ Clase práctica: solución de problemas de herencia ligada al sexo.
- ❖ Seminario: aplicaciones, importancia e implicaciones éticas del desarrollo de la genética.
- ❖ Consolidación.

### **Métodos de enseñanza:**

Como métodos de enseñanza deben predominar la elaboración conjunta y el trabajo independiente, de manera que se logre el protagonismo de los estudiantes en la construcción del conocimiento.

### **Medios de enseñanza:**

Libro de texto Biología 12mo grado, videoclases de la 84 a la 93, software ADN, Tabloide Universidad para Todos: "Fundamentos de la Ciencia Moderna" y "El genoma humano".

### **Precisiones para el desarrollo de los contenidos por clases:**

Para iniciar el estudio de esta subunidad se recomienda recordar elementos sobre la unidad y diversidad del mundo vivo, los fenómenos de estabilidad y variación, estructura del ADN y las propiedades estudiadas en la subunidad: el gen como unidad de herencia y variación.

Para iniciar el estudio de este contenido se pueden utilizar ejemplos y situaciones de la vida práctica que evidencien la transmisión de la información genética.

Se propone utilizar la siguiente: comentar frases de José Martí relacionadas con el tema objeto de estudio.

"...Y de quien heredé yo mi entereza y mi valor sino de mi madre y de mi padre."

Destacar los fenómenos de la trasmisión hereditaria.

Y llegar a conclusiones sobre la importancia de los genes.

Utilizar la videoclase 84 para destacar la vida y obra de Gregorio Mendel, el padre de la Genética, significar que Mendel llegó al conocimiento de las leyes de la herencia cuando aún no se conocía la existencia de los cromosomas ni de los genes, evidenciando el alcance científico de sus descubrimientos y de esta forma mantener la motivación hacia el estudio de este contenido.

Antes de estudiar las leyes de la herencia el profesor para lograr la integración de los contenidos con la subunidad de reproducción debe puntualizar los aspectos siguientes:

- ❖ Los genes se transmiten durante la reproducción de los organismos mediante la división celular.
- ❖ Los genes se transmiten cuando los cromosomas se distribuyen a las células "hijas".
- ❖ De acuerdo a lo anterior, los genes se transmiten siguiendo siempre leyes biológicas.

Para explicar los postulados de la Primera Ley de Mendel pueden emplearse chícharos de diferentes colores, destacando los fenómenos de dominancia y recesividad, con ayuda del pizarrón demostrar el cruzamiento y dirigir la observación de las características de los progenitores y descendientes, puntualizar primera y segunda generación filial:  $F_1$  y  $F_2$ .

Propiciar el análisis a través de las siguientes preguntas:

¿Qué alternativas de colores (amarillo o verde) se manifiesta en las semillas de las plantas de la  $F_1$  ?

¿Qué alternativas se manifiestan en la descendencia de la  $F_2$ ?

¿En qué proporción se manifiesta el color amarillo respecto al verde en la  $F_2$ ?

Los genes que determinan la alternativa verde no expresada en la  $F_1$ , ¿desaparecieron en ella?

Si esta alternativa se manifestó en la  $F_2$ , ¿qué interpretaciones se pueden hacer?

Los estudiantes como parte de la construcción de su conocimiento deben identificar los factores planteados por Mendel como los genes ya estudiados por ellos.

El profesor debe crear situaciones lógicas que permitan orientar el razonamiento de los estudiantes y los lleven a deducir que los genes se segregan durante la formación de gametos diferentes, llegando así a la esencia de la Primera Ley de Mendel.

Es importante realizar la representación de genes alelos (A) y (a) y formar conceptos de genotipo homocigótico dominante (A A), recesivo (aa) y Heterocigótico (Aa). Aclarar que al formarse los gametos iguales se representa uno solo, por ejemplo  $\text{A}$ , asimismo en la descendencia de la  $F_1$  y  $F_2$  se representa el resultado de todas las posibles uniones de los gametos y sobre su base determinar las proporciones genotípicas y fenotípicas las que indican probabilidades.

Es imprescindible integrar estos contenidos con los de reproducción a fin de comprender que la meiosis es la base citológica de la Primera Ley de Mendel.

Se pueden orientar tareas que permitan reproducir los conocimientos adquiridos, así como otras donde estos se puedan aplicar y lograr el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes, también precisar cómo y cuándo se les va a controlar.

El profesor puede profundizar en su autopreparación en la Colección Futuro software ADN, en módulo tema Herencia y Variación, epígrafes 4.5 Los genes y la transmisión hereditaria, y 4.5.1 Leyes fundamentales de la herencia.

Se recomienda como estudio independiente la realización del ejercicio 5 página 91 del libro de texto Biología, 5 parte 1. También se pueden seleccionar del módulo ejercicio, en la opción entrenamiento de los epígrafes anteriores, los que se ajusten a la diversidad pedagógica existente.

Para dar tratamiento a la resolución de problemas monohíbridos, se orienta el procedimiento que se debe seguir teniendo en cuenta una situación dada.

Cuando se conocen los progenitores y debe calcularse la descendencia.

Pasos generales:

- ❖ Leer cuidadosamente el problema y analizarlo.
- ❖ Escribir todos los datos que brinda la información del problema.
- ❖ Proceder a solucionar el problema de acuerdo con la incógnita planteada.
- ❖ Escribir claramente la respuesta.

Para resolver el problema se pueden presentar dos situaciones específicas diferentes.

Cuando se debe determinar la descendencia a partir del conocimiento de los progenitores.

- ❖ Determinar los datos

Carácter dominante: (L)

Carácter recesivo: (l)

Precisar genotipo de los progenitores: (LL , Ll, ll).

¿F<sub>1</sub>?

- ❖ Representar el cruzamiento. Para ello debe simbolizar el genotipo de ambos progenitores, teniendo en cuenta los datos del problema. Indicar el cruce situando el signo x entre ambos genotipos.

LL x ll.

- ❖ Determinar los gametos que produce cada progenitor. Para ello debe tener en cuenta el enunciado de la Ley de Segregación planteada por Mendel.

Ⓕ   Ⓖ

Como en este caso los progenitores son homocigóticos, solo se representa un gameto. Determinar la F<sub>1</sub> e interpretar el resultado, es evidente que este caso toda la descendencia es heterocigótica: F<sub>1</sub>: Ll

Si se necesita conocer el resultado de la F<sub>2</sub>:

- ❖ Representar el cruce F<sub>1</sub> x F<sub>1</sub> :

Ll x Ll

- ❖ Determinar gametos en cada uno



- ❖ Determinar el genotipo de la F<sub>2</sub> según todas las uniones posibles por fecundación. Se puede utilizar una cuadrícula en la que se relacionen los gametos.

Gametos	$\text{L}$	$\text{I}$
$\text{L}$	LL	LI
$\text{I}$	LI	II

Interpretar los resultados:

- ❖ Determinar la proporción fenotípica y genotípica. También se puede expresar en tanto por ciento.

75% y 25%, respectivamente.

Es prudente trabajar en este momento el concepto de dominancia incompleta, y aplicarlo a un ejercicio siguiendo los pasos anteriores. De forma similar se plantea que el procedimiento es válido para los cruzamientos de herencia ligada al sexo. Se debe propiciar a través de las tareas docentes en las clases que los estudiantes mantengan una autoevaluación sistemática de los conocimientos que van adquiriendo en el desarrollo y duración de la actividad.

Durante el desarrollo de esta subunidad, es importante orientar actividades de búsqueda y profundización de conocimientos en el módulo Tema del software ADN. Se puede orientar la visualización del fragmento de puente hacia el futuro relacionado con el diagnóstico y asesoramiento genético, en la video clase 88 a modo de reflexión.

Durante el desarrollo de esta actividad metodológica, es importante lograr el debate y la reflexión de los participantes, quienes al concluir la misma emitirán su valoración.

El análisis del subsistema de clases propuesto dotó a los profesores de elementos didácticos y metodológicos para el adecuado tratamiento de la

unidad Reproducción y Herencia, donde se corroboró un cambio en los modos de actuación en los dos licenciados.

### **Bibliografía**

Colectivo de autores. (2005). Colección Futuro.ADN.

Ministerio de Educación. Cuba (2006) .*Programa de Biología onceno grado*. Educación preuniversitaria. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Rodríguez, R. y Fernández, A. (2005). "videoclases 84 - 93". En Biología onceno grado

Salcedo Estrada, I. M. et al. (1992). *Metodología de la Enseñanza de la Biología*. La Habana: Editorial. Pueblo y Educación.

Zilberstein Toruncha, J. et al. (2000). Biología 5 12 grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

\_\_\_\_\_ (1991). Orientaciones Metodológicas Biología Duodécimo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

### **ACTIVIDAD 3**

**Tema:** Herencia ligada al sexo.

**Objetivo:** Demostrar, a través del desarrollo de una clase con los estudiantes, cómo se cumplen los requerimientos de la clase desarrolladora, teniendo en cuenta los aspectos teóricos y metodológicos tratados en las actividades anteriores.

**Acción:** Clase demostrativa.

**Operaciones:**

Orientar a los participantes la actividad a realizar, precisando los aspectos principales a observar.

**Tema de la clase:** La herencia ligada al sexo.

**Objetivo:** Caracterizar la herencia ligada al sexo a través de ejemplos para contribuir al fortalecimiento de una concepción científica del mundo.

