



ISSN 0188-6975

Síntesis, análisis, aplicabilidad
y disponibilidad de algunas tesis

MADEMS

PARA EL MODELO EDUCATIVO EN EL CCH

2020-2021

Por Patricia Rivas Manzano y Silvia Velasco Ruiz



COLECCIÓN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

Síntesis, análisis, aplicabilidad
y disponibilidad de algunas tesis

MADEMS

PARA EL MODELO EDUCATIVO EN EL CCH

2020-2021

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	4
I. INTRODUCCIÓN	5
II. ELEMENTOS QUE SE CONSIDERARON EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE TESIS MADEMS (BIOLOGÍA)	6
III. EXPERIENCIA DE TEMAS, ESTRATEGIAS TRABAJADAS CON ESTUDIANTES MADEMS, ASÍ COMO SU ANÁLISIS, APLICABILIDAD Y OBJETIVOS PARA EL CCH	10
IV. TESIS MADEMS EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA BIOLOGÍA	14
V. CONSIDERACIONES FINALES	34
VI. CONCLUSIÓN	40
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE LAS TESIS MADEMS	41



PRESENTACIÓN

La formación y actualización de la planta docente es una de las funciones sustantivas del Colegio de Ciencias y Humanidades. El Programa Integral de Formación Docente tiene como propósitos actualizar y formar integralmente a los profesores, para mejorar el aprendizaje de los alumnos y atender las prioridades formativas que exige la cultura básica y la formación propedéutica de nuestro bachillerato, así como incidir en la innovación y las buenas prácticas de enseñanza.

El contexto de la contingencia sanitaria, a la que nos enfrentamos actualmente, ha provocado serias dificultades para dar continuidad, seguimiento y evaluación a los distintos programas académicos de todas las dependencias de nuestra Universidad y del país en el semestre que concluye, y plantea nuevos desafíos para los tiempos venideros.

Por lo anterior, el Programa de Formación de Profesores del Colegio ha buscado fortalecer la participación de todos los docentes, para enfrentar los nuevos retos tecno-pedagógicos que implica el aprendizaje *En línea*. En este sentido, es necesario atender las prioridades formativas que involucran los aspectos disciplinarios y didácticos, junto con el uso de las herramientas tecnológicas que permitan el ejercicio profesional de la docencia y el logro de los aprendizajes de los alumnos, no solo en las aulas, sino también fuera de ellas, como lo exige la cultura básica y la formación propedéutica de nuestro bachillerato.

DR. BENJAMÍN BARAJAS SÁNCHEZ
Director General del Colegio de Ciencias y Humanidades



I. INTRODUCCIÓN

Este trabajo pretende concretar algunos esfuerzos de los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología, desde el nivel medio superior hasta el nivel maestría. Los primeros actores son los alumnos de bachillerato, principalmente los pertenecientes al Modelo Educativo de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades (ENCCH), su participación consistió en ser los destinatarios y aportadores de datos de las prácticas docentes de las secuencias didácticas de los maestrantes de la MADEMS (Maestría en Docencia para la Educación Media Superior); por su parte, los biólogos MADEMS son los actores más activos, ya que son aquellos que elaboran las estrategias didácticas como resultado de este proceso a través de su actividad formativa, creadora y constructora de las secuencias didácticas y su aplicación pertinente en los grupos y temas de Biología que se imparten en el CCH. Los siguientes actores son los formadores de los maestrantes y aquí solo se mencionará al Tutor principal por su participación en la dirección, y el producto concreto final que es la Tesis de Maestría; otro nivel que consideramos sumamente importante corresponde a los profesores del CCH, a quienes deberían llegar de forma accesible estos productos para que los puedan utilizar y así enriquecer su práctica docente. Cabe destacar que es indispensable la experiencia de algunos de estos profesores para seleccionar, analizar y proponer la pertinencia y temáticas en las que estos trabajos puedan aplicarse. Es de vital importancia visibilizarlos para su uso entre los docentes, entre sus colegas y para que llegue este material a los beneficiarios finales, que nuevamente serán los estudiantes del Colegio de Ciencias y Humanidades.



II. ELEMENTOS QUE SE CONSIDERARON EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE TESIS MADEMS (BIOLOGÍA)



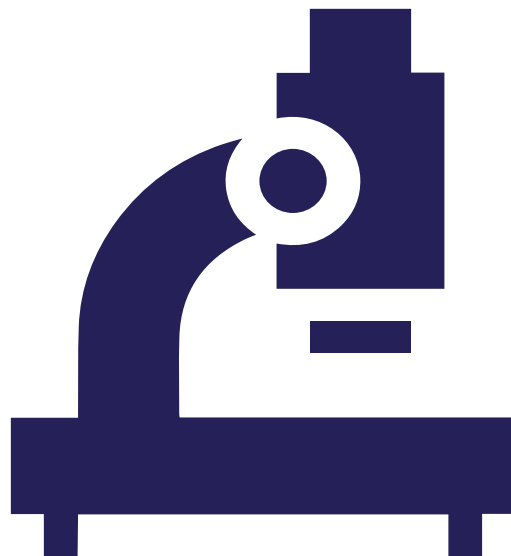
La enseñanza de la biología debe ser prioritaria en todos los niveles educativos: primero porque, como sistemas vivos, requerimos conocernos para cuidarnos; en segundo lugar, porque siendo racionales debemos responsabilizarnos de los sistemas biológicos; en tercero, porque al ser una disciplina científica, la Biología presenta complejidades en su enseñanza-aprendizaje que hay que superar en cada nivel educativo.

Si bien consideramos que los profesionales mejor formados deberían enseñar desde la educación básica, en la actualidad, uno de los esfuerzos más concretos se enfoca en el bachillerato, al reconocer que los adolescentes son la materia prima concreta para el futuro del país, debido a su gran vitalidad y capacidad de actuación, y porque se encuentran en una etapa en la que puede instaurarse la formación de actitudes responsables y de estilos de vida saludables.

