

# MINISTERIO DE EDUCACIÓN

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BIOLÓGICA- GEOGRAFÍA

**NOMBRE DE LA DISCIPLINA: GENÉTICA ECOLÓGICA**

**ASIGNATURAS QUE ABARCA:**

Variante dos años

**CRD Total de horas: 102**

Asignaturas:

Genética Ecológica I

Genética Ecológica II

4to. y 5to. Años

Variante tres años

**CRD Total de horas: 102**

Asignaturas:

Genética Ecológica I

Genética Ecológica II

4to. y 5to. Años

**CPT Total de horas: 144**

Asignaturas:

Genética Ecológica I

Genética Ecológica II

5to. año

## **AUTORES:**

MSc Eduardo Ribot Guzmán

MSc María Luisa Fundora Calvo

Lic Damaris Olivera Bacallao

Dr.C. Camelia Justiz Coca

**2010**

## **FUNDAMENTACIÓN DE LA DISCIPLINA**

Las exigencias actuales en cuanto a la formación de las nuevas generaciones demandan el perfeccionamiento de la formación de los profesionales de la educación, para garantizar una mejor calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los distintos niveles de educación, en correspondencia con los requerimientos de la sociedad, las transformaciones en el sistema nacional de educación y el desarrollo científico y tecnológico. Se requiere formar a un profesional de la educación comprometido con la defensa de las conquistas de la Revolución y que, desde una concepción desarrolladora y bioética, participe en la solución de los problemas.

En las carreras de la Licenciatura en Educación, se concede gran importancia a la formación y el desarrollo de habilidades profesionales, atendiendo a los objetivos planteados en el modelo del profesional para cada una de las carreras pedagógicas. A esta preparación y actualización constante de los futuros docentes contribuye la disciplina Genética Ecológica que se desarrolla en la carrera de Licenciatura en educación, Biología -Química en las universidades de ciencias pedagógicas.

La disciplina Genética Ecológica responde a las exigencias del encargo social y está diseñada en función del perfeccionamiento de la labor futura del profesor de Biología-Química en la educación general media. Por otra parte, se trabaja sistemáticamente en el sistema de influencias que permite: demostrar a los estudiantes la necesidad del estudio y del dominio de estos contenidos, por su vinculación con los programas de las asignaturas en los diferentes niveles de educación; identificarlos con los documentos normativos que regulan el trabajo en cada nivel de educación; y contribuir al desarrollo de modos de actuación profesional que favorezcan el planteamiento de problemas y la toma de decisiones, tanto en el plano instructivo como en el educativo.

En el sistema de conocimientos y habilidades de la disciplina se integran e interrelacionan aspectos correspondientes a diferentes ciencias biológicas como la Genética, la Ecología y la Evolución, como parte de la concepción del análisis integrado de todos los procesos que tienen lugar en el medio ambiente. Además, se tiene en cuenta su interrelación con las restantes disciplinas del plan de estudio de las carreras y con los programas de Biología y Química en los diferentes niveles de educación, que le anteceden. De ahí la ubicación de esta disciplina en los años terminales.

El enfoque concebido en el programa de la disciplina favorece el desarrollo de la concepción científico-materialista del mundo, la preparación para la vida, el trabajo político e ideológico y la educación en valores, bioética, ambiental y para la salud, no como

elementos aislados, sino integralmente, que contribuye a la formación integral de los futuros profesionales de la educación.