**Método:** Elaboración conjunta.

**Medios:** Libro de texto, software ADN, Videoclases 90 - 92.

**Tipo de evaluación:** Oral

Realizar el control de los conocimientos antecedentes de los estudiantes a través de diferentes preguntas que evidencien el nexo entre lo conocido y lo que está por conocer.

¿Cómo ocurre la determinación del sexo en la especie humana?

Representar en la pizarra el sexo femenino y masculino.

¿Cuál es la causa de las diferencias entre los sexos? (evaluar la participación de los estudiantes).

Orientar la visualización y análisis del video relacionado con la prueba de la ceguera para los colores (daltonismo) ocasionada por un gen recesivo. Videoclase # 90, para lograr la motivación hacía el contenido por parte de los estudiantes.

Plantear que se trata de un carácter no sexual, que está controlado por genes localizados en el cromosoma X, que se denomina carácter ligado al sexo.

Orientar asunto y objetivo de la clase.

Aprovechando los conocimientos que poseen los estudiantes sobre la reproducción preguntar:

¿Se hereda el sexo de una generación a otra?

En la especie humana, ¿Quién determina el sexo durante la fecundación?

Debatir las interrogantes, haciendo referencia al cariotipo humano.

Fórmula Cromosómica: Células somáticas y germinales.

$$44 A + 2 CS = 46 C$$

Utilizando la representación anterior explicar cómo se produce la transmisión del gen recesivo del daltonismo en la especie humana de progenitores a descendientes, enfatizar a describir fenotípicamente y genotípicamente, evidenciando los elementos que caracterizan a la herencia ligada al sexo.

Se debe destacar en algún momento que este tipo de herencia fue ampliamente estudiada por Thomas Morgan. Valorar la relevancia de sus estudios.

Posteriormente se procede a ubicar los estudiantes por equipos para caracterizar este tipo de herencia. Transcurrido un tiempo se comprueba el objetivo y se evalúa el desempeño de los estudiantes.

Orientar actividades para el estudio independiente de los estudiantes de forma extraclase, que exijan el uso del libro de texto y el software ADN para el estudio de la teoría y la ejercitación. (La orientación de este estudio independiente se realiza según lo establecido en el artículo 20 de la Resolución 119/08 y la guía de observación a clases.

Al concluir la actividad demostrativa se realiza el análisis colectivo de la misma, valorando los aspectos positivos y negativos si existen. Asimismo pudo observarse que los participantes tuvieron un buen desempeño durante ella, manifestado en el dominio de los aspectos necesarios para una buena clase,

en función de una enseñanza desarrolladora, requerimiento esencial de la clase contemporánea.

### **Bibliografía:**

Colectivo de autores. (2005). Colección Futuro.ADN.

Ministerio de Educación, Cuba. (2006) .*Programa de Biología onceno grado*. Educación preuniversitaria. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Rodríguez, R. y Fernández, A. (2005). "videoclases 90 - 92 ". En Biología onceno grado

Salcedo Estrada, I. M. et al. (1992). *Metodología de la Enseñanza de la Biología*. La Habana: Editorial. Pueblo y Educación.

Zilberstein Toruncha, J. et al. (2000). Biología 5 12 grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

\_\_\_\_\_ (1991). Orientaciones Metodológicas Biología Duodécimo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

### **ACTIVIDAD 4**

**Tema:** Los genes y la trasmisión hereditaria. Leyes fundamentales de la herencia.

**Objetivo:** Propiciar una adecuada orientación metodológica a los profesores, que garantice la planificación y organización de la actividad docente para el tratamiento de la subunidad los genes y la trasmisión hereditaria.

**Acción:** Preparación de la asignatura.

### **Operaciones:**

Orientar a los participantes el objetivo de la actividad, destacando la importancia de estos contenidos en la resolución de cruzamientos y su aplicación en otras ciencias. Intercambiar sobre las características de la preparación de la asignatura como forma de trabajo docente- metodológica y su importancia en la preparación del profesor.

Observar y debatir las videoclases de la 84 - 89 relacionadas con los genes y la transmisión hereditaria.

Realizar el análisis del núcleo de contenidos seleccionados, teniendo en cuenta los aspectos fundamentales para la preparación de la asignatura.

Dosificación del contenido de la subunidad.

- ❖ Los genes y la transmisión hereditaria. Leyes fundamentales de la herencia.
- ❖ Continuación. Leyes fundamentales de la herencia.
- ❖ Continuación. La herencia por dominancia completa. Retrocruzamiento.
- ❖ Dominancia incompleta.
- ❖ Ejercicios sobre cruzamientos monohíbridos.
- ❖ Ejercicios sobre cruzamientos monohíbridos.

Objetivos y elementos básicos del contenido.

- ❖ Identificar las leyes fundamentales de la herencia.
- ❖ Representar cruzamientos monohíbridos e interpretar sus resultados.
- ❖ Identificar la herencia por dominancia completa, incompleta y el retrocruzamiento.
- ❖ Argumentar la importancia práctica del cruce de pruebas.
- ❖ Resolver problema de cruzamientos monohíbridos aplicando las leyes fundamentales de la herencia.

Métodos y medios de enseñanza para asegurar el cumplimiento de los objetivos.

- ❖ Priorizar como método de enseñanza la elaboración conjunta y el trabajo independiente de los estudiantes.
- ❖ Como medio de enseñanza el libro de texto de Biología 12 mo grado, parte I, videoclases de la 84 - 89 y el software ADN en el tema correspondiente.

Conocimientos previos.

- ❖ Genes, cromosomas.
- ❖ Primera generación filial ( $F_1$ ).
- ❖ Cruzamiento, híbrido.
- ❖ Fenotipo, genotipo.

Sistemas de tareas para el estudio independiente.

Se recomienda orientar ejercicios propuestos por las videoclases que comprenden el tema; ejercicios del 1- 13, página 91-93; ejercicios del 1-8, página 109-110, del libro de texto Biología 12mo grado, parte I; y seleccionar los del software ADN, módulo ejercicio, epígrafe Leyes fundamentales de la herencia, los que se ajustan a las características individuales de los estudiantes.

Potencialidades educativas del contenido para dar cumplimiento a los programas directores y lograr la formación de valores.

El contenido tiene potencialidades para el desarrollo del pensamiento lógico, a través de su aplicación a situaciones de la vida, a la solución de problemas que tienen que ver con la salud humana, posibilita además la valoración de los descubrimientos realizados por importantes figuras dedicadas al estudio de las ciencias. Se logra a través de él la relación con otras disciplinas, contribuyendo al fortalecimiento de la concepción científica del mundo y de los valores de responsabilidad, laboriosidad y solidaridad.

Vías para lograr la sistematización y consolidación de los contenidos anteriores.

El contenido permite por medio de la ejercitación consolidar lo relacionado con los genes como unidad de herencia y variación, la herencia como fenómeno que incluye la estabilidad y los cambios en los caracteres de los individuos y posibilita aplicar las propiedades del ADN integradas al proceso de reproducción de los organismos.

Vías para propiciar el desarrollo de la independencia cognoscitiva, hábitos de estudio y la creatividad.

La correcta planificación, orientación y control del estudio independiente, de forma tal que exija la búsqueda del conocimiento en el libro de texto, las videoclases y el software educativo.

Sistema de evaluación del aprendizaje, basado en el desempeño del estudiante.

Evaluar de forma oral y escrita, fundamentalmente las habilidades para resolver cruzamientos monohíbridos, aplicando las leyes fundamentales de la herencia e interpretar los resultados.

Preparación de las clases o actividad.

El profesor concluye la preparación de la asignatura con la planificación de las clases, teniendo en cuenta los aspectos establecidos por resolución para una buena clase, además de las dimensiones e indicadores de la guía elaborada para la observación a clases y videoclases, así como el diagnóstico pedagógico de sus alumnos.

Al finalizar la actividad se pide a los participantes una valoración de la misma y en qué medida contribuyó a elevar su preparación.

**Aspectos fundamentales:**

Resolver ejercicios de cruzamientos monohíbridos aplicando las leyes fundamentales de la herencia.

Es elemental comprender que los genes están constituidos por ADN y por lo tanto son la base de la trasmisión hereditaria y esta incluye la estabilidad y cambios de los caracteres de los individuos.

Analizar la relación interdisciplinaria necesaria que se logra con las disciplinas Química y Matemática.

Vincular los contenidos a situaciones de la vida diaria, agricultura y la salud humana.

Esta forma del trabajo docente-metodológico propició la adquisición de una adecuada orientación y preparación metodológica de los profesores y los pertrechó de saberes que aseguran el tratamiento adecuado de los contenidos

de la subunidad, todos se destacaron en el desempeño individual y en la socialización de los conocimientos.

### **Bibliografía**

Colectivo de autores. (2005). Colección Futuro.ADN.

Ministerio de Educación, Cuba (2006) .*Programa de Biología onceno grado*. Educación preuniversitaria. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Rodríguez, R. y Fernández, A. (2005). "videoclases 84 - 89 ". En Biología onceno grado

Zilberstein Toruncha, J. et al. (2000). Biología 5 12 grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

### **ACTIVIDAD 5**

**Tema:** La herencia ligada al sexo

**Objetivo:** Propiciar una adecuada orientación metodológica a los profesores, que garantice la planificación y organización de la actividad docente para el tratamiento de la subunidad los genes y la trasmisión hereditaria.