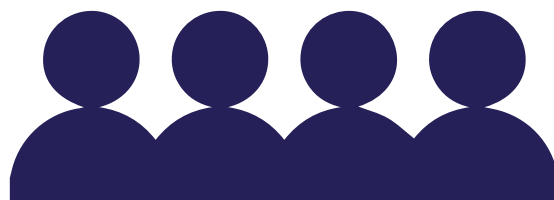
Aunque la MADEMS puede considerarse aplicable a los distintos bachilleratos a nivel nacional, solo está enfocada en los subsistemas de la UNAM, más específicamente al CCH. Esto tiene limitaciones y virtudes. La principal limitación es que a menos que ya sean profesores, los egresados MADEMS no ingresan a trabajar al CCH, sino a cualquier otro bachillerato del país; por ello, la solidez del Modelo Educativo de la ENCCH —su principal virtud— no percibe de manera directa esta riqueza formativa.

La experiencia de la tutora, basada en el seguimiento de sus tesis que se incorporaron a la actividad docente en el bachillerato, indica que los biólogos egresados de la Facultad de Ciencias que han estudiado la MADEMS, han consolidado su conocimiento disciplinar porque se preparan sólidamente con concepciones didácticas y pedagógicas que les permiten ser eficientes en la comunicación científica con sentido social.

Sin embargo, el producto concreto final de dichos esfuerzos formativos son tesis que serán consultadas muy poco. Es por esto que consideramos que si es el CCH en donde la mayoría de los



II. ELEMENTOS QUE SE CONSIDERARON EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE TESIS MADEMS (BIOLOGÍA)



maestranes hacen sus prácticas docentes y se apegan a su Modelo Educativo, este Colegio debería hacer que los resultados de esta experiencia formativa y docente (al menos en forma sintética y referenciada a sus fuentes) se resguardara en un acervo que estuviera a disposición de su profesorado.

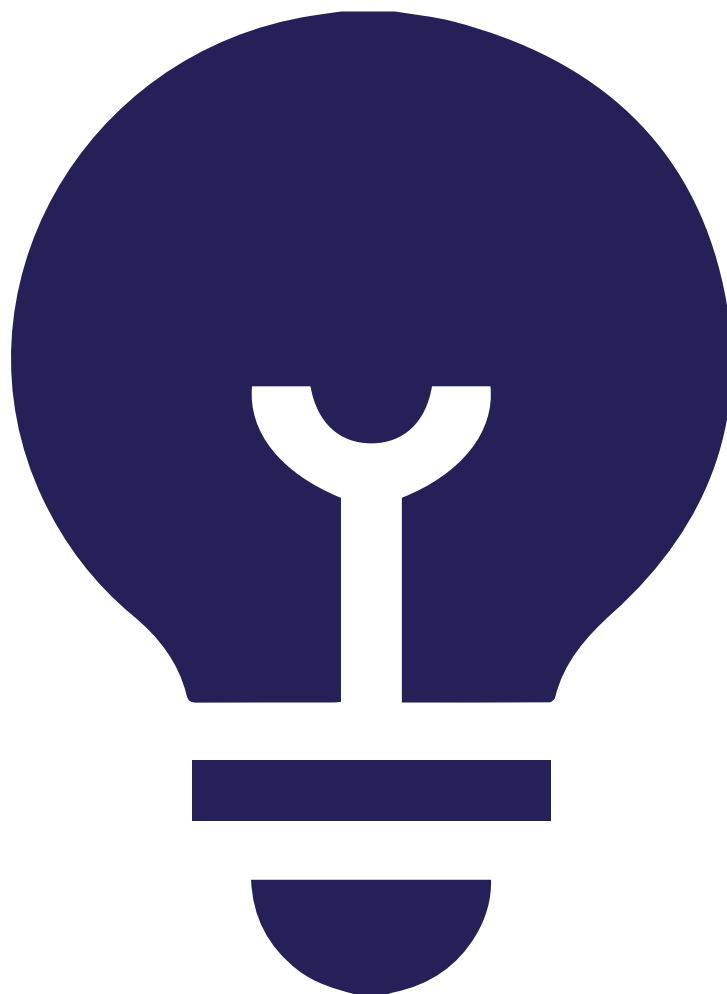
La docencia comprometida y continua en el CCH hace de la experiencia el valor más importante para seleccionar y analizar las tesis MADEMS, con miras a que sean un importante apoyo para trabajar en las aulas. Así, estas tesis podrían constituir una herramienta importante, ya que las propuestas generadas son el resultado de verdaderas investigaciones educativas.

La experiencia docente en la licenciatura de la carrera de biólogo, nos ha llevado a reconocer que muchas de las dificultades en la enseñanza-aprendizaje de la Biología se gestan en niveles educativos previos, por lo que consideramos que es una responsabilidad enseñar la disciplina con la menor cantidad de errores; esto es relevante, pues lo más difícil



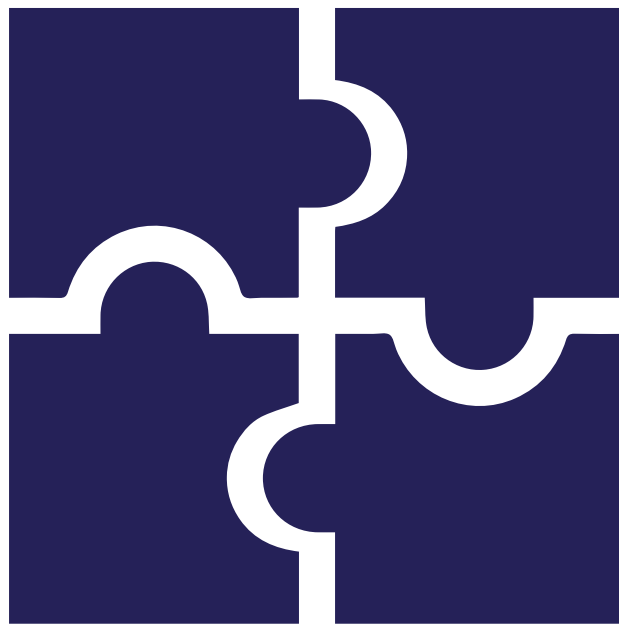
para aprender es deshacernos de las concepciones biológicas erróneas que hemos adquirido a lo largo de nuestra historia. Esa premisa ha orientado la práctica docente de las autoras, y en el caso de los maestrantes ha sido obligado transmitirles esta responsabilidad.

Lo que deseamos presentar en este trabajo con respecto a la enseñanza-aprendizaje de la Biología es la visión del maestrante de MADEMS, la de la tutora y la experiencia docente de una profesora del CCH.