## **OBJETIVOS GENERALES**

- Explicar los procesos y los mecanismos de la herencia a nivel de individuo y población, con un enfoque evolutivo, de acuerdo con los principios bioéticos y la dialéctica materialista, que permita explicar las necesarias interacciones entre estabilidad y variabilidad, entre unidad y diversidad, para el mantenimiento de la vida, así como las vías de explicación o solución de problemas concretos de la herencia y de los procesos evolutivos.
- Demostrar el desarrollo de habilidades profesionales, teniendo en cuenta el diseño de actividades concretas relacionadas con las funciones y las tareas que debe realizar el profesor de Biología, vinculadas con los contenidos de Genética Ecológica.
- Valorar la belleza que encierra el trabajo creador del hombre y las hazañas laborales de científicos que investigan en el campo de la Genética, la Ecología, la Evolución y la Pedagogía, que constituyen aportes en beneficio de la humanidad, contribuyendo al desarrollo del pensamiento científico y a la educación en valores.
- Demostrar habilidades en la búsqueda, el procesamiento y la comunicación de la información, evidenciando el dominio de los contenidos de la disciplina, de la lengua materna y del idioma inglés, mediante el análisis, la comprensión y la interpretación de textos, figuras, esquemas y tablas.
- Analizar la composición, la estructura y el funcionamiento de las poblaciones, las comunidades y los ecosistemas, así como las interacciones entre estos niveles de organización y el medio ambiente, y aplicar estos conocimientos en el campo de la conservación, con el objetivo de preservar la diversidad biológica, que le permita su participación en los ámbitos laboral y social.
- Solucionar problemas y ejercicios, aplicando los conocimientos sobre las regularidades de la transmisión hereditaria, las características de las poblaciones, las comunidades y los ecosistemas.
- Explicar la relación que existe entre genotipo, medio ambiente y fenotipo, como base para la comprensión de la materialidad, la unidad y la diversidad del mundo viviente, al analizar la interacción organismo-medio ambiente y las adaptaciones como resultado del proceso evolutivo.
- Aplicar el lenguaje matemático, la computación y la estadística en la solución de ejercicios y problemas de Genética Ecológica.

- Demostrar el desarrollo de habilidades en el análisis y la interpretación de gráficos relacionados con la estructura y la dinámica de poblaciones, comunidades y ecosistemas.
- Valorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos relacionados con la Genética Ecológica en la educación general media.
- Demostrar el desarrollo de habilidades en el análisis y la interpretación de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas, mediante la aplicación de los conocimientos ecológicos en actividades prácticas.

## **CONTENIDOS BÁSICOS DE LA DISCIPLINA**

### **Conocimientos esenciales**

La Genética como ciencia. Origen, desarrollo e importancia. Aplicación de los conocimientos genéticos en diferentes ramas. Esbozo biográfico de Johann Gregor Mendel. Experimentos de Mendel. Leyes de la herencia: ley de la segregación y ley de la transmisión independiente. Cruzamiento retrógrado o retrocruzamiento. Cruzamiento prueba. Bases citológicas de la herencia. Constatación de hipótesis genéticas. Interacciones alélicas o intralocus. Relaciones de dominancia. Series alélicas o alelos múltiples. Teoría cromosómica de la herencia. Ligamiento genético. Recombinación como fuente de variación genética. Mapas genéticos o de ligamiento: su importancia. Mecanismos de determinación del sexo. Herencia ligada al sexo: herencia hológina y herencia holándrica. Herencia limitada por el sexo. Herencia influida por el sexo. Variación. Clasificación. Herencia de los caracteres de variación continua.

La Ecología como ciencia. Su relación con otras ciencias. Importancia de la Ecología. Ambiente, medio, sustrato y medio ambiente. Influencia de los factores abióticos en la vida de los organismos. Principios relativos a los factores limitantes. Hábitat y nicho ecológico. Adaptación. Tipos de adaptación. Surgimiento de las adaptaciones. Población. Origen de los grupos poblacionales. Efectos de la vida en grupo. Principio de Alle. Atributos ecológicos de las poblaciones. Regulación del crecimiento de las poblaciones: potencial biótico y resistencia ambiental. Relaciones intraespecíficas. Genética poblacional. Acervo de genes Atributos genéticos de las poblaciones. Equilibrio genético: principio de Hardy-Weinberg. Estimación de las frecuencias de equilibrio en poblaciones naturales. Ruptura del equilibrio genético. Comunidad. Biotopo. Extensión de la comunidad. Ecotono y efecto del borde. Dominante ecológico. Estratificación de la comunidad. Relaciones interespecíficas. Cambios espaciales y temporales en la comunidad. Índices ecológicos. Ecosistema. Componentes del ecosistema. Fisiología del

ecosistema. Homeostasia del ecosistema. Diversidad de ecosistemas. Ecosistemas de Cuba. Interacción entre diferentes ecosistemas. Biosfera.

Biología evolutiva. Evolución biológica. Teorías evolutivas. La población como unidad básica de la evolución. Fuerzas evolutivas. Desarrollo del concepto de especie. Mecanismos de aislamiento de aislamiento reproductivo. Interacción genética y ecológica entre especies. Patrones de la evolución. Evolución de la especie humana. Clasificación taxonómica de la especie humana. Orden *Primate*. Características comunes y distintivas (modelo homínido) entre la especie humana y los restantes primates. Características de los antecesores de la especie humana actual.

