

## **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo en conceptos de genética en biología III en educación media superior**

Bladimir Montejo Vicente

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

[A1064115100@unicach.mx](mailto:A1064115100@unicach.mx)

Sandra Aurora González Sánchez

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas / Red de Ciencia, Tecnología y Género

[sandra.gonzalez@unicach.mx](mailto:sandra.gonzalez@unicach.mx)

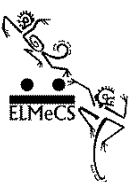
### **I.- CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN**

La Educación Media Superior (EMS) es un espacio para formar personas con conocimientos y habilidades que les permitan desarrollarse en sus estudios superiores o en el trabajo y, de forma más amplia, en la vida. Asimismo, los jóvenes adquieren actitudes y valores que tienen un impacto positivo en su comunidad y en la sociedad (SEP, 2017).

Las opciones de EMS en México responden a diversos orígenes y contextos. Aunque con objetivos concurrentes, la EMS se caracteriza por su diversidad. Según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (ISCED, por sus siglas en inglés), la Educación Media Superior tiene como objetivos consolidar la educación secundaria como preparación a la educación terciaria y/o proporcionar destrezas adecuadas para ingresar al mundo laboral.

La enseñanza de conocimiento científico en las ciencias naturales es un importante reto educativo porque su abordaje involucra explicaciones complejas, el desarrollo de habilidades analítico-categoriales y estratégico-metodológicas (procedimentales), en un contexto epistemológico e histórico del hacer ciencia; es decir, conocimiento conceptual, habilidades científicas y una noción de ciencia, desde una perspectiva que integra práctica, pensamiento abstracto y contexto (Campos *et al*, 2003).

Campos *et al* (2003) comenta que es importante para un docente que va a enseñar ciencia que utilice estrategias para lograr un aprendizaje significativo en sus alumnos, se entiende por estrategia didáctica a un procedimiento propositivo e intencional de intervención social orientado a fines específicos, con modulaciones relativas al conocimiento y actividades



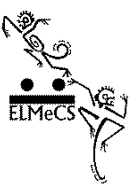
involucradas, en el contexto de diversos procesos sociales integrados (por ejemplo, organización, valoración).

Derivado de esto se expone la preocupación por la construcción de conocimiento, la inquietud surge al haber sido prestador de servicio social en un espacio educativo: la preparatoria no.7 del Estado de Chiapas a lo largo del ciclo escolar febrero-junio 2019 periodo en el que se realizaron prácticas donde se observaron situaciones desde la práctica docente cómo la ausencia de retroalimentación, pocas estrategias docentes, bajo nivel de rendimiento académico y poco interés por las ciencias cómo: Biología, Ecología y Química. De ahí se revela lo valiosas que estos elementos ya que le permite al docente detectar fortalezas y debilidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es desafortunado decir que esto no es único de un espacio educativo o de un municipio del estado de Chiapas, pero tampoco quiere decir que este sea un proceso irremediable. Identificar dichos problemas sientan las bases para mejorar la educación poco a poco, diseñando herramientas para el docente, y material didáctico para los estudiantes que estimulen su aprendizaje en ciencias y sea realmente significativo.

Dicho lo anterior es importante mencionar que a lo largo de las décadas se ha concluido que las ciencias experimentales y exactas son de las más complejas al momento de hacer que los estudiantes construyan su propio conocimiento y también ha sido un reto para los docentes que las imparten, debido a que la mayoría de los conceptos son abstractos y por lo tanto la comprensión de ella por parte de los estudiantes debido a esta complejidad y la poca relación que generalmente el docente establece con su entorno, genera problemas para su entendimiento y aplicación. También debo señalar que el número de estudiantes en las escuelas públicas es muy elevado (40 a 50 estudiantes), además de que no se cuenta con la infraestructura para realizar prácticas de laboratorio, ni una guía de actividades experimentales que no requieran alta tecnología.

Cómo se menciona en los párrafos anteriores la finalidad no es señalar a los docentes o a los estudiantes, ni mucho menos las condiciones en las que se encuentran los espacios educativos de Chiapas, si no invitar a la reflexión de las debilidades de cada uno de los actores en este ejercicio que es la educación y generar herramientas que se encuentren al alcance de los



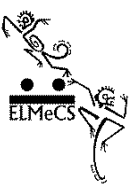
docentes y estudiantes para evitar que se sigan generando estos vacíos en algo tan básico como son los conceptos utilizados en ciencias y su comprensión.

Las concepciones alternativas de los estudiantes, expresadas en errores conceptuales (misconception, en inglés), ciencia de los niños, ideas previas o preconcepciones, ha sido una de las primeras líneas de investigación en la didáctica de las ciencias, considerándose el punto de partida en la búsqueda de referencias para la innovación de la enseñanza (Carrascosa *et al*, 2004). Es así como Carrascosa *et al*, (2004), señalan que basta con plantear algunas preguntas a los estudiantes, en donde deben aplicar sus conocimientos, para visualizar el problema de los errores que se suelen cometer al hacer uso de diferentes conceptos básicos de ciencias. Ausubel, Novak y Hanesian (1983), plantea que el profesor de ciencias debe considerar los conocimientos científicos alternativos que poseen los estudiantes a la hora de realizar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Jiménez, 2020).