III. EXPERIENCIA DE TEMAS, ESTRATEGIAS TRABAJADAS CON ESTUDIANTES MA-DEMS, ASÍ COMO SU ANÁLISIS, APLICABILIDAD Y OBJETIVOS PARA EL CCH



La primera meta de esta serie de trabajos de tesis MA-DEMS fue detectar algunas problemáticas sociales en alumnos de bachillerato, las cuales pueden atenderse desde el aula con el conocimiento científico aplicado a la propia biología del estudiante. Algunos de los problemas reconocidos fueron: malnutrición, estrés escolar/social, embarazos a temprana edad, indiferencia por temas científicos, entre otros.

La segunda meta fue identificar algún tema de los programas de Biología del bachillerato desde el cual abordar el problema social y buscar la estrategia psicopedagógica adecuada para trabajarlos de manera integrada, y así atender en los estudiantes sus conocimientos previos y la intención de reestructurarlos con conocimientos biológicos avalados científicamente. Las estrategias psicopedagógicas que se eligieron fueron: argumen-

tación científica, didáctica de la imagen, el método de casos, el cine de ciencia ficción, el pensamiento crítico y la historieta. Estos dos primeros objetivos culminaron con seis nuevos Maestros en Docencia para la Educación Media Superior y sus tesis MADEMS publicadas entre 2016 y 2019.

La tercera meta de esta serie de trabajos corresponde a una actividad analítica e integradora compartida por la tutora de esta serie de tesis y una profesora de Biología con experiencia en la enseñanza de esta disciplina en el Modelo Educativo del CCH, para que, desde la experiencia como docentes de bachillerato, licenciatura y maestría, se potencialice y amplíe la utilidad de estos esfuerzos por parte de los estudiantes MADEMS, haciendo accesible este material a los profesores del bachillerato nacional y específicamente del subsistema ENCCH de la UNAM.

La cuarta meta es iniciar la formación de un acervo de tesis MADEMS que esté a disposición del profesorado. Para esto, se



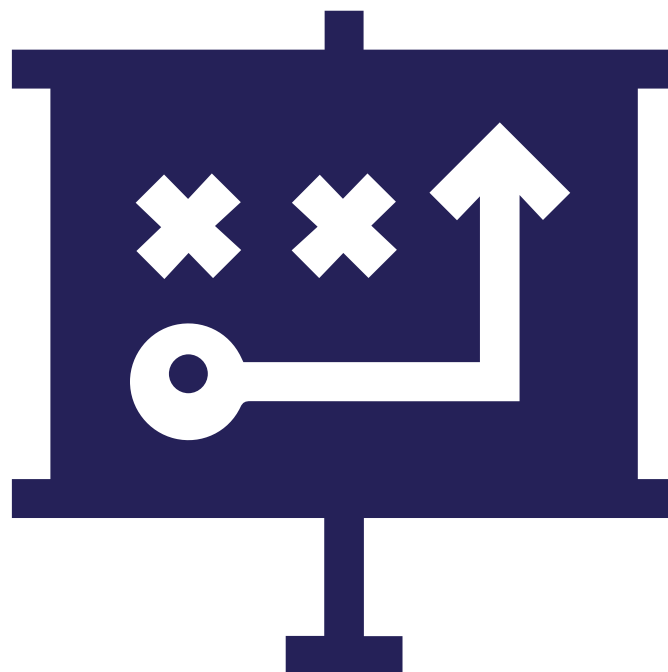
III. EXPERIENCIA DE TEMAS, ESTRATEGIAS TRABAJADAS CON ESTUDIANTES MADEMS, ASÍ COMO SU ANÁLISIS, APLICABILIDAD Y OBJETIVOS PARA EL CCH



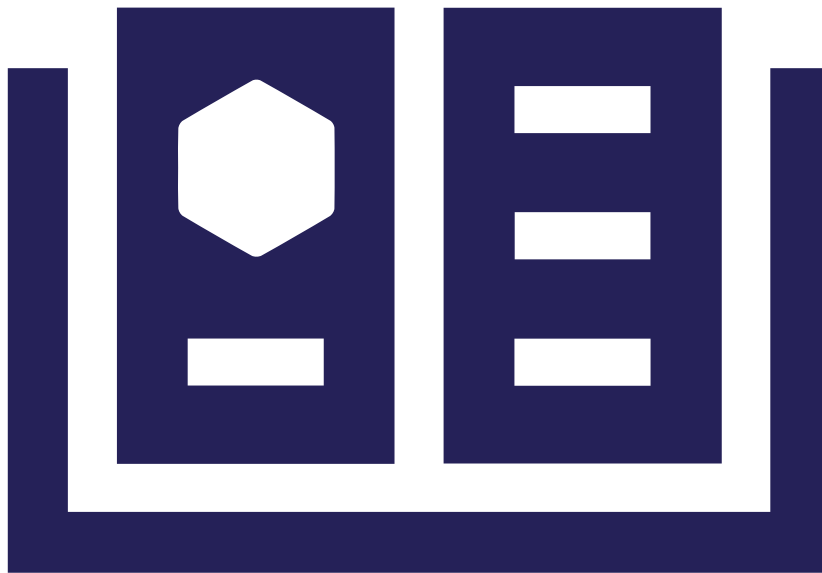
hará una síntesis referenciada a su fuente de cada uno de estos seis trabajos de tesis, así como un análisis consensuado sobre sus aportes y una propuesta para ampliar su aplicación con base en una nueva revisión de los programas del Plan de Estudios actualizado del CCH, tanto en los temas biológicos como en las estrategias, y así poder sugerir las secuencias didácticas o partes de ellas para otros temas y problemáticas detectadas en las aulas.

Finalmente, la quinta meta se trata de hacer visibles algunas dificultades observadas en la enseñanza-aprendizaje de la Biología en este nivel educativo, con la intención de enfocar los esfuerzos a estas debilidades para poder superarlas.