### **Habilidades principales**

- Explicar la relación de la meiosis con los principios mendelianos, la fecundación y el ligamiento de genes.
- Aplicar los conocimientos acerca de las regularidades de cada tipo de herencia, de las características y la dinámica de las poblaciones, las comunidades y los ecosistemas, el origen y la evolución de la vida, las fuerzas evolutivas, los patrones de la evolución, las pruebas de la evolución y el proceso de antropogénesis a la resolución de ejercicios y problemas.
- Diseñar actividades docentes con enfoque problémico, relacionadas con los contenidos de la disciplina que se estudian en la educación general media, considerando los diferentes componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Explicar las relaciones que se establecen entre los diferentes componentes del medio ambiente y entre los distintos niveles biológicos de organización de la materia.
- Explicar la importancia de los avances en el campo de la Genética, la Ecología y la Evolución, y de su aplicación en diferentes esferas de la vida, destacando los dilemas bioéticos relacionados con este aspecto.
- Aplicar los conocimientos matemáticos, estadísticos y de informática en la resolución de ejercicios y problemas.
- Expresar correctamente, de forma oral y escrita, la información procesada a partir de la consulta de diferentes fuentes, en idioma materno o extranjero, y la aplicación de las habilidades lingüísticas básicas de la lengua materna.

### **Valores fundamentales**

Los valores se enseñan, se inculcan, pero no se imponen; requieren de un largo proceso de interiorización, en el que el desarrollo de la capacidad valorativa y crítica

desempeña una importante función como guía para lograr un juicio crítico adecuado; es la única forma de que se conviertan en verdaderas guías de la conducta (Arteaga González, Susana, 1995).

Tomando como premisa lo anteriormente expuesto, la disciplina Genética Ecológica contribuye a formar los siguientes valores:

- Responsabilidad: mediante la realización del estudio independiente, la autopreparación, para garantizar su participación en los grupos de clases prácticas.
- Solidaridad: por medio del trabajo en colectivos y la ayuda que se deben prestar en la preparación para la participación en las clases prácticas.
- Honestidad y honradez: al desarrollar su convicción sobre el rigor y la honestidad científica en la realización de las investigaciones y en la presentación de sus resultados, mediante la discusión y la observancia de este aspecto en las actividades prácticas previstas en la asignatura.
- Justicia: en sus criterios de autoevaluación y en la evaluación de sus compañeros.
- Patriotismo: evidenciado en su disposición de defender los principios de la Revolución, a partir del reconocimiento de la labor de los científicos cubanos y del desarrollo de la conciencia de la importancia de su labor y ponerla en función del desarrollo económico y social del país.
- Laboriosidad: expresada en el máximo aprovechamiento del tiempo en el desarrollo de las actividades como profesores en formación inicial, cumpliendo con disciplina, eficiencia y calidad las tareas encomendadas.
- Dignidad: demostrada en el respeto a sí mismo, a sus compañeros y profesores, a la Patria y a la humanidad, a partir de mantener una conducta consecuente con la ética de la profesión.
- Humanismo: evidenciado en el amor y el respeto hacia todos los seres humanos, y la preocupación por el desarrollo pleno de todos sobre la base de la justicia.

Las actividades docentes contempladas en esta disciplina contribuyen a desarrollar la capacidad de apreciar la belleza de la armonía de las leyes y los principios que gobiernan la evolución orgánica, amar la naturaleza, el cuidado y la protección del medio ambiente, respeto a los hombres de ciencia y la propia ciencia que, en su conjunto, conforman una ética y permiten la toma de decisiones y actitudes en armonía con la naturaleza y en el contexto de nuestra realidad social.

La formación de estos valores se logrará por medio del ejemplo personal del profesor y su labor y dedicación diaria a la docencia, la investigación científica y los principios de la Revolución.

## INDICACIONES METODOLÓGICAS GENERALES PARA SU ORGANIZACIÓN

La disciplina Genética Ecológica comprende las asignaturas Genética Ecológica I y Genética Ecológica II.

Este programa precisa el sistema de conocimientos básicos de la disciplina, por lo que cada universidad es responsable de determinar los objetivos y los temas, y relacionar explícitamente los contenidos, los cuales se pueden adecuar en dependencia de la experiencia del docente y la bibliografía que se disponga, sin dejar de cumplir los objetivos de la disciplina.