**Acción:** Preparación de la asignatura.

#### **Operaciones:**

Orientar a los participantes el objetivo de la actividad, destacando la importancia de estos contenidos en la resolución de problemas de herencia ligada al sexo y su aplicación práctica.

Intercambiar sobre las características de la preparación de la asignatura como forma de trabajo docente- metodológica y su importancia en la preparación del profesor.

Observar y debatir las videoclases de la 90-92 relacionadas con la herencia ligada al sexo.

Realizar el análisis del núcleo de contenidos seleccionados, teniendo en cuenta los aspectos fundamentales para la preparación de la asignatura.

Dosificación del contenido de la subunidad.

- ❖ La herencia ligada al sexo.
- ❖ Problemas de herencia ligada al sexo.
- ❖ Problemas de herencia ligada al sexo.

Objetivos y elementos básicos del contenido.

- ❖ Identificar la herencia ligada al sexo.
- ❖ Caracterizar la herencia ligada al sexo.
- ❖ Resolver problemas de cruzamientos de herencia ligada al sexo, aplicando las leyes de Mendel e interpretar los resultados.

Métodos y medios de enseñanza para asegurar el cumplimiento de los objetivos.

- ❖ Priorizar como método de enseñanza la elaboración conjunta y el trabajo independiente de los estudiantes.
- ❖ Como medio de enseñanza el libro de texto de Biología 12 mo grado, parte I, videoclases de la 90 - 92 y el software ADN en el tema correspondiente.

Conocimientos previos.

- ❖ Cromosomas sexuales (XX) (Xy)
- ❖ Primera generación filial ( $F_1$ ).
- ❖ Fenotipo, genotipo.
- ❖ Fecundación, gametos.

Sistemas de tareas para el estudio independiente.

Se recomienda orientar ejercicios propuestos por las videoclases que comprenden el tema; ejercicios del 1- 3, página 97; ejercicios del 1-6, página 111, del libro de texto Biología 12mo grado, parte I; y seleccionar los del software ADN, módulo ejercicio, epígrafe: La herencia ligada al sexo, los que se ajustan a las características individuales de los estudiantes.

Potencialidades educativas del contenido para dar cumplimiento a los programas directores y lograr la formación de valores.

El contenido tiene potencialidades para el desarrollo del pensamiento lógico, a través de su aplicación a situaciones de la vida, a la solución de problemas que tienen que ver con la salud humana, posibilita además la valoración de los descubrimientos realizados por importantes figuras dedicadas al estudio de las ciencias. Se logra a través de él la relación con otras disciplinas contribuyendo al fortalecimiento de la concepción científica del mundo y de los valores de responsabilidad, laboriosidad y solidaridad.

Vías para lograr la sistematización y consolidación de los contenidos anteriores.

El contenido permite por medio de la ejercitación consolidar lo relacionado con las leyes fundamentales de la herencia, la herencia como fenómeno que incluye la estabilidad y los cambios en los caracteres de los individuos y posibilita aplicar las propiedades del ADN integradas al proceso de reproducción de los organismos.

Vías para propiciar el desarrollo de la independencia cognoscitiva, hábitos de estudio y la creatividad.

La correcta planificación, orientación y control del estudio independiente, de forma tal que exija la búsqueda del conocimiento en el libro de texto, las videoclases y el software educativo.

Sistema de evaluación del aprendizaje, basado en el desempeño del estudiante.

Evaluar de forma oral y escrita, fundamentalmente las habilidades para resolver cruzamientos de herencia ligada al sexo, aplicando las leyes fundamentales de la herencia e interpretar los resultados.

Preparación de las clases o actividad.

El profesor concluye la preparación de la asignatura con la planificación de las clases, teniendo en cuenta los aspectos establecidos por resolución para una buena clase, además de las dimensiones e indicadores de la guía elaborada para la observación a clases y videoclases, así como el diagnóstico pedagógico de sus alumnos.

Al finalizar la actividad se pide a los participantes una valoración de la misma y en qué medida contribuyó a elevar su preparación.

### **Aspectos fundamentales:**

Caracterizar la herencia ligada al sexo.

Resolver ejercicios de herencia ligada al sexo aplicando las leyes fundamentales de la herencia.

Es elemental comprender que también en este tipo de cruzamiento se cumple la Ley de segregación de los genes.

De manera similar, después de realizada esta preparación de la asignatura, sigue observándose un avance en el quehacer de los profesores, fruto de la apropiación de elementos de carácter didáctico y metodológico, para afrontar dicho contenido. Todos los presentes demostraron dominio de los aspectos necesarios para una efectiva actividad de esta índole.

### **Orientación para la próxima actividad.**

Estudiar y fichar aspectos referentes a la estructuración metodológica de la motivación como función didáctica:

- ❖ Importancia de la motivación en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- ❖ Fases de la motivación en la enseñanza de la Biología.
- ❖ Posibilidades de la motivación dentro de la Biología.

### **.Bibliografía:**

Colectivo de autores. (2005). Colección Futuro.ADN.

Ministerio de Educación, Cuba. (2006) *.Programa de Biología onceno grado*. Educación preuniversitaria. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Rodríguez, R. y Fernández, A. (2005). "videoclases 90 - 92". En Biología onceno grado

Zilberstein Toruncha, J. et al. (2000). Biología 5 12 grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

## **ACTIVIDAD 6**

**Tema:** La motivación en las clases de la subunidad: Los genes y la transmisión hereditaria.

**Objetivo:** Proponer y debatir actividades para la estructuración metodológica de la motivación, en las clases de la subunidad los genes y la transmisión hereditaria.

**Acción:** Taller metodológico.

**Operaciones:**

**Sesión de inicio.**

La coordinadora invita a los participantes a realizar una lluvia de ideas a partir de la frase: “La motivación de los estudiantes en las clases propicia...”

Esta actividad permite controlar la realización del estudio orientado y evacuar las dudas presentadas al respecto, propiciando la participación y la reflexión sobre el valor semántico de la palabra motivación, desde las perspectivas del aprendizaje.

Se organizan dos subgrupos compuestos por dos y tres profesores respectivamente, a cada subgrupo se le entrega una tarjeta con la orden siguiente:

Estructure metodológicamente motivaciones adecuadas para cada una de las clases de la subunidad los genes y la transmisión hereditaria atendiendo a:

- ❖ Las fases de la motivación en la enseñanza de la Biología.

Motivar al estudiante para la realización de la actividad.

La motivación de un objeto biológico.

- ❖ Posibilidades de la motivación dentro de la Biología.

Necesidad, utilidad, facilidad.

Complejidad y sistemática.

Analogía

Generalización.

Nota: El subgrupo 1 trabajará con las clases de presentación del nuevo contenido y el subgrupo 2 con las clases de fijación.

Después de ofrecido el tiempo necesario se pasa al análisis del trabajo realizado, se selecciona un subgrupo que cumpla la función de ponente y el otro hace la oponentencia.

Se elige un anotador para tomar las respuestas más originales.

### **Sesión de evaluación.**

Los participantes de forma crítica evalúan su participación, valoran los cambios ocurridos en su nivel de preparación y se someten a consideración de los demás.

### **Cierre del taller.**

Posteriormente se invita a los presentes a participar en la sección “Abriendo el buzón”, donde un integrante extrae las tarjetas y los restantes darán lectura a las mismas, dando su criterio personal al respecto. Se promueve el debate, la confrontación y el intercambio de vivencias y estrategias de aprendizaje en función de la socialización de la actividad individual.

Cada tarjeta propone posibles motivaciones a utilizar:

- ❖ El enroque genético en el organismo humano se manifiesta por el cambio de lugar de los órganos, fenómeno poco frecuente controlado por la constitución genética del individuo.

¿Cuáles son las leyes que rigen la trasmisión de este carácter? ¿Durante qué proceso ocurre?

- ❖ ¿Qué explicación darías a que un matrimonio de ojos negros, tengan un hijo de ojos claros?

- ❖ Del cruce de una planta de flores rojas con una de flores blancas se obtuvo el 100 % de flores rosadas. ¿A qué se debe la aparición de este nuevo carácter?

La coordinadora en esta sesión hace precisiones en relación con el contenido abordado en el taller, destacando la importancia de la motivación para el éxito de cualquier actividad y especialmente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Les pide a los asistentes que valoren cómo influyó en su nivel de preparación para el tratamiento de los contenidos de la subunidad los genes y la transmisión hereditaria.

Durante el debate se realizan anotaciones de los aspectos fundamentales tratados, así como de las propuestas realizadas.

Este taller, como la forma de trabajo docente- metodológico que más propicia la socialización de la actividad individual, permitió verificar el avance significativo en el nivel de preparación de los profesores, para el tratamiento de los contenidos de la unidad Reproducción y Herencia. Todos de manera dinámica, cooperada y creativa, en mayor o menor medida, propusieron estrategias y alternativas didácticas, para su mejor desempeño, arribando a conclusiones generalizadoras.

### **Bibliografía:**

Colectivo de autores. (2005). Colección Futuro.ADN.

Ministerio de Educación, Cuba. (2003). *Historia y Repercusión de un descubrimiento. La estructura espacial de la molécula de ADN*. Tabloide Universidad para todos.

