

MODELO DIDACTICO PARA FACILITAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA HERENCIA BIOLÓGICA A TRAVÉS DE UNA HERRAMIENTA INTERACTIVA MULTIMEDIA

Elizabeth Vergel

Universidad Pedagógica experimental Libertador
eliparejo@yahoo.com

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo fundamental diseñar un modelo de enseñanza para facilitar el aprendizaje de la herencia biológica a través de una herramienta interactiva multimedia, dirigido a los estudiantes del 3er año de Educación Básica. El estudio se enmarca en el paradigma cualitativo, con una orientación fenomenológica, lo cual hizo posible el uso del método hermenéutico-dialéctico. Su diseño responde a la modalidad de proyecto Especial, sustentado en una investigación documental-descriptiva. Como resultado se obtuvo el diseño de un modelo de enseñanza denominado "Modelo Creativo Multimedia" (MCM) que involucra la elaboración de una herramienta multimedia titulada "*El Maravilloso Mundo de la Herencia Biológica*" la cual presenta los contenidos de la herencia biológica en 205 diapositivas a través de estrategias tales como simulaciones, analogías, resolución de problemas y estrategias de apoyo como música, textos, color, imágenes fijas y animadas, todo lo cual permite una estimulación multisensorial orientada a brindar un aprendizaje estimulante y significativo. Asimismo se incluye una estrategia que permite la autoevaluación emocional del estudiante a fin de orientarlo hacia un estado de ánimo que favorezca el aprendizaje. con una metodología basada en enseñar "con todo el cerebro". contribuir a la enseñanza de la herencia biológica, sino tambien . Se recomienda el uso de la herramienta "El Maravilloso Mundo de la Herencia Biológica" como una alternativa didáctica e innovadora, útil no sólo para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de la herencia biológica, sino también para que los docentes tomen como guía la metodología seguida en su elaboración, para la preparación y diseño de su propia herramienta multimedia en el área de conocimiento en el cual se desempeñe. Igualmente se recomienda su utilización a cualquier usuario interesado en los contenidos desarrollados en esta herramienta.

Palabras Claves: Herencia biológica, Modelo de enseñanza, Tecnología Multimedia, Tecnología Educativa, Creatividad, Herramienta Multimedia.

Actualmente se habla de una sociedad del conocimiento, caracterizada por la incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) en la mayoría de los ámbitos del conocimiento. La intensa utilización de estas tecnologías ha ido transformando vertiginosamente gran parte de nuestras organizaciones y actividades humanas. De modo que se están conformando una serie de cambios estructurales en todos los niveles: económicos, sociales, culturales, laborales, políticos, de relaciones y educativos, entre otros.

En el plano educativo son muchos los autores que han señalado la importancia de las nuevas tecnologías para optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Ya en el año 1999 Pérez planteó “estamos pasando de una sociedad industrial a una sociedad del conocimiento, en la cual se enfatiza la innovación, la educación de calidad y la creatividad” y en el 2002 expuso que la escuela en la sociedad de la información se debe convertir en un espacio de exploración, de descubrimiento, de invención, mediante la atención adecuada de la alfabetización tecnológica que permita la participación de la escuela con la comunidad social, (p.9).

Por su parte Cabrero (2002), afirmó: “nunca en la historia de la educación ésta se ha visto tan presionada con la incorporación de las TICs...”, (p.19). Ríos (2004), consideró que el valor máspreciado de esta sociedad del conocimiento, “es el uso inteligente de la información, el conocimiento y las telecomunicaciones”, (p.3) y lo más importante del aprendizaje, “es el desarrollo de capacidades para acopiar, organizar, procesar, sistematizar y aplicar conocimiento”, (p.4). Asimismo, la UNESCO (2009) consideró que “la aplicación de las TICs en la enseñanza y el aprendizaje tiene un gran potencial para incrementar el acceso, la calidad y el éxito del proceso cognitivo”.