En el siguiente cuadro aparecen, según el plan del proceso docente y el mapa curricular, las horas de la disciplina por semestres y años.

Asignatura	Año	Semestre	Número de horas	Tipo de curso
<b>Dos años intensivos</b>				
Genética E. I	4to	1ro	51	CRD
Genética E II	5to	2do	51	CRD
<b>Tres años intensivos</b>				
Genética E. I	4to	1ro	51	CRD
Genética E II	5to	2do	51	CRD
<b>Curso para trabajadores</b>				
Genética E I	5to	1er	36	CPT
Genética E II	5to	2do	36	CPT

Durante el estudio de los aspectos relacionados con la Genética clásica se retoman algunos conceptos esenciales sobre el proceso de división celular por meiosis y los procesos moleculares relacionados con la transmisión y la expresión de la información genética, que sirven de base para una mejor comprensión de las

regularidades de la transmisión hereditaria. El esbozo biográfico de Johann Gregor Mendel y el recuento sobre los experimentos realizados por él, deben tratarse de forma que se contribuya a la educación en valores desde el análisis de los contenidos de la ciencia. El estudio de las leyes de la herencia antecede al análisis de las interacciones alélicas, el ligamiento de los genes, la transmisión de los genes ligados a los cromosomas sexuales y la variación en los organismos.

Para el curso semipresencial en esta temática es necesario dar una atención fundamental al trabajo con las Leyes de Mendel y su relación con la meiosis a través de la resolución de problemas, en ninguno de los casos el estudio se realizará de forma independiente por los profesores en formación. Es necesario que en el espacio de comprobación en la clase encuentro se dedique a revisar y resolver ejercicios aplicando estas leyes. No quiere decir que no se trabajen el resto de los contenidos y es de vital importancia que se trabaje las interacciones alélicas para que los alumnos comprendan que no siempre se cumplen las leyes de Mendel.

El análisis de las interacciones alélicas se debe apoyar en diferentes ejemplos que permitan a los estudiantes comprender las regularidades de la transmisión hereditaria, al mismo tiempo que se evidencie la diversidad en cuanto a la codificación y la regulación de la expresión de la información genética. En la interpretación de los resultados de los cruzamientos realizados, se deben vincular los contenidos con la Matemática y la Estadística. Además, se destaca el desarrollo de la Genética como ciencia, los avances en este campo, su aplicación en diferentes ramas, para evidenciar la importancia de su estudio y las implicaciones éticas derivadas de la aplicación de los resultados de las investigaciones biotecnológicas en el campo de la Genética, haciendo énfasis en los dilemas bioéticos relacionados con este aspecto, propiciando el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad.

A partir de situaciones problémicas, pueden analizarse los contenidos relacionados con la teoría cromosómica de la herencia y el ligamiento genético, especificando las diferencias entre ligamiento completo y ligamiento incompleto, así como comparar los resultados en cruzamientos en que existe ligamiento y ocurre la transmisión independiente. Debe valorarse la relación entre ligamiento y recombinación, así como su acción como fuente de variaciones genéticas, destacando la importancia de estos aspectos. Siempre que los contenidos lo permitan, es necesario retomar lo referente a los estudios realizados sobre el genoma humano y los dilemas bioéticos derivados de sus posibles aplicaciones.

Los mecanismos de determinación del sexo se deben ejemplificar en organismos de diferentes especies, haciendo énfasis en el organismo humano. Se debe precisar la definición de herencia ligada al sexo y que esta comprende la herencia hológina y la herencia holándrica, así como la solución de problemas que permitan el conocimiento de caracteres ligados al sexo y su forma de manifestarse. Se debe abordar la herencia limitada por el sexo y la herencia influida por el sexo, mediante ejemplos. El tratamiento de estos contenidos permite contribuir a la educación sexual de los profesores en formación inicial y brindar modos de actuación para su enfoque en los diferentes niveles educativos. Se tendrá en cuenta la profundidad que se propondrá en el programa de la asignatura y la bibliografía de que se dispone considerando que los objetivos de programa son de obligatorio cumplimiento. Para el curso semipresencial debe trabajarse por los objetivos generales del programa y teniendo en cuenta el enfoque profesional pedagógico, sin descuidar aquellos elementos que son fundamentales para el trabajo en el preuniversitario.