\_\_\_\_\_ (2005) . *Proyecto Genoma Humano*. Universidad para todos.

\_\_\_\_\_ (2006) . *Programa de Biología onceno grado*. Educación preuniversitaria. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Zilberstein Toruncha, J. et al. (2000). *Biología 5 12 grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

\_\_\_\_\_ (1991). *Orientaciones Metodológicas Biología Duodécimo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

## **2.4. Validación de la propuesta a través del diagnóstico de cierre o post – test.**

De las formas del experimento pedagógico se utilizó el pre-experimento, porque la variable independiente se aplicó con el grupo experimental solamente, no se emplean grupos de control.

Se realizó en sus tres fases

Diagnóstico: se realiza una detallada revisión bibliográfica, se elaboran y aplican instrumentos.

Formativo: se aplica la variable independiente que consiste en desarrollar las actividades metodológicas para dar tratamiento a la unidad Reproducción y Herencia en onceno grado.

De control: una vez introducida la variable independiente, se aplican nuevamente los instrumentos para constatar la efectividad de las actividades y se realiza un análisis comparativo de ambos resultados.

### **❖ Análisis de los resultados de la observación a clases.**

Esta investigación culmina con la aplicación nuevamente de la guía de observación a clases a profesores que imparten onceno grado en el IPUEC “Octavio de la Concepción”, con el objetivo de comprobar el nivel de preparación que presentan los profesores en el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia en onceno grado.

En el indicador No.1 referido al nivel de conocimientos que poseen sobre el sistema de objetivos invariantes y contenidos en la unidad Reproducción y Herencia, 3 profesores obtuvieron la categoría bien para el 60% y 2 profesores la categoría de regular, lo que representa el 40 % .

En el indicador No. 2 referido al nivel de conocimientos sobre la metodología para el tratamiento de los contenidos de la unidad Reproducción y Herencia, 4 profesores obtuvieron la evaluación de bien para el 80%, y 1 la categoría de regular lo que representa el 20%.

En el indicador No. 3 sobre el nivel de conocimientos para la utilización del lenguaje técnico de la asignatura, 3 profesores obtuvieron la evaluación de bien para el 60% y 2 de regular, para el 40%.

En el indicador No. 4 habilidades para proceder con los objetivos, invariantes y contenidos de la unidad Reproducción y Herencia, 3 profesores resultaron evaluados de bien, para el 60% y 2 de regular lo que representa el 40%.

En el indicador No. 5 relacionado con las habilidades adquiridas para la formación de conceptos y resolución de problemas y procedimientos, 1 profesor obtuvo la evaluación de regular para el 20% y 4 la de bien para el 80%.

En el indicador No. 6 relacionado con las habilidades para la utilización del lenguaje técnico de la asignatura, 4 profesores resultaron evaluados de bien, lo que representa el 80% y 1 de regular para el 20%.

En el indicador No.7 relacionado con la motivación de los profesores se observa que todos están motivados, lo que representa el 100%.

En el indicador No.8 relacionado con el compromiso de los profesores se observa que todos asumen con responsabilidad la tarea, lo que representa el 100%.

Estos resultados aparecen cuantificados en tablas y gráficos. (Anexo 5)

A través del método de observación después de aplicadas las actividades metodológicas, quedó demostrado que se logró elevar el nivel de preparación de los profesores para dar un tratamiento adecuado a la unidad Reproducción y Herencia, sus objetivos, invariantes y sistema de conocimientos.

Como arrojan los resultados de los instrumentos, el avance del estado inicial del problema al estado de cierre fue muy significativo, se demostró que con la aplicación de las actividades metodológicas se logró elevar el nivel de preparación de los profesores para dirigir el proceso de enseñanza - aprendizaje en los contenidos de la unidad Reproducción y Herencia en onceno grado, dispuestos a asumir el cambio en su modo de actuación. (Anexo 6)

## **CONCLUSIONES**

La puesta en práctica de la investigación en toda su magnitud permitió a la autora arribar a las siguientes conclusiones.

La búsqueda bibliográfica realizada permitió comprobar la existencia de una literatura pertinente, diversa y actualizada, que permitió profundizar en los diferentes aspectos , sobre el tratamiento metodológico de los contenidos de la unidad Reproducción y Herencia, abordados por varios autores. La investigación corroboró la viabilidad de la enseñanza de la Biología y sus potencialidades para formar hombres de ciencia y materializar el objetivo de la educación cubana: el logro de una cultura general integral.

En el desarrollo de la investigación, a partir de los instrumentos y técnicas aplicadas para realizar el diagnóstico, se constataron insuficiencias cognitivas y metodológicas en el nivel de preparación de los profesores para impartir los contenidos de la unidad Reproducción y Herencia, lo cual justifica la necesidad de la elaboración de actividades metodológicas para dar tratamiento adecuado a estos contenidos.

La vía de solución está encaminada a proponer actividades metodológicas que resuelvan las insuficiencias que presentan los profesores en su preparación, para dar tratamiento a la unidad Reproducción y Herencia. La propuesta se caracteriza por ser renovadora, factible y responde a las carencias de los maestros pues se desarrolla en un ambiente participativo y dinámico, que propicia no solo la adquisición de elementos teóricos y metodológicos, sino la socialización del conocimiento.

Los resultados alcanzados a través del pre-experimento, evidencian la efectividad, actualidad, nivel científico y de aplicabilidad de las actividades metodológicas, para elevar el nivel de preparación de los profesores en el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia.

## **RECOMENDACIONES**

Generalizar la aplicación de estas actividades metodológicas en otros centros de la educación preuniversitaria para potenciar el tratamiento metodológico de la unidad Reproducción y Herencia.

Continuar profundizando en el tema por la vía de la investigación, de modo que se pueda extender su aplicación a otras unidades del programa.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Addine F, F. y [et al] (1999): *Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje*, La Habana, Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño (IPLAC). (Material en soporte electrónico).
- Álvarez de Zayas, C. et al. (1995). *Metodología de la investigación científica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (1996). *Hacia una escuela de excelencia*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Arencibia Sosa, V. (2003). "Cuarenta años de Revolución en la Educación". En *Filosofía de la Educación. Selección de lecturas*. (pp. 110 –115). La Habana: Pueblo y Educación .
- Arias, G. (1999). "Acerca del valor teórico y metodológico de la obra de L. S. Vigotsky". En *Revista cubana de Psicología* 16 (3). La Habana: Editorial Revista cubana de Psicología.
- Buenavilla R, R. (2006) *Pensamiento filosófico y educativo, latinoamericano, caribeño y cubano*. En IPLAC: Maestría en Ciencias de la Educación: Módulo II Primaria Parte.- La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Caballero D., B. Y G. García B. (Compil.) (2000). *Preguntas y respuestas para elevar la calidad del trabajo en la escuela*. La Habana: Editorial Pueblo Y Educación.
- Castellanos Simons, D. et al. (2002). *Aprender y enseñar en la escuela*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- \_\_\_\_\_ (2006). "Herramientas Psicopedagógicas para la dirección del aprendizaje escolar". En IPLAC. *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de las Ciencias de la Educación. Módulo II. Segunda Parte*. (pp. 12-19). La Habana Pueblo y Educación.
- Castro Ruz, F. (1981). *Discurso en la graduación del Destacamento Pedagógico Manuel Ascunce Domenech*. La Habana: MINED.
- \_\_\_\_\_ (2001). *Discurso pronunciado en el Acto de Graduación del Primer Curso Emergente de Formación de Maestros Primarios, efectuado en el Teatro Carlos Marx, el 15 de marzo del 2001*. Disponible en <http://www.cuba.cu/gobierno/discursos/>

- \_\_\_\_\_ (2002). *Discurso en el acto central por la inauguración del curso escolar 2002-2003/septiembre*. Disponible en <http://www.cuba.cu/gobierno/discursos/>
- \_\_\_\_\_ (2003). *Discurso en el acto de inauguración del curso escolar 2003-2004/septiembre*. Disponible en <http://www.cuba.cu/gobierno/discursos/>
- \_\_\_\_\_ (2003). *Discurso pronunciado en la clausura del Congreso Pedagogía 2003, en el Teatro Carlos Marx*. Disponible en <http://www.cuba.cu/gobierno/discursos/>
- Cerezal Mezquita, J. (2006). "El diseño Metodológico de la Investigación". En *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de la Ciencias de la Educación. Módulo II. Primera Parte. Mención en Educación Técnica y Profesional* (pp. 15 - 19). La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- Chávez Rodríguez, J. y Escribano, E. E. (2005). "El pensamiento de José Martí Pérez". En *VI Seminario Nacional para Educadores*. (pp. 5 - 6). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- China Campo, A. (2007). *Estrategia metodológica para perfeccionar la labor del jefe de ciclo en el trabajo metodológico*. Tesis en opción al título Académico de Máster en Ciencias Pedagógicas.
- Colectivo de autores. (2000). *Diccionario filosófico*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Colectivo de autores. (2005). *Colección Futuro.ADN*. Material en soporte digital
- Collazo Delgado, B. y Puentes Albá, M. (2001). *La orientación de la actividad pedagógica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Cruz Cruz, M. (2008). *Talleres metodológicos para preparar a los profesores de adulto en el diagnóstico pedagógico integral*. Tesis en opción al Título Académico de Máster en Ciencias de la Educación. Instituto Superior Pedagógico, Sancti Spiritus.
- De Armas, N. (2003). *Caracterización y diseño de los resultados científicos como partes de la investigación educativa*. Curso 85. Evento Internacional Pedagogía 2003, La Habana.
- Díaz Pendás, H (2005) *El pensamiento de José Martí como componente de la ideología de la Revolución Cubana*. Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo I. Primera parte. Ministerio de Educación.