En lo que respecta a la educación venezolana, se están realizando esfuerzos importantes para la incorporación de los avances tecnológicos. El Decreto Presidencial 825 de fecha 10 de mayo del 2000, establece en su artículo 1º el uso de Internet como política prioritaria para el desarrollo cultural, económico, social y político de la República Bolivariana de

Venezuela, mientras que en el artículo 7º, instruye al Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MECD) y otros Ministerios, para que implementen anualmente la dotación de recursos tecnológicos en los planteles educativos y bibliotecas públicas....” y el artículo 8º establece que “en un plazo no mayor de tres años, el cincuenta por ciento (50%) de los programas educativos de Educación Básica y Diversificada deberán estar disponibles en formato de Internet”.

Con el propósito de introducir los avances tecnológicos a nivel educativo, tal como lo dispone el Decreto 825, en los últimos años comenzaron a desarrollarse varios proyectos adscritos al MECD. Entre ellos se pueden mencionar los cursos de actualización tecnológica realizados gratuita y permanentemente en organizaciones tales como la Fundación Bolivariana de Informática y Telemática (FUNDABIT), la Red Nacional de Actualización Docente mediante la Informática y la Telemática (RENADIT), los Centros Bolivarianos de Informática y Telemática (CBIT), entre otros. Estos cursos van dirigidos a toda la comunidad incluyendo a docentes y alumnos, a fin de capacitarlos para estar en sintonía con las exigencias de la sociedad actual.

Las organizaciones, arriba citadas, distribuidas en todo el ámbito nacional, tienen como propósito primordial, seguir la política del MECD de incorporar la Informática y la Telemática a la labor educativa como un medio de optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje y al mismo tiempo promover el desarrollo de la cultura tecnológica en el país.

Es indudable que en los actuales momentos las TICs, utilizadas como herramienta de apoyo, constituyen una alternativa interesante en el proceso educativo. La informática permite construir herramientas didácticas y metodologías de enseñanza que facilitan el aprendizaje y la comprensión de temas complejos, principalmente porque permiten la estimulación de todos los sentidos, con lo cual el estudiante tiene acceso a la información a través de su particular modo de aprender. Por esta razón, los profesionales de la educación deben estar preparados para aprovechar al máximo los avances tecnológicos e insertarlos de manera

rutinaria en sus aulas de clases. Es un reto que los profesores deben asumir, no sólo por las exigencias de la sociedad moderna sino también, por las normativas vigentes del Estado en materia educativa.

En la actualidad, es prácticamente una obligación de los educadores explorar las herramientas que proporcionan las nuevas tecnologías y aprovechar sus ventajas para innovar mediante la implementación de estrategias que permitan optimizar el proceso educativo de cualquier disciplina o área del conocimiento. En consecuencia, debe haber un cambio del trabajo educativo en medio de la sociedad del conocimiento y el desarrollo de la tecnología de la información.

Atendiendo a lo anterior y para el caso particular del programa de Biología de 9º grado de Educación Básica, las nuevas tecnologías podrían proporcionar herramientas adecuadas para minimizar las deficiencias y limitaciones que puedan existir actualmente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de sus contenidos. Estas deficiencias y limitaciones han sido evidenciadas tanto por la autora de este trabajo durante sus nueve años de experiencia como profesional de la docencia a nivel de Educación Básica como por las investigaciones realizadas por diversos autores para detectar estas fallas, particularmente en temas relacionados con la Genética.

Figini y Micheli (2005) señalaron que el origen de las dificultades para el aprendizaje de la genética a nivel de Educación Básica, se debe principalmente a “la naturaleza de los conceptos de esta disciplina, los conocimientos y formas de razonamiento de los alumnos, las estrategias didácticas empleadas en su didáctica y las características de los libros de texto utilizados para enseñar y aprender estos contenidos”, (p.1).

Por su parte, Ayuso et al. (2002), plantearon que las dificultades en el estudio de la herencia se debe a que los estudiantes presentan escasos significados de los términos básicos, entre ellos, gen, cromosoma, alelo, carácter, gametos, cigoto; no comprenden la relación existente entre dichos términos y tienen escasa comprensión de procesos más complejos como lo son la mitosis y la meiosis. Otras de las

debilidades que manifiestan los estudiantes, según estos autores, están relacionadas con los modelos cromosómicos, por ejemplo, no interpretan las características de las cromátidas de un cromosoma, el posicionamiento de los pares de alelos, la segregación de los cromosomas en los gametos, por nombrar las fallas más evidentes.