A pesar de que la profesión de enseñar ciencias cuenta con una larga tradición, en los momentos actuales se puede considerar como nueva, ya que el contexto social de los estudiantes y las finalidades de la enseñanza han cambiado radicalmente. La necesidad de que toda la población posea un mayor conocimiento científico se fundamenta en razones económicas y de democratización social y cultural, por lo que actualmente el reto es enseñar ciencias a alumnos que no quieren aprender o tienen dificultades para hacerlo (Sanmarti, 2002).

Es muy raro encontrarse con algún profesor que no esté convencido de que su materia tiene una gran importancia para la formación de sus alumnos –faltaría más–; esto es, que no crea que es relevante. Ahora bien, hablar de la relevancia de la ciencia escolar, sin matizar, puede resultar bastante ambiguo (Acevedo, 2017).

Aunque la ciencia escolar debería ser de suma importancia para los propios estudiantes a veces resulta más importante por el propio docente y en los peores casos para ninguno de las dos partes, pero muchas veces se olvida que la ciencia escolar debería ser de suma importancia para toda la sociedad en sí, es decir, políticos, economistas, científicos etcétera ¿por qué? Por qué resulta que educar científicamente a una sociedad promueve el desarrollo de un municipio, estado o país aunque también existen otras razones cómo ejercer la



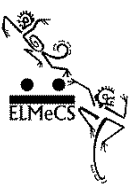
ciudadanía, proseguir estudios posteriores, conseguir un empleo, ser científico o ingeniero, etc.

Derivado de esto se genera otra pregunta en el ámbito educativo ¿quién decide qué es relevante o no en las ciencias? ¿Quién decide qué debe enseñarse o no? Desafortunadamente muchas de las personas encargadas de diseñar un plan de estudios o un plan de clases para una unidad temática no cuentan con un perfil apto para hacerlo.

Comúnmente se pretende creer que un profesor, especialmente el experto, es reflexivo y abierto, dispuesto a cambiar y adaptar su conducta a las reformas del sistema educativo, sobre todo si se considera que estas reformas están avaladas en parte por la investigación en este campo y en parte por las necesidades y características de la sociedad en que se implanta. Sin embargo, un ejemplo en la década de los noventa, en la que se trató de implementar esta adaptación, por parte de la administración educativa española con numerosos cursos de formación científico-didáctica que no lograron el objetivo deseado e incluso provocaron rechazo en muchos de los profesores implicados. Esta situación obliga a reflexionar sobre ello, valorando las posibles causas y las posibilidades reales de cambio en la práctica educativa de los profesores (Aguado *et al*, 2003).

Las discusiones que giran en torno a los propósitos que persigue una educación en ciencias básicas no son algo reciente. Durante la década de los setenta, era normal ubicar el aprendizaje científico en el nivel básico y medio superior como una especie de cursos propedéuticos para niveles superiores y verlo de otra manera podría estar fuera del lugar. Para algunos autores como Meinardi (2010), esta finalidad propedéutica de la educación científica inicial sigue vigente de forma explícita en los planes de estudio y de forma implícita en la concepción de los docentes (Romo y Vázquez, 2015).

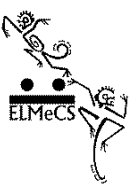
Definitivamente el acceso o no acceso a la escolarización es quizás la forma más evidente de exclusión menciona Romo y Vázquez, (2015) pero existen otras formas más sutiles que tienen que ver directamente con la pertinencia de la formación escolar en relación a las expectativas de proyecto de vida de los estudiantes. La baja calidad educativa o el poco significado de los contenidos escolares para algunos grupos sociales tienen que ver con este sesgo entre escuela y vida cotidiana. En otras palabras, lo que autores como Meriandi refieren como una exclusión incluyente.



Desde esta postura se puede asumir, al menos en el país y particularmente en el estado de Chiapas, que los grupos sociales ubicados como excluidos son en realidad, la gran mayoría de los que asisten a la escuela. Si dejamos atrás entonces la concepción de exclusión ligada a la asistencia escolar, aparecen otro tipo de indicadores como la diferenciación de acceso (escuelas de élite y escuelas compensatorias), la discriminación pedagógica, la cuestión de género, la cuestión étnica, los aprendizajes adquiridos o las expectativas a mediano y largo plazo de los estudiantes y docentes argumenta Romo y Vázquez, (2015). En otras palabras puede decirse que muchas veces se quieren replicar modelos educativos, planes de clases, estrategias didácticas que están pensadas para contextos totalmente distintos al seleccionado.