- Domínguez, M. y F. Martínez (2004). "La escuela socio-histórico-cultural de L. S. Vigotski". En *Principales modelos pedagógicos de la educación preescolar* (pp. 24 – 28). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Fabá Griñán, L. (2001). "Evaluación psicopedagógica. Sus desafíos". *Educación*, 103, 185 – 190.
- Fernández Aquino, O. (2004). *La clase metodológica. Un modelo instrumental para la formación del profesor universitario*. Centro universitario José Martí. Sancti Spíritus. Disponible en [orlando@suss.co.cu](mailto:orlando@suss.co.cu)
- García Batista, G. (2003). *Compendio de Pedagogía*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2006). "Conformación del informe de la investigación". En *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de las Ciencias de la Educación. Módulo II. Primera Parte. Mención en Educación Técnica y Profesional* (pp.20 -22). La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- \_\_\_\_\_ y Caballero Delgado, E. (2005). *El trabajo científico como componente de la formación inicial de los profesionales de la educación*. La Habana: Educación Cubana.
- García Ramis, L. et.al. (1996). *Los retos del cambio educativo*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- .González Maura, V. et. al. (2001). *Psicología para Educadores*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- González, A. M. (2002). "La dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje: un reto para el cambio educativo". En *Aprender es crecer* .La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño (2005). *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de la Investigación Educativa. Módulo I. Primera y Segunda parte*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2005). "La batalla de ideas y sus realizaciones". En *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de la investigación educativa. Módulo I. Primera parte*. (pp. 5-6). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- \_\_\_\_\_ (2006). *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de las Ciencias de la Educación. Módulo II. Primera y Segunda parte*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2007). *Maestría en Ciencias de la Educación. Mención en Educación de Adultos. Módulo III. Primera, Segunda y Tercera parte*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Jardinot, R. et. al. (2007). "La dirección del proceso enseñanza– aprendizaje de las Ciencias Naturales en el preuniversitario. Enfoque desarrollador, formativo e interdisciplinario. Realidades y perspectivas" . En IPIAC. *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de las Ciencias de la Educación. Módulo III .Segunda parte* (pp. 48-49). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Klingberg, L. (1978). *Introducción a la didáctica general*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Labarrere Reyes, G. y Valdivia Pairol, G. E. (2001). "Esencia del proceso de Educación". En *Pedagogía*. (pp. 164 – 181). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Leontiev, A. N. y Rubestein, S. L. (1961). *Psicología*. La Habana: Imprenta Nacional de Cuba.
- Lebedev, O. (1977). "El trabajo metodológico. Sus fundamentaciones". En *1 Seminario nacional a dirigentes, metodólogos e inspectores de las direcciones provinciales y municipales de educación*. La Habana.
- Manzano Guzmán, R. (2005). *El taller educativo*. (En soporte digital).
- Martí, José. (1990). *Ideario pedagógico*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Martí Pérez, J. (1976). *Escritos sobre Educación*. La Habana. Editorial Ciencias Sociales.
- Martí Pérez, J. (1992) *Obras Completas* (t. 8). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Martínez LLantada, M. y Bernaza Rodríguez, G. (2005). *Metodología de la Investigación educativa. Desafíos y polémicas actuales*. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.

- \_\_\_\_\_ (2007). "Taller de tesis o trabajo final". En IPLAC. *Maestría en Ciencias de la Educación. Mención Preuniversitaria. Módulo III. Tercera Parte.* (pp. 84- 106), La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- Mesa Carpio, N. y Salvador Jiménez, R. L. (2007). *Trabajo metodológico del docente. Propuesta para el preuniversitario.* La Habana: Editorial Academia.
- Ministerio de Educación, Cuba (1977). *I Seminario nacional a dirigentes, metodólogos e inspectores de las direcciones provinciales y municipales de educación.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- \_\_\_\_\_ (1979a). *III Seminario nacional a dirigentes, metodólogos e inspectores de las direcciones provinciales y municipales de educación. Primera parte.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- \_\_\_\_\_ (1979b). *Resolución Ministerial 300/79. Reglamento de trabajo metodológico de los Niveles Nacional, Provincial, Municipal y de Escuela.* (Soporte digital).
- \_\_\_\_\_ (1982). *VI Seminario nacional a dirigentes, metodólogos e inspectores de las direcciones provinciales y municipales de educación.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (1983). *VII Seminario nacional a dirigentes, metodólogos e inspectores de las direcciones provinciales y municipales de educación. Primera parte.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (1984). *VIII Seminario nacional a dirigentes, metodólogos e inspectores de las direcciones provinciales y municipales de educación. Segunda parte.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- \_\_\_\_\_ (1989). *XIII Seminario nacional a dirigentes, metodólogos e inspectores de las direcciones provinciales y municipales de educación.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- \_\_\_\_\_ (1995). *Programa y orientaciones metodológicas de la enseñanza media superior.* (Soporte digital)
- \_\_\_\_\_ (1999). *Resolución Ministerial No. 85/99. Precisiones para el trabajo metodológico.* (Soporte digital)
- \_\_\_\_\_ (2000). *I Seminario Nacional para el personal docente.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- \_\_\_\_\_ (2000). *Carta Circular 01*. La Habana.
- \_\_\_\_\_ (2000). *Fundamentos de la Ciencia Moderna*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. (Universidad para todos).
- \_\_\_\_\_ (2001). *II Seminario Nacional para el personal docente*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2002). *III Seminario Nacional para el personal docente*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2003). *IV Seminario Nacional para el personal docente*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2003). *Historia y Repercusión de un descubrimiento. La estructura espacial de la molécula de ADN*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. (Universidad para todos).
- \_\_\_\_\_ (2004) *V Seminario Nacional para Educadores*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2005). *Proyecto Genoma Humano*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. (Universidad para todos).
- \_\_\_\_\_ (2008). *Resolución Ministerial No. 119. Reglamento para el trabajo metodológico en el Ministerio de Educación*. La Habana.
- Miranda Lerna, T. (2004.). *Ante los nuevos retos: Cambios curriculares en la formación del personal docente de la educación*, ED Pueblo y Educación, La Habana.
- Nocedo de León, I. y Abreu Guerra, E. (1984). *Metodología de la Investigación Pedagógica y Psicológica. Segunda parte*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Nocedo de León, I. et. al. (2002). *Metodología de la investigación educacional Segunda Parte*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Pérez., G. (2002). *Metodología de la investigación educativa. 1y 2 parte*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Pérez Casas, A. E. (2008). *La preparación de los Jefes de Departamento de Ciencias en el tratamiento de la resolución de problemas*. Tesis en opción al

título académico de Máster en Ciencias de la Educación. Instituto Superior Pedagógico,

.Portela Falgueras,RJ. et. al. (2001).*Biología 4 parte 1. Décimo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

\_\_\_\_\_ (2004).*Biología 4 parte ii .Onceno grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Rico Montero, P. (1996). *Reflexión y aprendizaje en el aula*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

\_\_\_\_\_ (2003). *La zona de desarrollo próximo*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Ruiz Aguilera, A. (2005). “Bases de la investigación educativa y sistematización de la práctica educativa”. En IPLAC. *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de la investigación educativa. Módulo 1*. (CD). La Habana: EMPROMAVE.

Santos Ledesma, G. (2008). *Actividades para la preparación de los directores de secundaria básica en la planificación del trabajo metodológico*. Tesis en opción del título Académico de Máster en Ciencias de la Educación. Instituto Superior Pedagógico, Sancti Spiritus.

Segura Suárez., M .E. et. al. (2006) “La psicología en la práctica educativa del maestro”. En IPIAC. *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de las Ciencias de la Educación. Módulo II .Segunda parte* (pp.2 - 4). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Silvestre Oramas M. et. al. (2001).”Problemas en el aprendizaje de los alumnos y estrategias generales para su atención”. En *II Seminario Nacional para educadores*. (pp. 4-12). La Habana: MINED.

Silvestre Oramas, M. y Zilberstein Toruncha, J. (2002). *Hacia una didáctica desarrolladora*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación

Salcedo Estrada, I. M. y et al. (1992). *Metodología de la Enseñanza de la Biología*. La Habana: Editorial. Pueblo y Educación.

----- (1992). *Didáctica de la Enseñanza de la Biología*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Santos Ledesma, G. (2008). *Actividades para la preparación de los directores de secundaria básica en la planificación del trabajo metodológico*. Tesis en opción del título Académico de Máster en Ciencias de la Educación. Instituto Superior Pedagógico, Sancti Spiritus.

Suárez R., C y [et al]. (2004). *Fundamentos psicológicos del proceso docente – educativo*, Santiago de Cuba, En Colección Futuro, Pedagogía a tu alcance (Material en soporte digital.)

Valdés Veloz, H. (2004). “Evaluación de la calidad de la educación”. En *V Seminario Nacional para Educadores*. (pp 4). La Habana.

Vigostki, L. S. (1987). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. La Habana: Editorial Científico – Técnica.