Se seleccionaron seis tesis dirigidas por la Dra. Patricia Rivas Manzano en el período 2016-2019, bajo las premisas



III. EXPERIENCIA DE TEMAS, ESTRATEGIAS TRABAJADAS CON ESTUDIANTES MADEMS, ASÍ COMO SU ANÁLISIS, APLICABILIDAD Y OBJETIVOS PARA EL CCH

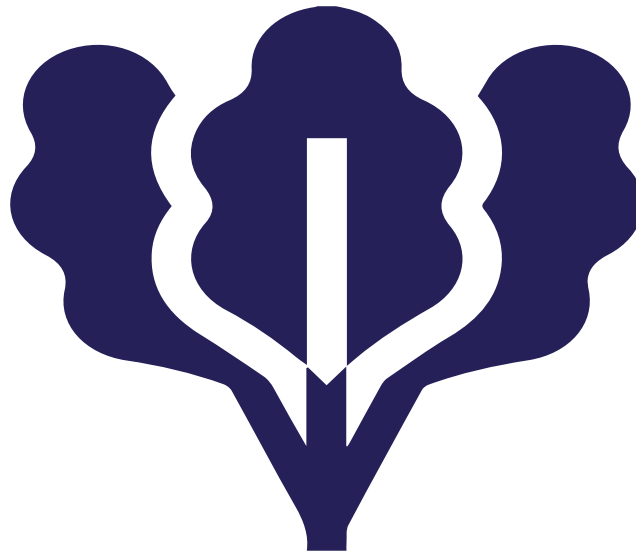


antes señaladas, a través éstas se logró recuperar la experiencia de trabajo con los maestrantes, los profesores del Colegio de Ciencias y Humanidades, de las aplicaciones docentes realizadas en el Colegio; todo esto imprime riqueza, pues estas estrategias son resultado de investigación educativa cuya aplicabilidad se identifica plenamente con el bachillerato de este subsistema de la UNAM.

Elaboradas de acuerdo con la primera y segunda meta y para cumplir con la tercera y la cuarta, a continuación se presentarán los nombres de los maestrantes y los títulos de las tesis referidas a su bibliografía, un breve resumen de la tesis, un análisis de sus aportes y una propuesta para su aplicación y aprendizajes de los temas biológicos del programa actualizado del CCH.



IV. TESIS MADEMS EN LA ENSEÑANZA -APRENDIZAJE DE LA BIOLOGÍA



Maripili Ramírez Nava: “Diseño, planeación e implementación de una secuencia de enseñanza para promover, en el estudiante de bachillerato, el estudio del tema ‘Nutrición’ a partir de la argumentación científica” (Ramírez N., 2016).

Resumen: La investigación se realizó en cinco sesiones (cuatro teóricas y una práctica) en el Grupo Control (grupo 431 del Turno Vespertino) y en el Grupo Experimental (grupo 401 del Turno Matutino) del colegio Instituto Alexander Dul (IAD), bachillerato incorporado a la Secretaría de Educación Pública (SEP). La aplicación de la secuencia de enseñanza en los dos grupos de estudio se centró en el tema de “Nutrición”, desde el desarrollo de competencias de tipo genérica y disciplinar en el estudiante. En la intervención didáctica se favoreció la vinculación e integración de conceptos específicos, aspectos estructurales y funcionales involucrados en

el proceso biológico a partir de la implementación de las estrategias de debate (argumentación oral) y el ensayo argumentativo (argumentación escrita) en el aula.

La argumentación científica escolar se evaluó en relación con seis aspectos: 1) Examen de conocimientos pretest; 2) Habilidad argumentativa oral (HAO); 3) Habilidad argumentativa escrita (HAE); 4) Examen de conocimientos posttest; 5) Definición del concepto general de Nutrición, y 6) Práctica de laboratorio.

El desarrollo de la habilidad argumentativa oral y escrita permitió identificar las ideas previas y los conocimientos de los alumnos y su modificación en el transcurso de la intervención didáctica en la comprensión de la temática en los estudiantes del bachillerato.

Análisis. Se trata de un trabajo exhaustivo y muy bien elaborado sobre nutrición y argumentación científica, con una muy amplia y pertinente bibliografía. Se recomienda como un referente bastante robusto del tema disciplinar y la herramienta psicopedagógica. Si bien la secuencia didáctica apunta al cambio de hábitos nutricionales de los adolescentes, su fuerte sustento biológico motiva al estudiante a considerarse como parte del mundo vivo y no como su consumidor. Su enfoque disciplinar supera lo morfológico y fisiológico, presenta a los estudiantes la nutrición como un megaproceto constituido por varios subprocesos (toma del alimento, digestión, absorción, distribución/asimilación y eliminación) con la participación de varios sistemas orgánicos. La argumentación se pondera como una de las mejores herramientas del adolescente y se estimula su utilización a través del debate científico (entre otras actividades, cada equipo defiende con argumentos científicos un subproceso como la mejor parte de la nutrición).



Temas biológicos del programa actualizado de la ENCCH donde se puede aplicar alguna estrategia de este trabajo:

En el programa de Biología III. Unidad 1. Tema I. Bases moleculares del metabolismo: Metabolismo: anabolismo y catabolismo. Carbohidratos, lípidos, proteínas, nucleótidos y enzimas.

Aprendizajes: Compara el anabolismo y catabolismo como procesos de síntesis y degradación para la conservación de los sistemas biológicos. Relaciona los carbohidratos, lípidos, proteínas, y nucleótidos con los procesos metabólicos de transformación de energía y comprende el papel de las enzimas en las reacciones metabólicas.

Tema II. Procesos metabólicos de obtención y transformación de materia y energía: Nutrición heterótrofa y autótrofa.

Aprendizajes: Relaciona la nutrición heterótrofa y autótrofa con las formas de obtención y transformación de materia y energía.





Luis Alday López García: “Didáctica de la imagen: una propuesta para la enseñanza de los niveles de organización biológica” (López, 2017).

Resumen: Este trabajo de investigación contiene una propuesta de intervención didáctico-metodológica para un modelo de bachillerato universitario (la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades), en la que se analiza la imagen en la enseñanza de contenidos de las ciencias biológicas. El objetivo fue evaluar cómo las imágenes coadyuvan en la comprensión del tema “Niveles de organización biológica”, mediante la implementación de una estrategia didáctica con la cual se desarrollen habilidades de alfabetización e interpretación visual. La metodología usada para evaluar lo anterior emplea una diagnosis sobre el uso de imágenes en el aula y pruebas pretest y postest. Posteriormente, se realizó un análisis desde un enfoque descriptivo y cualitativo, cuyos resultados arrojan que los alumnos presentan algunas dificultades para ubicar la posición de ciertos niveles de organización biológica. También se muestra la transición que presentan dos modelos epistémicos en torno al concepto “Niveles de Organización” y cómo a partir de la interpretación visual, los alumnos obtienen información haciendo observaciones y análisis de diferentes elementos dentro de una imagen. El trabajo concluye con que los alumnos adquirieron habilidades de alfabetización visual, mismas que les permiten construir sus propias representaciones mentales para la comprensión de un contenido escolar; asimismo, se describen algunos alcances, limitaciones y perspectivas de la investigación realizada.