El estudio de las variaciones es importante para explicar la diversidad del mundo vivo y como antecedente de los conocimientos evolutivos. Se analizará la clasificación sugerida por Vicente Berovides Álvarez, en el libro Biología evolutiva, haciendo énfasis en la variación ambiental y la variación genética; dentro de esta última, se deben destacar el polimorfismo genético y la variación geográfica. Se profundiza en el estudio de las variaciones, al explicar la herencia de los caracteres de variación continua, las características de los caracteres cuantitativos, con ejemplos, su importancia económica y teoría de los poligenes, y aplicaciones de la estadística y la informática. Es necesario tener en cuenta en ambos cursos la combinación de ejercicios donde se trabaje las leyes de Mendel con las variaciones y la acción de las fuerzas evolutivas desde el primer semestre, donde se ponga de manifiesto la representación diferencial de las variaciones en los organismos, vinculada a los factores ambientales en las próximas generaciones.

Los contenidos hasta aquí analizados y los de las asignaturas precedentes favorecen la comprensión de los contenidos ecológicos y evolutivos.

Al estudiar los aspectos relacionados con la Ecología, se retoman algunos conceptos esenciales como: medio, ambiente, sustrato, medio ambiente, adaptación, población, comunidad y ecosistema, que sirven de base para una mejor comprensión del funcionamiento de la biosfera. Al estudiar las poblaciones, las comunidades y los ecosistemas se deben destacar sus características esenciales y la dinámica en su funcionamiento. Al estudiar las poblaciones, se precisaran sus atributos ecológicos y

genéticos, aprovechando la potencialidad de los contenidos para vincularlos con el programa director de la Matemática.

Al tratar los contenidos referentes a las relaciones intraespecíficas e interespecíficas, se debe aprovechar la oportunidad para relacionar los contenidos con la educación para la salud, la educación sexual y la agricultura. En el estudio de la Ecología se tienen en cuenta los contenidos antecedentes de Genética y se sientan las bases para una mejor comprensión del origen y la evolución de los sistemas vivientes. Estos contenidos brindan la posibilidad de continuar desarrollando acciones encaminadas a la educación ambiental desde la clase.

El estudio del funcionamiento de los ecosistemas y de la biosfera debe ser vinculado con la situación medioambiental actual a nivel global, regional, nacional y local, a partir del impacto del desarrollo científico y tecnológico en el medio ambiente. Se sugiere que estos aspectos sean tratados de forma intencional en cada una de las actividades docentes y se concluya con la realización de un seminario en el cual se analicen los problemas medioambientales de forma integrada (desde lo global hasta lo local), estableciendo las relaciones entre ellos, a partir de considerar el funcionamiento del medio ambiente como un sistema y los dilemas bioéticos relacionados con la problemática ambiental actual nacional e internacional.

En la disciplina se trabajan aspectos relacionados con la evolución de los sistemas vivientes, para lo cual se retoman algunos conceptos esenciales tratados anteriormente y de otras disciplinas, que sirven de base para una mejor comprensión de la evolución de los organismos, concebidos desde la perspectiva del materialismo dialéctico, y haciendo un análisis de los aspectos positivos, negativos y las limitaciones que aporta cada teoría a la concepción actual de la evolución. Se sugiere la realización de una gráfica del tiempo para representar procesos evolutivos que se enmarcan en miles de millones de años.

En el estudio de la antroposociogénesis se destacarán las diferentes etapas de este proceso, sobre la base del registro fósil conocido, de modo que se vinculen armónicamente los aspectos biológicos y sociales de este proceso.

En el análisis de los diferentes contenidos se deben valorar alternativas metodológicas para su tratamiento en la educación general media, incluyendo la utilización de las video-clases y las tele clases, según corresponda a cada nivel educacional. Se sugiere la utilización de los materiales del Programa Editorial Libertad, las Enciclopedias en soporte magnético, los software educativos, los materiales de los cursos de Universidad para Todos, discursos, artículos de prensa y otros medios a su

alcance. Siempre que sea posible, se debe estimular el debate crítico de diferentes criterios y el trabajo con los distintos niveles de desempeño cognitivo.