Muele y Quijado (s.f.) consideraron que los estudiantes presentan una notable confusión entre la mitosis y la meiosis; en consecuencia no relacionan la mitosis con células somáticas y la meiosis con células sexuales. Además, los alumnos tratan como sinónimos diferentes términos, tales como cromosomas-genes, genes-alelos, información genética-código genético. De hecho, no relacionan la segregación de cromosomas con reparto de genes y no comprenden que la variabilidad genética se produce por la recombinación de los genes durante la meiosis y la fecundación.

Gómez (2000), en una investigación realizada en la parte Oriental de Venezuela, basado en una muestra de 1.490 estudiantes y 44 profesores de Ciencias Biológicas de 9 ° grado, estimó que las dificultades en el estudio de la genética, se debe a que los docentes no completan el 100% de los contenidos programáticos relacionados con el tema y al poco uso de recursos audiovisuales. Esto conlleva a que los estudiantes desconozcan conceptos fundamentales, los cuales son indispensables para la comprensión de la herencia biológica. En consecuencia, los estudiantes efectúan la resolución de problemas de genética de manera mecánica, sin comprender e interpretar la esencia del proceso de la herencia. Y lo que es más grave, al resolver estos problemas de manera mecánica, desconocen la relación entre los planteamientos del problema con hechos reales, tales como la meiosis, por ejemplo.

De acuerdo con la experiencia personal de la autora de este trabajo, los contenidos relacionados con la genética, presentan un alto grado de dificultad para los estudiantes debido a la complejidad y nivel de abstracción de sus contenidos. Esta dificultad, aumenta aún más al momento de resolver problemas y ejercicios relacionados con la herencia

biológica.

Una de las formas de incorporar las nuevas tecnologías en el aula de clases y a la vez, solucionar las deficiencias que presenta el proceso de enseñanza y aprendizaje de los contenidos del Programa de Biología de 9° grado de Educación Básica, es a través del modelo de enseñanza que se desarrolla en este trabajo. Este modelo de enseñanza que involucra el diseño de una herramienta didáctica multimedia, se desarrolla a partir no sólo del análisis de las alternativas que proporciona la tecnología de la información, sino también de la aplicación de los avances de la psicología educativa, los aportes de la neurociencia, las teorías vigentes del aprendizaje, las políticas educativas y los nuevos enfoques de enseñanza para el diseño de la herramienta interactiva multimedia. Por otra parte, una herramienta didáctica como la que propone el Modelo Creativo Multimedia, sintoniza a la educación con los tiempos actuales, donde la informática es utilizada en todos los campos de la vida humana.

La metodología de esta investigación se enmarca en el paradigma cualitativo, con una orientación fenomenológica, lo cual hizo posible la utilización del método hermenéutico-dialectico. A su vez, el diseño de la investigación responde a la modalidad de Proyecto Especial, sustentado en una investigación de tipo documental - descriptiva.

Como resultado se obtuvo El Modelo Creativo Multimedia propone la elaboración de una herramienta multimedia sobre la base de cuatro ejes principales:

Uso de estrategias pedagógicas desarrolladas con creatividad: los conceptos a impartir son desarrollados en una herramienta interactiva multimedia a través de patrones creativos que estimulen todos los sentidos del usuario a los efectos de captar su atención e interés por aprender. El uso de estrategias tales como la analogía y la simulación de procesos reales, elaborados de manera original y creativa con los recursos que proporciona la tecnología multimedia, son las herramientas principales para lograr la motivación del usuario así como el uso de estrategias de apoyo tales como la música y el color. El uso de estilos

musicales específicos son utilizados para acondicionar al cerebro para un aprendizaje adecuado, el color es aplicado como elemento de estimulación visual para facilitar el anclaje de los conocimientos. Por otra parte, los Estudios de Casos y Ejercicios se utilizan para aplicar de manera creativa los contenidos a hechos reales y cotidianos y la Autoevaluación como estrategia de reforzamiento positivo, es utilizada para incentivar de manera creativa el repaso de los contenidos disponibles en la herramienta multimedia.