Análisis: Desde lo disciplinar articula dos importantes y difíciles temas que han sido desatendidos en la enseñanza y no solo de la Biología; a saber, los niveles de organización de los sistemas (biológicos) y las



imágenes como recurso didáctico. Propone que se requiere capacitación (alfabetización visual) para decodificar las imágenes utilizadas en cada ámbito educativo-social, ya que de otra manera son descartadas y no cumplen su función educativa; por otra parte, incorporar los niveles de organización en la enseñanza de la Biología involucra una capacidad integradora que pocos intentan, pues implica modelar los sistemas vivos y sus procesos en ámbitos espacio-temporales extremos como los que ocurren, por ejemplo, en el nivel de la biosfera y en el de las células. Desde la didáctica aborda, de manera original, el aprendizaje a través de la imagen, intenta formar lectores críticos de las imágenes de nuestro entorno, y al mismo tiempo brinda rutas para que el profesorado incorpore de modo analítico imágenes para desarrollar aprendizajes significativos.

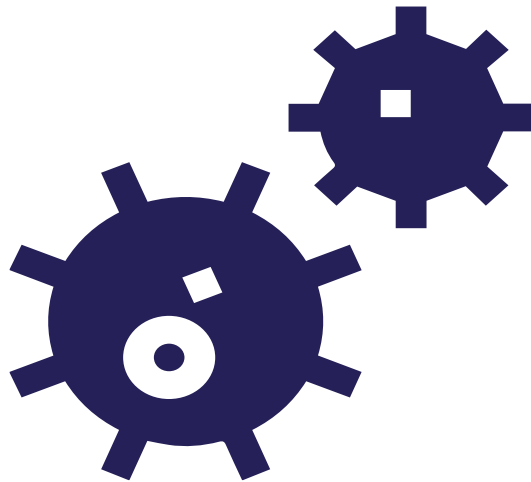
Temas biológicos del programa actual de la ENCCH donde se puede aplicar alguna estrategia de este trabajo: En el programa de Biología IV. Unidad 2. ¿Por qué es importante el conocimiento de la biodiversidad de México? Tema 1. Características de la biodiversidad: Niveles de la biodiversidad.



Aprendizajes: Analiza los niveles genético, ecológico y biogeográfico de la biodiversidad. Es necesario señalar que la estrategia se planeó para el anterior programa de Biología II, sin embargo, en esencia se pueden rescatar elementos, en un contexto global, para después aterrizar los niveles de la biodiversidad de manera específica.

Por otro lado, es pertinente señalar que es muy importante rescatar la concepción de los niveles de organización, desde el nivel celular hasta el nivel individuo e incluirlos en el Programa de Biología II, ya que esto le permitirá al alumno tener justamente los aprendizajes necesarios para anclar los nuevos conocimientos de la primera unidad del programa de Biología IV, y no quedarse sólo con las concepciones molecular (genética), ecológica y biogeográfica de los niveles de organización. Y así evitar una visión reduccionista al terminar su formación biológica en el sexto semestre del bachillerato en el que se estudia la biodiversidad.





Sergio Rivera. “El método de casos para el aprendizaje de la homeostasis en los sistemas vivos en el bachillerato” (Rivera, 2018).

Resumen: En este trabajo se presenta una propuesta de intervención educativa para el bachillerato en la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades (ENCCCH) de la UNAM en la que se emplea el Método de Casos como técnica de enseñanza y aprendizaje para tratar el contenido homeostasis. El objetivo planteado fue diseñar, aplicar y evaluar una estrategia didáctica para los alumnos del CCH. La homeostasis¹ es un proceso muy importante que universaliza a los sistemas vivos, al permitirles mantener un equilibrio dinámico con su entorno permitiendo su supervivencia, reproducción y la evolución de las especies. Para evaluar el conocimiento sobre el tema se utilizaron cuestionarios (KPSI² y de opción múltiple) que fungieron como pruebas

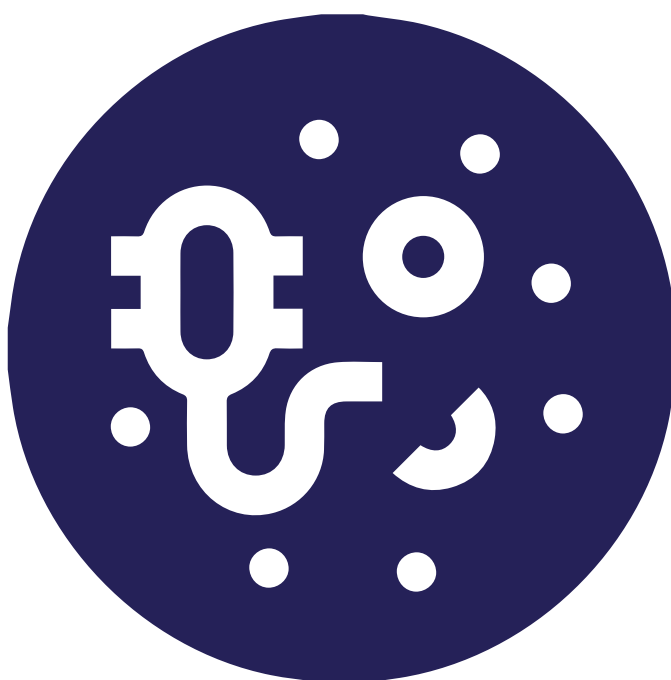
¹ Homeostasis (Del griego *homos*, igual + *stasis*, quieto) f. Mantenimiento de un ambiente fisiológico interior relativamente constante o de un equilibrio interno en un organismo. Curtis, H. y Barnes, N. S. (1996).