Es necesario trabajar, en la disciplina, las habilidades en el análisis y la interpretación de gráficos con ejemplos actualizados, donde se expongan los crecimientos demográficos, la pérdida de las especies, los ritmos de deforestación, el crecimiento en las infecciones de transmisión sexual, entre otras, que permita, a la vez, el desarrollo de esta habilidad y el tratamiento de problemas fundamentales para la vida.

Un aspecto esencial es la actualización de los contenidos y su vinculación con la vida, analizando la importancia de su estudio como parte de la formación de una concepción científica del mundo y para la mejor comprensión de los hechos y los fenómenos, y de la aplicación del desarrollo científico-técnico alcanzado por la humanidad en diferentes esferas de la vida social y económica, lo que permitirá, a la vez del desarrollo de los valores compartidos, los propios de la disciplina.

Al trabajar los diferentes contenidos, es necesario considerar las vías para continuar desarrollando el trabajo con los programas directores, ejemplificando cómo realizarlo desde los programas de la educación general media. El tratamiento de la educación ambiental es posible a partir de los contenidos de la propia disciplina; la profundidad con que se aborden depende de la forma en que se trabaje la educación ambiental, como curso opcional o como disciplina independiente. Como parte de la educación ambiental se debe considerar la educación para la salud.

En la disciplina debe hacerse uso, en todo momento que lo requiera, de la bibliografía de la educación general media (programas, orientaciones metodológicas y libros de texto). Es necesario destacar que, atendiendo a la poca disponibilidad de bibliografía actualizada en las universidades de ciencias pedagógicas, hemos acordado relacionar los tabloides editados como parte de Universidad para Todos que, de no localizarse en su versión impresa, se pueden encontrar en versión digital en el sitio del Portal de Medio Ambiente en : [www.medioambiente.cu](http://www.medioambiente.cu). Debe ser consultado el Modelo Teórico de la Disciplina Biología en la Educación General Politécnica y Laboral (se ha anexado al programa de la disciplinas Didáctica de la Biología).

La variante semipresencial se corresponde con los objetivos generales del programa de disciplina; consta de 144 horas, en las que deben tener en cuenta su desarrollo de forma presencial y de estudio independiente, correspondiendo la mitad del tiempo en cada caso. Los contenidos fundamentales deben ser explicados de manera presencial en la fase de orientación y ser trabajados con profundidad en la

fase de control y seleccionar los contenidos de menor grado de dificultad para el estudio independiente.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Básica**

- Berovides Álvarez, V. y Miguel A. Alfonso Sánchez: *Biología Evolutiva*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1995.
- Odum, Eugene P.: *Ecología*. Nueva Editorial Interamericana, S.A. México, 1974.
- Strickberger, Monroe W.: *Genética*. Edición Revolucionaria. La Habana, 1986.

### **Complementaria o de consulta**

- Arsuaga Ferreras, Juan Luis e Ignacio Martínez Mendizábal: *La especie elegida*. Editorial Científico-Técnica. La Habana, 2007.
- Baisre, Julio A.: *S.O.S. Homo sapiens*. Editorial Científico-Técnica. La Habana, 2008.
- \_\_\_\_\_: *La vida en el mar*. Editorial Científico-Técnica. La Habana, 2007.
- Berovides Álvarez, Vicente: *¿Qué nos hace ser humanos?* Editorial Científico-Técnica. La Habana, 2008.
- \_\_\_\_\_: *¿Evoluciona aún el hombre?* Colección Vulcano. Editorial Científico-Técnica. La Habana, 2000.
- \_\_\_\_\_: *Orden y diversidad en el mundo viviente*. Colección Vulcano. Editorial Científico-Técnica. La Habana, 1988.
- \_\_\_\_\_: *¿Por qué los animales se comportan así?* Editorial Científico-Técnica. La Habana, 1987.
- \_\_\_\_\_: *Ecología, ciencia para todos*. Colección Vulcano. Editorial Científico-Técnica. La Habana, 1985.
- \_\_\_\_\_ y Teresita Borges Hernández: *Evolución*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1984.
- \_\_\_\_\_ y José L. Gerhartz: *Diversidad de la vida y su conservación*. Editorial Científico-Técnica, La Habana, 2007.
- \_\_\_\_\_ y Miguel A. Alfonso Sánchez: *Genoma, cultura y evolución humana*. Editorial Científico-Técnica. La Habana, 2009.
- \_\_\_\_\_: *Biología Evolutiva*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1995 (Incluido en el CD).