Zilberstein Toruncha, J. et al. (1991). *Biología 5 parte 2*. Duodécimo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación

----- (1991). *Orientaciones Metodológicas Biología Duodécimo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

----- (2000). *Biología 5 parte 1*. Duodécimo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

## **Anexo 1**

### **Entrevista inicial**

**Objetivo:** Constatar el nivel de preparación de los profesores para el tratamiento de la unidad Reproducción y Herencia.

1. ¿Has hecho el tránsito por el ciclo en la asignatura Biología?
2. ¿Has impartido el programa de Biología onceno grado?
3. ¿Te sientes preparado para impartirlo?
4. ¿Qué bibliografía básica utilizas en la preparación de la asignatura?
5. ¿Conoces los objetivos e invariantes de la unidad Reproducción y Herencia?
6. ¿Dominas los métodos y procedimientos para lograr los objetivos de la unidad?
7. ¿Te sientes motivado para dar tratamiento a los contenidos de la unidad Reproducción y Herencia?
8. ¿Estás comprometido para asumir la preparación y dar un tratamiento adecuado a los contenidos de la unidad Reproducción y Herencia?
9. ¿Qué importancia le concedes a la unidad Reproducción y Herencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en la escuela cubana?

## Anexo 2

### Guía para la observación de clases

**Objetivo:** Constatar y comprobar el nivel de preparación de los profesores para dar tratamiento a la unidad Reproducción y Herencia antes y después de aplicar la propuestas de actividades metodológicas.

Aspectos a observar:

1. Demuestra el profesor dominio de los objetivos, invariantes y contenidos de la unidad Reproducción y Herencia.
2. Domina y aplica la metodología para el tratamiento de los contenidos de la unidad Reproducción y Herencia.
3. Utiliza un adecuado lenguaje técnico de la asignatura.
4. Demuestra habilidades para el trabajo con los objetivos, invariantes y contenidos de la unidad Reproducción y Herencia.
5. Demuestra poseer las habilidades necesarias para el tratamiento metodológico en la formación de conceptos, resolución de problemas y procedimientos de la unidad Reproducción y Herencia.
6. Demuestra habilidades para la utilización del lenguaje técnico de la asignatura.
7. Demuestra motivación para dar tratamiento a los contenidos de la unidad Reproducción y Herencia.
8. Demuestra compromiso para dar tratamiento a los contenidos de la unidad Reproducción y Herencia.

### Anexo 3

Instrumentos utilizados en la medición de los indicadores

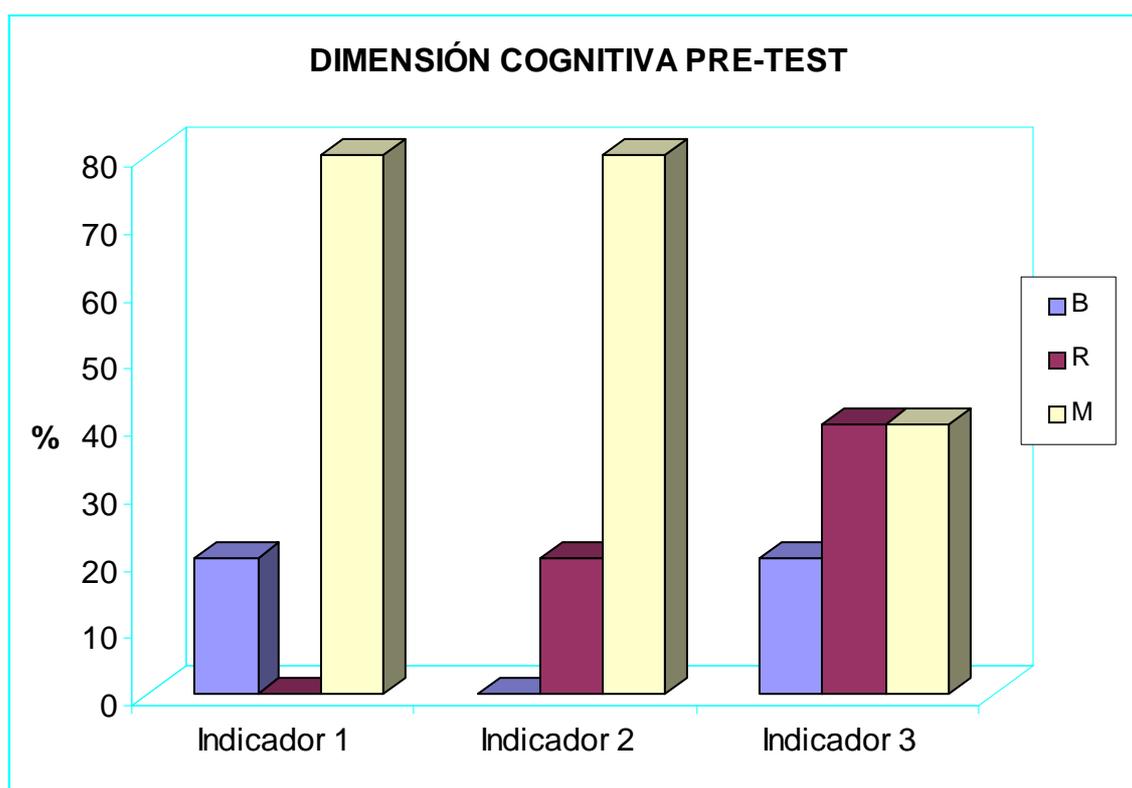
DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	
		Observ. a clases	Entrevista
D 1	VE1	1	1, 2, 3, 4, 5, 6 y 9
	VE2	2	4, 5 y 6
	VE3	3	4
D 2	VE4	4	1, 2, 3, 4, 5, 6 y 9
	VE5	5	4, 5 y 6
	VE6	6	4
D 3	VE7	7	7
	VE8	8	8

## Anexo 4

**Tabla 4.** Cuantificación de los datos. Guía de observación a clases (%). Pre-test

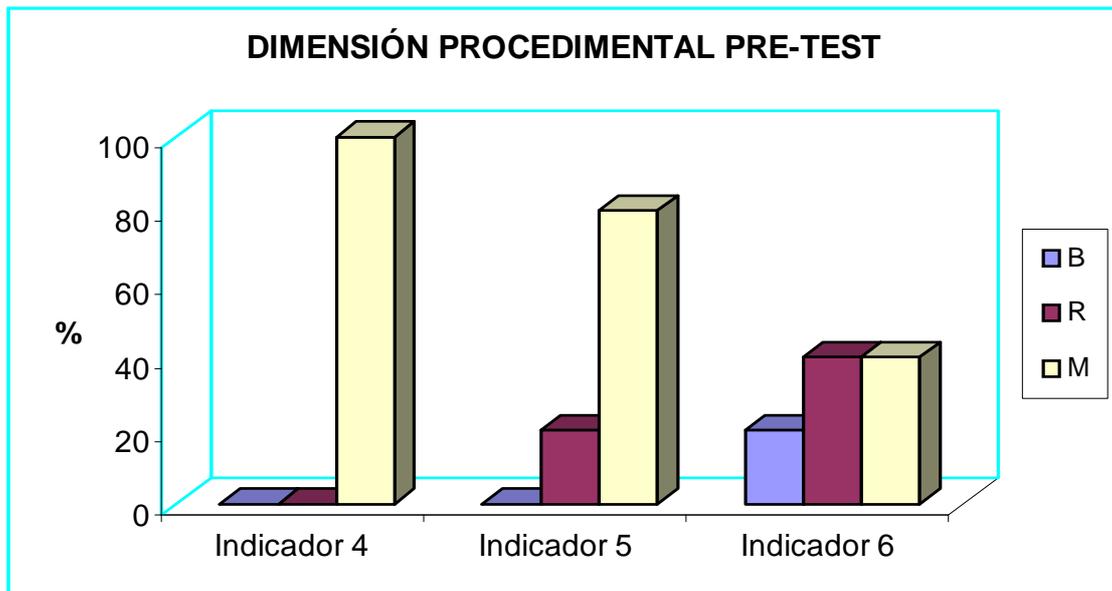
Categorías	Dimensión 1			Dimensión 2			Dimensión 3	
	1	2	3	4	5	6	7	8
B	20	0	20	0	0	20	100	100
R	0	20	40	0	20	40	0	0
M	80	80	40	100	80	40	0	0