² Es un instrumento de evaluación inicial, que se reconoce por sus siglas en inglés KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory).



pretest y posttest y, posteriormente, se utilizó una rúbrica para evaluar algunos otros componentes del aprendizaje. Los resultados muestran que los alumnos construyeron nuevos conocimientos que pueden aplicar a sí mismos y trasladar el proceso a un sistema vivo diferente del humano. Además el hecho de aprender con el caso utilizado en la estrategia, los acercó a su propia realidad, permitiéndoles comprender varios eventos homeostáticos y vincularlos con las características del entorno; además, favoreció su capacidad de comunicar y debatir el tema. El trabajo concluye que es un tema a nivel bachillerato, complejo desde el punto de vista científico, pero puede, a través de este Método de Casos, hacerse accesible a la ciencia escolar del CCH, ya que los alumnos comprendieron el concepto biológico, lo aplicaron a su vida diaria y lo visualizaron como aplicable a otros sistemas vivos.

Análisis: Es un trabajo que trata el tema complejo, amplio y abstracto de homeostasis, cuyo principal reto fue hacerlo accesible a la ciencia escolar. Su principal acierto fue que no se simplificara, pues es un tema funda-

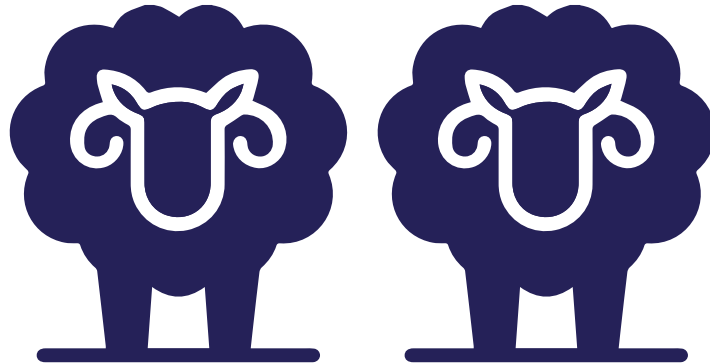




mental de la biología que suele trivializarse al solo nombrarse y no explicarse. Como no es un tema que esté en la mente de los estudiantes como un proceso cotidiano, fue importante recurrir a un tema que sí lo fuera, como lo es el estrés, esto como estrategia para hacer cotidiano lo desapercibido y mostrarlo como un evento que afecta a una gran cantidad de procesos homeostáticos que los mismos estudiantes experimentan con relativa frecuencia, así como todos los seres vivos. El Método de Casos se consideró útil para que los estudiantes aprendieran un tema amplio, complejo, abstracto, fragmentado y ajeno a su mente a través de un tema evidente y cotidiano para ellos como el estrés, y comprendieron que su fundamento biológico es la salida del equilibrio de muchos procesos homeostáticos, los cuales pudieron entonces ser identificados en el Caso Olivia y el perro Kafe, y socializados desde la experiencia y conocimiento personal de cada estudiante.

Temas biológicos del programa actual de la ENCCH, donde se puede aplicar alguna estrategia de este trabajo: Este tema puede ser abordado en la Unidad 2. ¿Cuál es la unidad estructural y funcional de los sistemas biológicos? Temas 2. Estructura y función celular, específicamente en relación con la célula y su entorno.

Aprendizajes: Describe los componentes de la membrana celular y los tipos de transporte y regulación a través de ella. Aquí los aprendizajes se limitan al nivel celular. Desde el punto de vista biológico, los mecanismos de regulación que ocurren en todos los seres vivos —por ejemplo en el hombre— son el resultado de la interrelación de varios sistemas celulares a través de los mecanismos de comunicación entre las células y las respuestas producidas, que involucran respuestas fisiológicas complejas a diferentes niveles de los sistemas jerárquicos del organismo, es decir, células, tejidos, órganos, sistemas y el organismo como un todo.



María Elena Martínez Molina: “Secuencia didáctica para la enseñanza del tema clonación de organismos a través del cine de ciencia ficción y el pensamiento crítico” (Martínez, 2018).

Resumen: Al acceder al estudio de temas científicos, específicamente de genética, los estudiantes poseen una serie de ideas previas que son fruto, en gran medida, de lo que manejan los medios de comunicación. Por ejemplo, la mayoría de las películas de ciencia ficción que abordan la clonación representan que los clones se generan directamente como individuos adultos, sin alusión ni explícita ni implícita de gestación previa. Tales significados producen obstáculos para la construcción de conocimiento genético formal. Este trabajo es una propuesta para que, a partir de dichos obstáculos y una perspectiva educativa basada en el pensamiento



crítico, se mejore la enseñanza-aprendizaje del tema “Clonación de organismos” en el bachillerato. Así, se presenta el desarrollo de una secuencia didáctica que se construyó tras varios ciclos iterativos de diseño, aplicación, evaluación y mejora. Los resultados sugieren que los estudiantes participantes muestran un avance en la claridad conceptual del tema al distinguir entre clonación en la ciencia y en la ficción cinematográfica, y poner en uso habilidades del pensamiento crítico a través del diálogo.

Análisis: Siendo la genética uno de los temas biológicos más abstractos, que según los especialistas es de los más difíciles de enseñar y aprender, explican que, entre otras razones, esto sucede porque los medios de comunicación se han convertido en integrantes fundamentales de una escuela paralela a la enseñanza de la genética; es decir, forman parte del origen de las ideas previas, ya que las fomentan o las generan, convirtiéndolas muchas veces en obstáculos epistemológicos para la construcción de conocimiento científico sobre genética en la educación formal. Este trabajo hace justamente una virtud de los errores conceptuales transmitidos por las películas de ciencia ficción, específicamente sobre clonación, para que, a través de ellos, los estudiantes movilicen sus conocimientos previos y utilicen el pensamiento crítico con base en información biológica clara y concreta. La clonación se presta, ya que es un tema muy recurrente en la ficción, sin embargo, es un gran acierto utilizar los errores conceptuales para aclarar muchos temas de genética, pues hay abundancia de información informal sobre tópicos como genoma humano, alimentos transgénicos, el uso del ADN en criminología o la determinación de paternidad, por lo que esta área de la biología tiene gran potencial. También hay que resaltar el esfuerzo por optimizar la secuencia didáctica en tres ciclos iterativos de mejora y aplicación. Si bien la última secuencia

se consideró la mejor, las actividades propuestas en las secuencias previas son sumamente interesantes y útiles.