- Caravia Barbery, Lourdes y Oscar Tejedor Álvarez: Evolución de los organismos. La Habana (incluido en el CD).
- Clarke, George L.: Elementos de Ecología. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1978.
- Colectivo de autores: Geografía Universal. Universidad para Todos. Juventud Rebelde. La Habana, 2001.
- \_\_\_\_\_: Introducción a la Biotecnología. Universidad para Todos. Juventud Rebelde. La Habana, 2001
- \_\_\_\_\_: Diversidad biológica. Universidad para Todos. Editorial Academia. La Habana, 2001.
- \_\_\_\_\_: Fundamentos de la Ciencia Moderna. Universidad para Todos. Juventud Rebelde. La Habana, 2001.
- \_\_\_\_\_: El mar y sus recursos. Universidad para Todos. Editorial Academia. La Habana, s/a.
- \_\_\_\_\_: Proyecto Genoma Humano. Universidad para Todos. Editorial Academia. La Habana, 2005.
- \_\_\_\_\_: Fundamentos de la Ciencia Moderna. Universidad para Todos. Juventud Rebelde. La Habana, 2001.
- \_\_\_\_\_: Introducción al conocimiento del medio ambiente. Universidad para Todos. Editorial Academia. La Habana, 2001.
- \_\_\_\_\_: Cambio climático. Partes 1 y 2. Universidad para Todos. Editorial Academia. La Habana, 2008.
- \_\_\_\_\_: Historia y repercusión de un descubrimiento. Universidad para Todos. Editorial Academia. La Habana, s/a.
- De Robertis, E.D.P. y E.M.F. de Robertis: Biología celular y molecular. Tomo II. Edición Revolucionaria. La Habana, 1984.
- Diccionario Enciclopédico. Editorial Grijalbo.
- Diccionario Océano Práctico de la Lengua Española y de Nombres Propios. Editorial Océano, S.A., España.
- Dubinin, Nicolai P.: Genética General. Tomo I. Editorial Mir. Moscú, 1981.
- El Correo de la Unesco. Mayo, 1982.
- El Correo de la Unesco. Septiembre, 1972.
- Enciclopedia Autodidáctica Interactiva Océano. Océano grupo Editorial, S.A. Barcelona.

- Enciclopedia de la Ciencia.
- Enciclopedia de la Naturaleza.
- Enciclopedia Encarta.
- Enciclopedia Larousse.
- Fontenla Rizo Jorge L.: La evolución en la era de la complejidad. Charles Darwin siglo y medio después. Editorial Científico-Técnica. La Habana, 2008.
- Gran Diccionario Enciclopédico Ilustrado. Editorial Grijalbo. Barcelona, 1992.
- Jenkins, John B.: Genética. Edición Revolucionaria. La Habana, 1985.
- Lacadena, Juan-Ramón: Genética. Parte I. Edición Revolucionaria. La Habana, 1988.
- Marx, Carlos y Federico Engels: El papel del trabajo en la transformación del mono en hombre. Tomo II. Obras Escogidas. Editorial Progreso. Moscú. 1971.
- Ministerio de Educación. 1975. Origen y evolución del hombre (folleto). Viceministerio de Enseñanza General y Especial. Ministerio de Educación. La Habana, 1975.
- Odum, Eugene P.: Ecología. Edición Revolucionaria. La Habana, 1966.
- Pruna Goodgall, Pedro M. y otros: Por Darwin. En el centenario de su muerte (1882 - 1982). Editorial Científico-Técnica. La Habana, 1985.
- Rodríguez Pino, Zeida y otros: Biología General. Tomo 1. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1974.
- Sinnott, Edmund W.; L.C. Dunn y T. Dobzhansky: Principios de Genética. Edición Revolucionaria. La Habana, 1966.
- Thompson James S. y M. W. Thompson: Genética Médica. Edición Revolucionaria. La Habana, 1985.
- Viéselov, E. V.: El darwinismo. Editora Universitaria. La Habana, 1965.
- Villee, Claude A.: Biología. Editorial Interamericana, S.A. México, 1974.
- Zilberstein Toruncha, José y otros: Biología 5. Duodécimo grado. Libro de texto. Parte 1. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1991.
- \_\_\_\_\_ : Biología 5. Duodécimo grado. Orientaciones metodológicas. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1991.