**Gráfico 4.1.** Distribución del porcentaje por categorías de la escala.



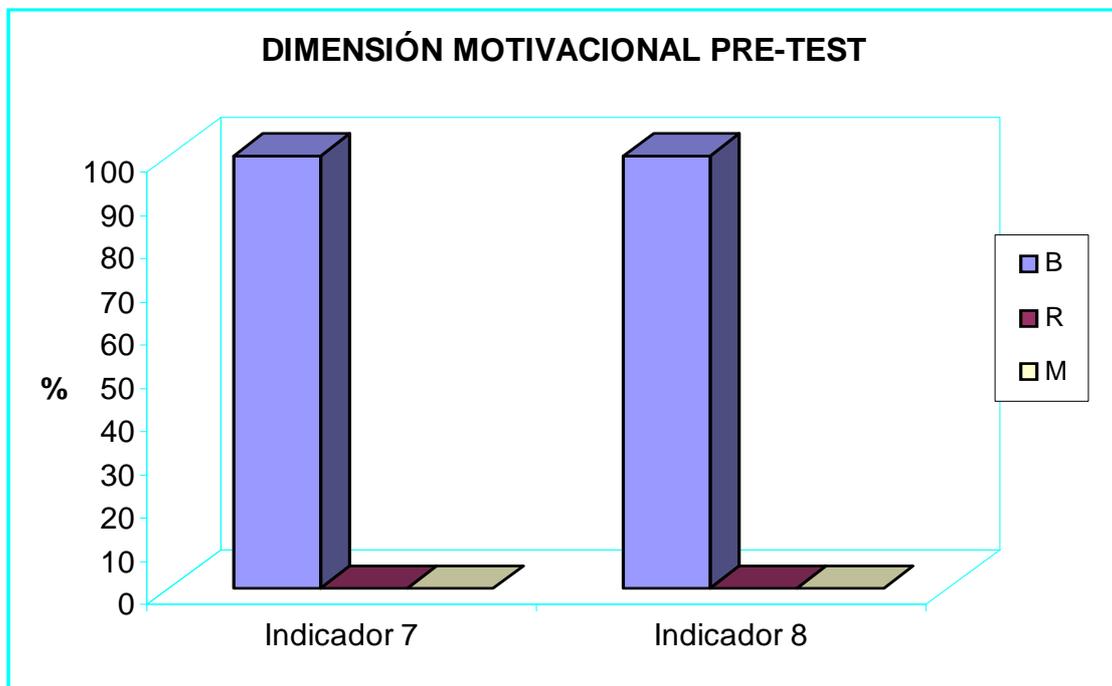
Fuente: Tabla 4.

**Gráfico 4.2.** Distribución del porcentaje por categorías de la escala.



Fuente Tabla 4

**Gráfico 4.3.** Distribución del porcentaje por categorías de la escala.



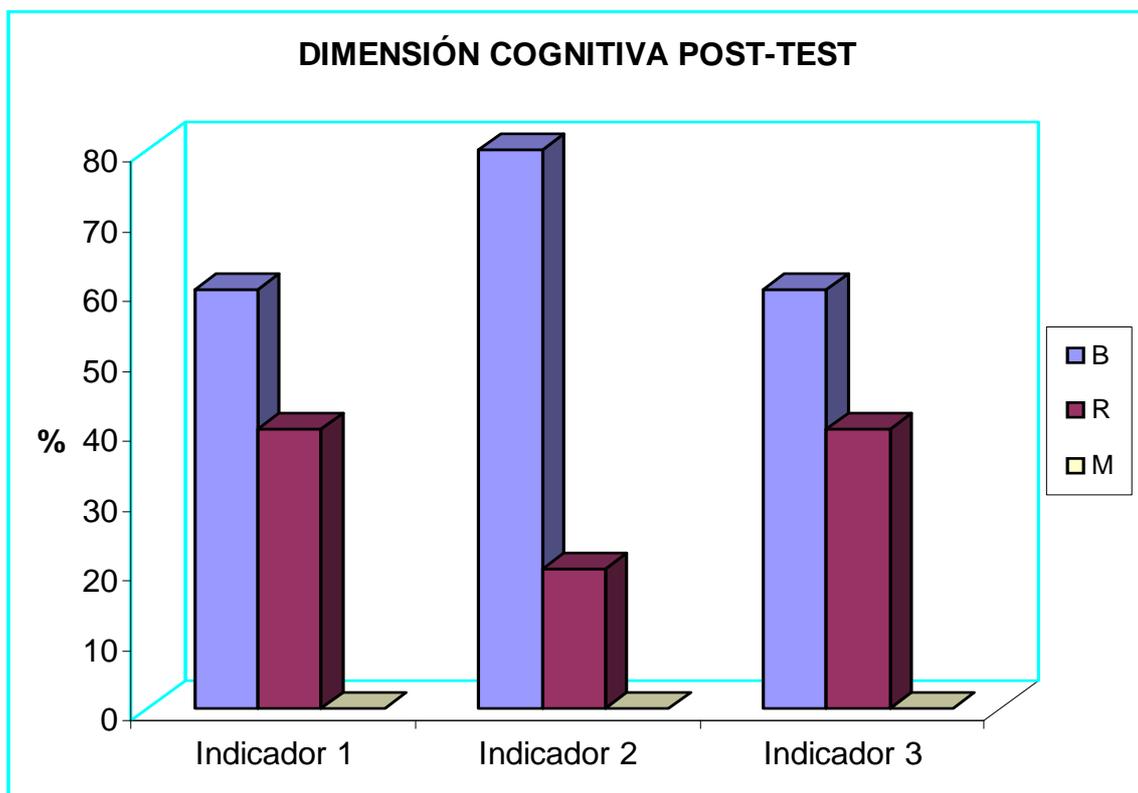
Fuente Tabla 4.

## Anexo 5

**Tabla 5.** Cuantificación de los datos. Guía de observación a clases (%). Post-test

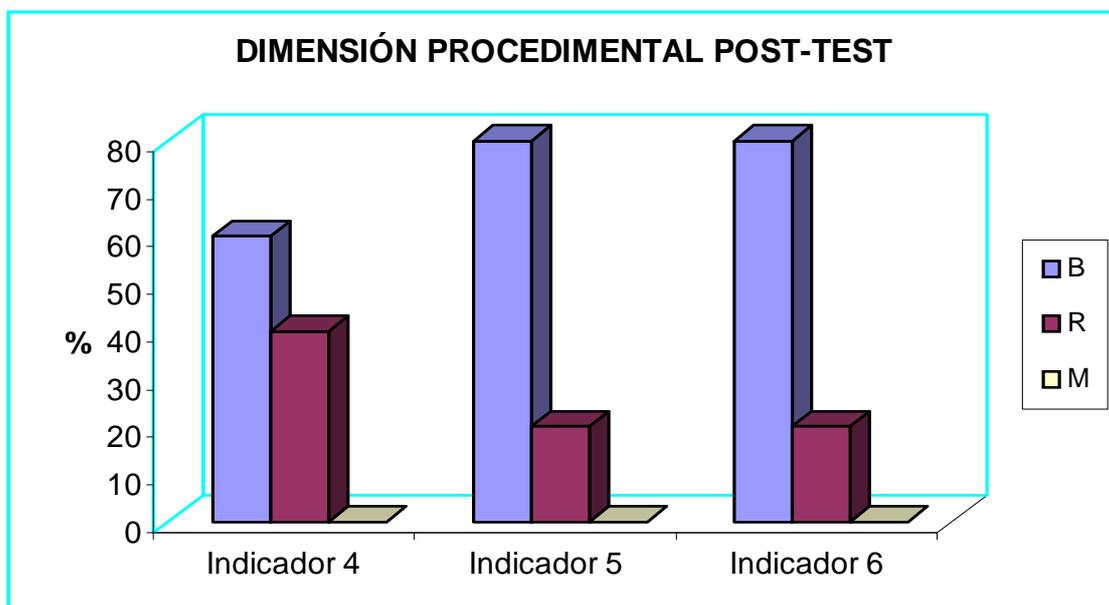
Categorías	Dimensión 1			Dimensión 2			Dimensión 3	
	1	2	3	4	5	6	7	8
B	60	80	60	60	80	80	100	100
R	40	20	40	40	20	20	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0

**Gráfico 5.1.** Distribución del porcentaje por categorías de la escala.



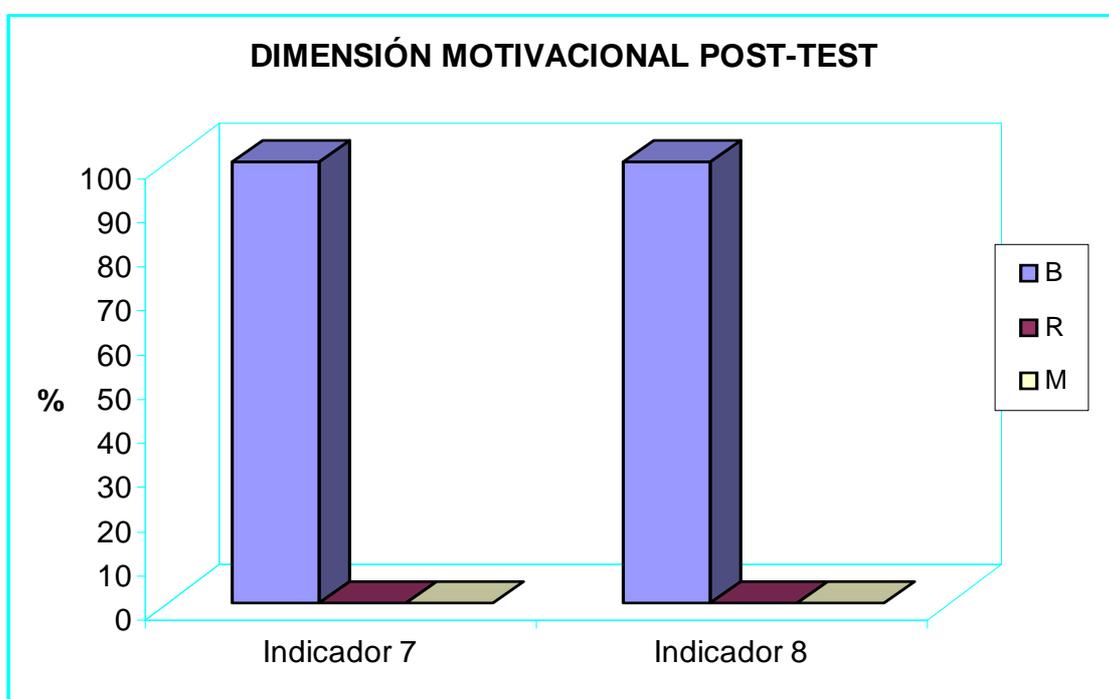
Fuente Tabla 5.