Se han detectado en los estudiantes, importantes dificultades para la comprensión de los procesos moleculares que se llevan a cabo en el interior de las células; para el caso particular del ADN (ácido desoxirribonucleico), se destaca la persistencia de determinados errores conceptuales. Esto se traduce en dificultades para resolver cuestionarios y problemas en trabajos prácticos, así como en evaluaciones escritas y orales (Rosenberg, 2014). Es por eso que resulta de interés generar estrategias que estimulen la capacidad de imaginar o de dimensionar estas biomoléculas que son invisibles a simple vista y que por la falta de infraestructura que presentan muchas escuelas públicas de Chiapas, cómo son los laboratorios o la falta de equipo dentro de ellos presentan un reto aún mayor.

En ese contexto, resulta de interés desarrollar propuestas que tiendan a facilitar los procesos de aprendizaje en el tema del ácido desoxirribonucleico (ADN), que faciliten la comprensión de estos contenidos tan complejos y que además permita aplicarlos en problemas contextualizados y con base en esta experiencia personal, en primer lugar saber qué dificultades presentan los temas de genética para los alumnos de educación media, qué ideas previas son frecuentes en las aulas, y de igual manera tener a mano una serie de recursos, estrategias etc., en definitiva una metodología docente que facilite la labor como guía en el aprendizaje de los alumnos.



## II. DISEÑO METODOLÓGICO

### Características de la investigación

Dado que la educación es un fenómeno social todo el diseño metodológico se realizó desde lo cualitativo, específicamente investigación acción, ya que no se intervino en ningún momento en el fenómeno que se estudió.

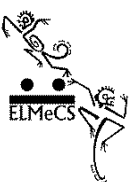
El presente trabajo de acuerdo a los objetivos fue de tipo teórico y con base a su profundidad es exploratorio y descriptivo ya que los estudios exploratorios se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que únicamente hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, nos sirven para aumentar el grado de familiaridad con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa sobre un contexto particular de la vida real, investigar problemas del comportamiento humano que consideren cruciales los profesionales de determinada área, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones posteriores o sugerir afirmaciones (postulados) verificables (Dankhe, 1986).

Los descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Es necesario hacer notar que los estudios descriptivos miden de manera más bien independiente los conceptos o variables con los que tienen que ver. Aunque, desde luego, pueden integrar las mediciones de cada una de dichas variables para decir cómo es y se manifiesta el fenómeno de interés, su objetivo no es indicar cómo se relacionan las variables medidas.

El procedimiento consiste en medir en un grupo de personas u objetos una o generalmente más variables y proporcionar su descripción. Son, por lo tanto, estudios puramente descriptivos que cuando establecen hipótesis, éstas son también descriptivas.

### Etapas de investigación

#### Análisis de los planes de estudio en educación media superior



Para el análisis de los planes de estudio en educación media superior y de las secuencias didácticas de biología se empleó la técnica de análisis de contenido con la finalidad de determinar si los contenidos se ajustaban a las competencias que solicita dicho programa educativo.

Dicha técnica consiste en la interpretación de textos escritos, grabados, filmados y que se basa en procedimientos de descomposición y clasificación. Como bien menciona Krippendorff (1980) no es un simple conteo de palabras, sino que se incorpora la exploración de cuestiones latentes o del contexto, en cuanto “marco de referencia donde se desarrollan los mensajes y los significados”

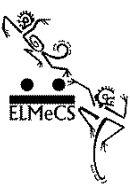
Marradi *et al* (2007) hablan sobre tres tipos de análisis de contenido clásico que son el temático, de redes y semántico. El análisis de contenido temático se centra en la presencia de términos, con independencia de las relaciones que surjan entre ellos; las técnicas más utilizadas son las listas de frecuencia, la identificación y la clasificación temática, y la búsqueda de palabras en contexto. El análisis de contenido de redes se centra en la ubicación relativa de ciertos componentes en el texto, asumiendo que la “red léxica ideológicamente significativa que impregna el discurso se identifica sobre la base de la reiteración y da como resultado un esquema de la organización semántica de este discurso en forma de red”.

Por último el análisis de contenido semántico que es el que más se acopló a la investigación ya que estudia las relaciones entre los temas tratados en un texto, para esto se define cierta estructura significativa de relación y se consideran todas las ocurrencias que concuerden con ella.

Los planes de estudios fueron extraídos de la página oficial de la SEMS, siendo la actualización más reciente del 2017.

### **Análisis del programa y secuencia de biología en educación media superior**

Se extrajeron cuadros del programa de biología y su secuencia para determinar cuáles son las competencias a desarrollar y los objetivos de la enseñanza de la genética en el programa de biología a nivel medio superior. De igual manera se hizo mediante la técnica de análisis de contenido semántico.



Fue necesario revisar los contenidos que se imparten en biología sobre genética, para que las secuencias didácticas estimulen el aprendizaje de los estudiantes.

### **Diseño del plan de clases y estrategias**

El formato utilizado para la elaboración del plan de clases (cuadro 5) fue modificado del Programa de Inclusión y Alfabetización Digital (PIAD) de la Secretaría de Educación Pública (2015), aquí se incluyeron las diferentes actividades de enseñanza, y la unidad de aprendizaje así como el bloque temático de genética molecular y biotecnología, herencia genética, expresión genética o ingeniería genética.