Aplicación de las pautas teóricas establecidas en el Currículo Básico Nacional, Perfil del Educando de Educación Básica y Perfil de Competencias del Egresado del Nivel de Educación Básica.

Aplicación de los fundamentos establecidos por las corrientes pedagógicas vigentes: el Conductismo, el Constructivismo, Teoría Sociocultural y Aprendizaje Significativo.

Aplicación de principios de la neurociencia relacionados con el aprendizaje: Teoría del Cerebro Triuno, la Teoría de la Visión Cruzada y Cerebro Bilateral, Método de Sugestopedia, Modelo de las Inteligencias Múltiples y el Método “CLASe”.

Sobre la base de los cuatro ejes planteados por el modelo propuesto, se elaboró una herramienta multimedia denominada “*El Maravilloso Mundo de la Herencia Biológica*” (MMHB). Dicha herramienta pretende ser un recurso didáctico que contribuya a que el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de la herencia biológica del programa de Biología de 3er grado de Educación Básica sea estimulante y significativo para los estudiantes. La herramienta MMHB incluye 205 diapositivas animadas, las cuales están relacionadas con temas específicos de la Unidad II del programa de Biología de 9º grado de Educación Básica. La herramienta está estructurada en siete (7) secciones denominadas “Ayuda al Usuario”, “Midiendo mis Emociones”, “Contenidos”, “Ejercicios”, “Autoevaluación”, “Glosario”, “Bibliografía y Sitios Web”.

Una de las principales características de esta herramienta es que

toma en cuenta el aprendizaje de una manera holística, es decir, atiende no sólo las capacidades intelectuales del estudiante, sino también su estado emocional al encarar un determinado aprendizaje. A través de la Sección “Midiendo mis Emociones” (adaptación de la propuesta de Luzardo) se enfrenta al estudiante con sus emociones a fin de prepararlo para afrontar su aprendizaje sin las limitaciones que podría ocasionarle un estado emocional negativo. De esta manera, se estimulan los sentimientos positivos y se ayuda a superar las emociones negativas, lo cual contribuye a elevar la autoestima y la motivación, considerados actualmente como factores elementales para lograr un aprendizaje efectivo.

Las analogías y simulaciones a todo color, con la incorporación de sonido, imágenes y textos, constituyen una fortaleza importante de la herramienta pues facilitan el aprendizaje de los contenidos a través de la interpretación de experiencias que buscan la semejanza más próxima a la experiencia real. En efecto, el usuario puede observar con todo detalle, por ejemplo, en una simulación, una serie de eventos que constituyen un proceso determinado en la célula, que de otra manera sería difícil entender.

La contextualización de los contenidos de esta herramienta, es otro de los elementos característico del modelo propuesto, ya que brinda al usuario la posibilidad de aprender mediante simulaciones, analogías y estudio de casos fundamentados en fenómenos cotidianos, lo cual permiten el anclaje de los nuevos conocimientos con los previos. De esta manera el recurso constituye una opción para poner en práctica el aprendizaje significativo propuesto por Ausubel, ya que permiten la comprensión de fenómenos y procesos de la herencia biológica a través de la construcción de conocimientos propios ajustados al contexto.

El hecho de que la herramienta incluya elementos tales como textos, sonido, color, imágenes fijas o animadas, permite encarar los distintos estilos de aprendizaje y las inteligencias múltiples propuesta por Gardner (1995) las cuales están asociadas a los diferentes órganos

sensoriales. Por ejemplo, el estudiante con aprendizaje visual, podrá procesar la información por medio de la observación principalmente de las imágenes y símbolos presentados a todo color, mientras que el estudiante con aprendizaje auditivo podrá asimilar los contenidos, mediante el uso especialmente de la música y videos disponibles en la herramienta. A partir de estos elementos, cada usuario podrá transformar los contenidos de la herramienta de forma distinta, lo cual favorece el aprendizaje individual que va a depender del estilo de aprendizaje de cada usuario.