Temas biológicos del programa actual de la ENCCH, donde se puede aplicar alguna estrategia de este trabajo: En el curso de Biología I, Unidad 3. ¿Cómo se transmiten los caracteres hereditarios y se modifica la información genética? En el tema 2. Herencia, de manera específica, manipulación del DNA.

Aprendizajes: Reconocer las implicaciones biológicas y éticas de la manipulación del material genético.





Gethsemany García Guerrero: “El método de Casos en la enseñanza aprendizaje del tema ‘Reproducción’ en el Bachillerato” (García, 2019).

Resumen: La reproducción sexual como proceso universal de autoperpetuación y diversificación de los seres vivos es uno de los temas de mayor trascendencia de la Biología. En el humano, además de lo biológico, implica una interconexión con lo psicológico, social y cultural. Debido al papel trascendental de este aspecto en la vida, es parte de los contenidos temáticos del currículo escolar de las asignaturas de Biología en la Educación Media Superior.

En el ámbito educativo del bachillerato se requieren intervenciones didácticas para promover la comprensión del tema “Reproducción” en los adolescentes, a partir de la indagación de las ideas previas, su vinculación con nuevos conocimientos científicos y aplicabilidad a su vida cotidiana. Para esto se requiere identificar las estrategias y los cono-



cimientos que, de manera organizada y jerarquizada, permitan al estudiante conformar un modelo teórico-experiencial propio del tema.

El presente trabajo consta del diseño y aplicación de una estrategia basada en el Método de Casos, como una opción integradora para el aprendizaje del tema “Reproducción”, con un contenido biológico flexible para su interpretación, análisis y discusión, lo que permite al alumno reconocerlo cercano a él, a través de una problemática real en un contexto social.

Mediante un Caso sobre fecundación, se pretendió movilizar y relacionar los conceptos biológicos sobre reproducción, preexistentes y nuevos, en busca de que los jóvenes desarrollen una actitud sana y madura hacia la sexualidad, que logren verla sin prejuicios, y con la misma naturalidad con que ven otros procesos de su vida y la de todos los sistemas vivos.

Se ha observado que en los adolescentes mexicanos están aumentando los problemas de salud pública relacionados con el inicio de la vida sexual³ a temprana edad, reflejándose en enfermedades de transmisión sexual y embarazos no deseados, generando un cambio sociocultural en los jóvenes y alejándolos de su vida académica. De ahí la importancia que el alumno cuente con información biológica y habilidades adecuadas sobre prevención de los problemas de reproducción sexual y sus implicaciones en la salud, esto permitirá sensibilizarlo para buscar un cambio en sus actitudes que influyan socialmente en su toma de decisiones. La trascendencia de este tipo de intervenciones radica en que es posible atender desde el aula, desde lo disciplinar y con estrategias adecuadas a una necesidad de carácter social sobre salud reproductiva.

Dentro de los resultados, en las ideas previas de los alumnos sobre reproducción destacan la desvinculación de los procesos macrodimensionales con los microdimensionales y por lo tanto de lo experiencial con lo que piensan que es científico. En este último punto, a diferencia de la gametogénesis⁴, la meiosis⁵ fue un concepto difícil de afianzar. Emplear el tema de fecundación



en el Caso los acercó a su propia realidad, permitiéndoles comprender procesos biológicos microdimensionales y vincularlos con aspectos macrodimensionales de su propia experiencia. Además, favoreció la capacidad de comunicar, escuchar, intercambiar ideas y debatir el tema.

Análisis: El tema de reproducción sexual es indispensable abordarlo científicamente con los adolescentes, por su importancia cultural, psicosocial y por salud. Este trabajo da cuenta de la desvinculación de lo sexual en el nivel del cuerpo del adolescente con lo que consideran científico (meiosis, gametogénesis, intercambio y diversificación genética, perpetuación de la especie, etcétera). Por esta razón, dada la dificultad y magnitud del tema, se decidió abordarlo desde el tema de fecundación, mucho más cercano a ellos, a través de un Caso (“El embrión viajero”) que se utilizó como detonador y movilizador de ideas previas y experiencias. Sin embargo, antes de llegar a este punto se utilizaron varias estrategias didácticas para darles un panorama integral y científicamente robusto del proceso de reproducción sexual. Aquí cabe señalar que entre otras herramientas se utilizó un organizador gráfico, su exposición-discusión tuvo una intención integradora y se abordó desde las características de todos los sistemas vivos, señalando que presentan autoperpetuación, para introducir al tema de reproducción: se especificó la diferencia entre reproducción asexual y sexual, se identificó a la meiosis y sus características como el mecanismo distintivo de la reproducción sexual, y se vinculó con los procesos de ovogénesis y espermatogénesis, para terminar con los órganos sexuales femeninos y masculinos, necesarios

³ (ETS). Enfermedades de transmisión sexual son infecciones que transmiten de una persona a otra a través del contacto sexual. Las causas de las ETS son las bacterias, parásitos y virus.

⁴ Gametogénesis. Es un proceso en las células germinales que conlleva una serie de cambios morfológicos y cromosómicos, que las programa y prepara para la fecundación. La espermatogénesis da lugar a la formación del gameto masculino y la ovogénesis al femenino (Gilbert, 2005).

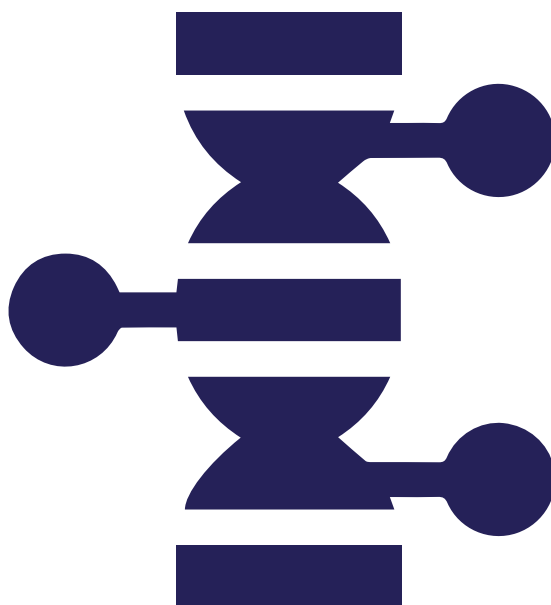
⁵ Meiosis. Es una división celular especializada y característica de la reproducción sexual, durante la cual hay una reducción a la mitad del número de cromosomas de la especie. Durante esta se produce el apareamiento y entrecruzamiento de los cromosomas homólogos de ambos progenitores, este evento es responsable de la variación y diversidad genética (Alberts *et al.*, 2008).



para la fecundación. Se hizo hincapié en la importancia de la meiosis como proceso responsable de la variación y diversidad genética. En este punto cabe destacar que se encontraron materiales visuales en libros de texto para nivel medio superior y aun superior, con errores conceptuales, imágenes descontextualizadas de los procesos y malas interpretaciones gráficas que favorecen la desvinculación de la meiosis con la ovogénesis y la espermatogénesis, generando una forma de enseñanza de la reproducción sexual no solo inefectiva sino obstaculizadora.