**Gráfico 5.2.** Distribución del porcentaje por categorías de la escala.



Fuente Tabla 5

**Gráfico 5.3.** Distribución del porcentaje por categorías de la escala.



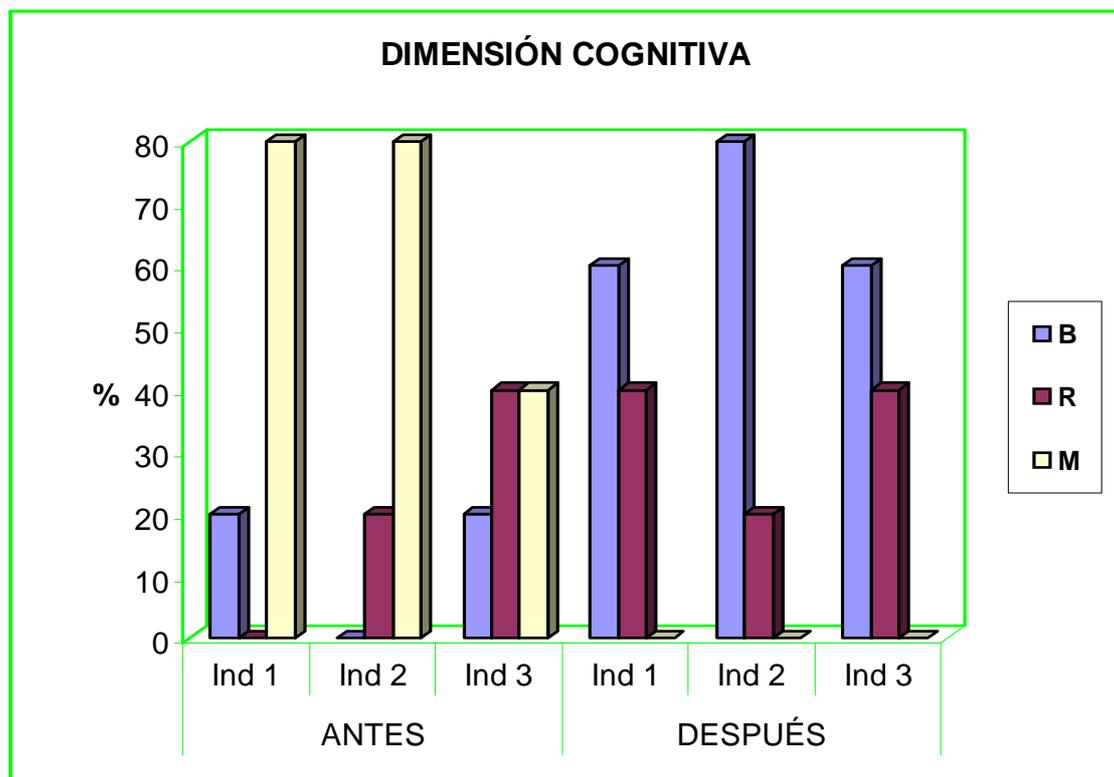
Fuente Tabla 5

## Anexo 6

**Tabla 6.** Datos comparativos antes y después de aplicada la propuesta.

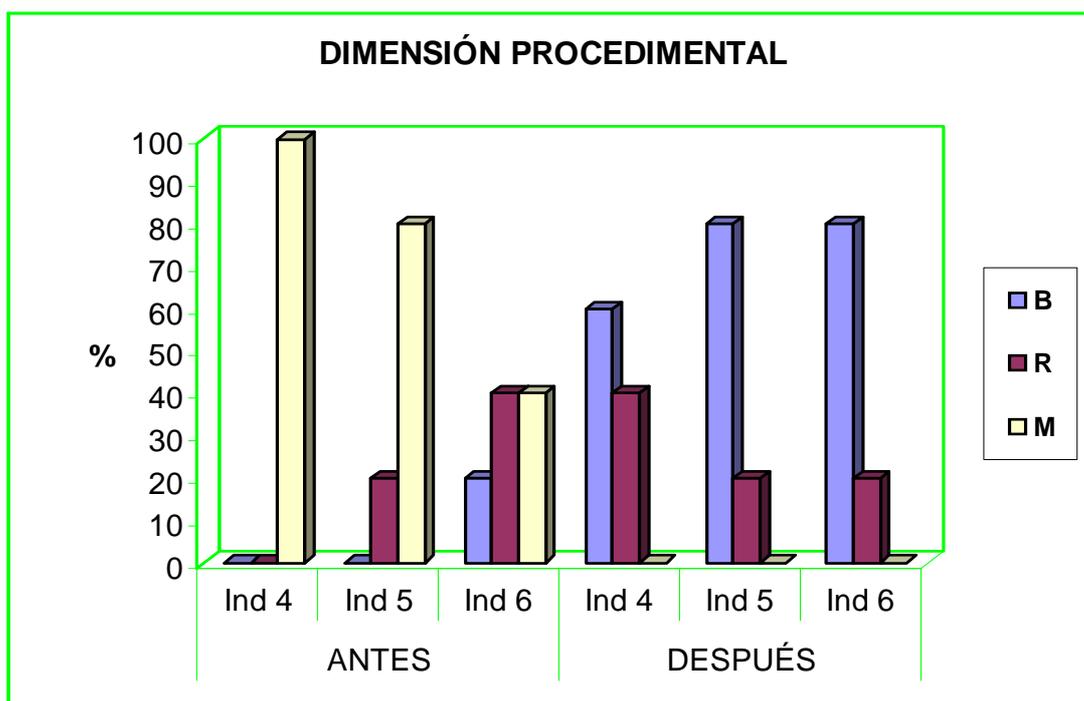
DIMENSIONES	INDICADORES	ANTES			DESPUÉS		
		B	R	M	B	R	M
D1	VE1	20	0	80	60	40	0
	VE2	0	20	80	80	20	0
	VE3	20	40	40	60	40	0
D2	VE4	0	0	100	60	40	0
	VE5	0	20	80	80	20	0
	VE6	20	40	40	80	20	0
D3	VE7	100	0	0	100	0	0
	VE8	100	0	0	100	0	0

**Gráfico 6.1.** Distribución del porcentaje por categorías de la escala.



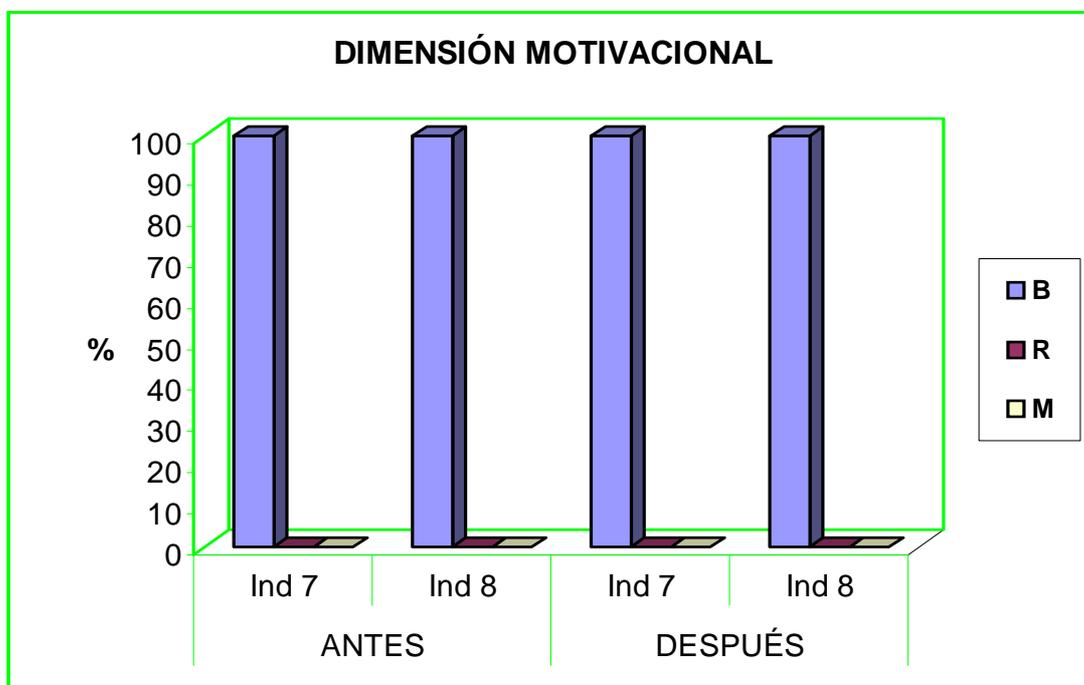
Fuente Tabla 6

**Gráfico 6.2.** Distribución del porcentaje por categorías de la escala.



Fuente Tabla 6

**Gráfico 6.3.** Distribución del porcentaje por categorías de la escala.



Fuente Tabla 6