La incorporación de diferentes estilos musicales en la herramienta multimedia, es un elemento innovador que además de permitir el desarrollo de la inteligencia musical expuesta por Gardner, propicia el ambiente adecuado para la producción de ondas alfas, (cuya frecuencia de vibración oscilan entre 8 -13 c/s) que conlleva a la relajación del cerebro, lo cual incrementa la atención, la imaginación, la concentración, todo lo cual favorece la capacidad intelectual del usuario. Al mismo tiempo favorecen la integración sensorial necesaria para la memoria a largo plazo tal como lo establece Campbell (1998).

La combinación de color, texto e imágenes en el diseño de las diapositivas de la herramienta, fomenta la unidad total de los hemisferios cerebrales y el desarrollo de competencias y habilidades del pensamiento integrado, es decir, creativo-lógico.

En todas las dispositivas se encuentran *hipervínculos*, los cuales le permiten al usuario viajar cómodamente a través de toda la herramienta para investigar el tema que necesite en un determinado momento. Esta característica de la herramienta, le permite al usuario construir su propio aprendizaje, además se le brinda la oportunidad de aprender a su ritmo porque tiene la posibilidad de revisar cuantas veces quiera un tema establecido, y si lo desea, puede ampliar a su conveniencia un contenido determinado, revisando los *hipervínculos* que lo conducen a información adicional en la forma de documentos pdf, películas, etc.

El usuario después de haber realizado su aprendizaje de un tema

determinado tiene la particularidad de ejercitarse y autoevaluarse. En efecto, la herramienta le proporciona una serie de ejercicios con los cuales puede aplicar su conocimiento en una situación distinta a la del aprendizaje, de esta manera se ejercita en la aplicación de lo aprendido, y en el “aprender a aprender”. Los ejercicios de autoevaluación motivan al usuario a seguir adelante si ha logrado su aprendizaje y se le felicita con algarabía, en caso contrario, se le anima a través de una retroalimentación positiva, a hacer un repaso de los contenidos que no ha logrado asimilar; de esta manera se le permite reflexionar y se le incentiva a desarrollar habilidades cognitivas cada vez más complejas.

Estos ejercicios además de permitir la autoevaluación, brindan la posibilidad de trabajar en grupo, puesto que un planteamiento se puede proyectar en una pantalla y ser visualizado por varios usuarios quienes buscarán la solución pertinente al problema planteado. De esta manera la herramienta favorece el desarrollo de habilidades comunicativas de cooperación y solidaridad, acorde con el proceso de socialización cultural desarrollado por Vigotsky, con lo cual se favorece la cultura de grupo en un determinado contexto social; a su vez este proceso de interacción, favorece la construcción de conocimientos propios ajustados al contexto.

La enseñanza a través de esta herramienta multimedia, permite combinar de manera efectiva la enseñanza de los contenidos de la herencia biológica con el desarrollo de las habilidades básicas en el manejo del computador lo cual contribuye al desarrollo de la inteligencia tecnológica propuesta por Teppa (2006) y a la apropiación social del saber científico y de las nuevas tecnologías de Información y Comunicación; de esta manera se atiende a las normativas vigentes del Estado en materia educativa, la cual impone a los docentes actualizarse en las nuevas tecnologías e incorporarlas en el aula de clase.

Las fortalezas de esta herramienta, construida sobre la base, tanto de la tecnología multimedia como también de las teorías vigentes del aprendizaje, de la neurociencia y de la psicología educativa, la convierten en un Modelo efectivo de enseñanza que trasciende el simple

reforzamiento del aprendizaje superficial orientándose hacia la formación de una nueva cultura de comprensión que promueva el aprendizaje significativo mediante el “aprender a aprender” , “aprender a conocer”, “aprender a convivir”, “aprender a ser”; de esta manera se le brinda al docente y estudiante un verdadero modelo sumamente útil para ser utilizada en el área del conocimiento (herencia biológica) o en otra en que considere su aplicación.

Este modelo de enseñanza pretende convertirse en una efectiva solución a los problemas que actualmente se presentan en el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos relacionados con la herencia biológica del programa de Biología de 3er año (Educación Básica). Además pretende servir de guía para el docente que desee construir su propia herramienta multimedia en las diversas asignaturas en las cuales se desempeña, en virtud de que se indica el basamento tecnológico y educativo sobre el cual debe construir una herramienta didáctica multimedia para lograr un aprendizaje que responda a las nuevas tendencias educativas.

Después de haber experimentado las potencialidades que una herramienta multimedia puede brindarle a un docente para el proceso de enseñanza y aprendizaje, se recomienda ampliamente la utilización de este recurso que brinda la informática al proceso educativo. En efecto tipo de herramienta permite abordar la enseñanza a través de la estimulación de todo el cerebro, lo cual constituye uno de los mejores recursos del aprendizaje.

Si bien se recomienda a los docentes la utilización de este recurso que nos proporciona la informática, es necesario destacar que su elaboración debe estar basada no solamente en la tecnología informática, sino también en los enfoques pedagógicos vigentes que permitan el diseño de estrategias sustentadas en un basamento teórico sólido y adecuado para que el proceso educativo sea efectivo, tal como fue realizado en este trabajo

Finalmente, se recomienda el uso de la herramienta *“El Maravilloso*

Mundo de la Herencia Biológica” como una alternativa didáctica e innovadora, útil no sólo para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de la herencia biológica, sino también para que los docentes tomen como guía la metodología seguida en su elaboración, para la preparación y diseño de su propia herramienta multimedia en el área de conocimiento en el cual se desempeñe. Igualmente se recomienda su utilización a cualquier usuario interesado en los contenidos desarrollados en esta herramienta.

REFERENCIAS

- Ayuso, G. y Banet, E. (2002). *Alternativas a la Enseñanza de la Genética en Educación Secundaria*. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Campus de Espinardo.
- Cabrero, J. (2002). *La aplicación de las TIC: ¿Esnobismo o necesidad educativa?* [Documento en línea]. Disponible: <http://tecnologíaeduc.us.es/bibliovir.pdf.red> [Consulta; 2006, Noviembre 08]
- Campbell, D. (1998). *El Efecto Mozart*. Barcelona. Ediciones Urano. Caracas – Venezuela: FEDEUPEL
- Córdova, V. (1993). *Historias de Vida. Una Metodología Alternativa para Ciencias sociales*. Caracas: Tropykos.
- Curriculo Básico Nacional (1997). Dirección General Sectorial de Educación Básica, Media y Profesional. Dirección de Educación Básica. Ministerio de Educación.
- Decreto N° 825 (sobre Internet como prioridad). (2000, Mayo 22). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, N° 36.955.
- Figini, E. y Micheli, A. (2005). *La Enseñanza de la Genética en el nivel medio y la educación polimodal: contenidos conceptuales en las actividades de los libros de texto*. Enseñanza de las ciencias.

- Fuente, L. (2005). *Software Educativo para la Enseñanza de la Biología en la III etapa de Educación Básica*. Universidad del Zulia, Maracaibo Venezuela.
- Galvis, A. (1992). *Evaluación de Materiales y Ambientes Educativos Computarizados*. Informática Educativa, vol. 6 (1).
- Gómez, E. (2000). *La Enseñanza de la Genética en la región oriental de Venezuela*. Universidad de Oriente núcleo Anzoátegui. Pto. La Cruz.
- González, A. (2001). *Una Propuesta Tecnológica para el favorecimiento de los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje de la Geometría en séptimo grado*. Tesis de Maestría no publicada, Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Maracay.
- Muele, F. y Quijado, R. (s.f.). *Herencia y Genética: Concepciones y Conocimientos de los Alumnos (1ª Fase)*. Departamento de Didáctica de las Ciencias (Experimentales, Matemáticas y Sociales). Campus Las Lagunillas. Universidad de Jaén.
- Pérez, A. (1999). *Educación en el Tercer Milenio*. Caracas. San Pablo.
- Ríos, P. (2004). *La Aventura de Aprender*. Caracas – Venezuela. 4ta. Edición. Cognitus.
- Teppa, S. (2006). *Aprendizaje Creativo y Estrategia Didáctica Alostérica para su Desarrollo*. Caracas - Venezuela.
- UNESCO (2009, Julio). *La Nueva Dinámica de la Educación Superior y la búsqueda del cambio social y el Desarrollo*: Conferencia Mundial de Educación Superior. París – Francia