Temas biológicos del programa actual de la ENCCH, donde se puede aplicar alguna estrategia de este trabajo: Este trabajo se puede incorporar en la Unidad 3. ¿Cómo se transmiten los caracteres hereditarios y se modifica la información genética?, especialmente en la Temática 1. Reproducción con los temas meiosis y gametogénesis. Nivel individuo.

Aprendizajes: Explica la meiosis como un proceso que antecede a la reproducción sexual y produce células genéticamente diferentes. Compara diferentes tipos de reproducción asexual y sexual, tanto en procariontas como en eucariotas.





Dafne Estefany Bonilla Cerquedo: “La historieta como facilitadora del aprendizaje significativo del tema ‘transporte a través de la membrana celular’ en alumnos de bachillerato” (Bonilla, 2019).

Resumen: El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar a la historieta como una herramienta pedagógica para facilitar el aprendizaje significativo del tema: “transporte de materiales a través de la membrana celular: procesos pasivos y activos”, para alumnos del bachillerato, enfocada al programa de estudios de 2003 de biología I del CCH, de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). La metodología propuesta para llevar a cabo este objetivo consistió en proporcionar una base narrativa a la historieta llamada: Los tres hermanos, la cual explica con base en analogías el proceso biológico de dicho tema. Esta narrativa se incorporó a una estrategia didáctica para ponerla a prueba, donde los estudiantes después de su lectura procedieran a la elaboración de su propia historieta a partir de su interpretación. Las historietas resultantes se analizaron a través de sus componentes verbales e icónicos con el método RICC: recuento, identificación, citas ad verbatim (nueva variable aportada en este estudio) y contextualización, modificado de Negrete (2014). Del análisis de estas variables, se obtuvo que el 85% de un total de 60 alumnos lograron el recuento, identificación y las citas ad verbatim, mientras que solo un 38.3% alcanzó la contextualización. De esto se concluye que la base narrativa en la historieta tiende a facilitar el aprendizaje significativo de temas abstractos, ya que explica conceptos complejos a través de las analogías que se relacionan con fenómenos cotidianos y así se logran anclar los conceptos previos a los nuevos y formar nuevos aprendizajes significativos.



Análisis: En este trabajo destacan dos elementos importantes 1) la utilización de la historieta como única herramienta psicopedagógica la cual se estructuró a través de analogías que explicaban los conceptos científicos del proceso biológico *Transporte de materiales a través de la membrana celular* y 2) una evaluación desglosada de algunos elementos del aprendizaje. Sobre el primer punto cabe decir que aquellos fenómenos biológicos que escapan a la propia experiencia observacional por sus dimensiones espacio-temporales pasan inadvertidos, y de ellos en el ámbito escolar solo se ofre-





ce información explicativa, por ejemplo la células y sus componentes como la membrana celular y sus funciones; es aquí donde las analogías jugaron un papel fundamental, aportando ideas en el ámbito observacional para concretar y completar el conocimiento del proceso biológico. Así, ubicada la narrativa en un contexto social familiar como la migración ilegal, se logró la relación con los conceptos previos de los estudiantes, los cuales fueron guiados hacia la adquisición de nuevos conocimientos o significados con el apoyo de los componentes narrativos e icónicos de la historieta. Sobre el segundo punto hay que destacar que las variables evaluadas que componen al método RICC indicaron que se logró cumplir con tareas cognitivas que van desde el recuerdo, identificación/discriminación y recuento, hasta la relación de las analogías con el fenómeno biológico, mientras que la contextualización, solo se encontró en menos de la mitad de las historietas, esta es la tarea cognitiva más compleja que involucra la extracción de la información científica para la creación de nuevas analogías, lo cual reafirma que se obtuvo un nuevo aprendizaje significativo. Estos aportes son confiables en la medida que se pudo analizar una sola herramienta y no como en la mayoría de las secuencias en donde no se sabe a ciencia cierta el aporte de cada estrategia.

Temas biológicos del programa del programa actual la ENCCH donde se puede aplicar alguna estrategia de este trabajo: Programa Biología I, Unidad 2. ¿Cuál es la unidad estructural y funcional de los sistemas biológicos? Temas 2. Estructuras y función celular. La célula y su entorno.

Aprendizajes: Describe los componentes de la membrana celular y los tipos de transporte y regulación a través de ella.





V. CONSIDERACIONES FINALES



Como se mencionó, con miras a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en el nivel bachillerato, la quinta meta del presente trabajo fue hacer visibles algunas dificultades surgidas con la aplicación de las secuencias didácticas y que, como resultado del análisis de estas prácticas docentes de maestrantes MADEMS en el Modelo Educativo ENCCH, se pudieron reconocer como repetitivas.

Las dificultades observadas, debilidades, tuvieron que ver principalmente con los contenidos disciplinares y se refieren a debilidades que como profesoras de Biología hemos detectado también en el nivel superior, lo cual enciende algunos focos rojos que consideramos indispensable atender.

Afortunadamente, de este conjunto de trabajos se desprenden algunas propuestas que pueden ser recursos didácticos útiles para el proceso de enseñanza-aprendizaje de muchos temas biológicos. Finalmente, desde nuestra visión la participación de los maestrantes en el proceso de enseñanza es relevante y se deben reconocer sus fortalezas en la elaboración de sus tesis.

Debilidades:

- a) Fue muy evidente en todos los trabajos, al realizar el pretest, que el sistema vivo como objeto de estudio de la Biología no

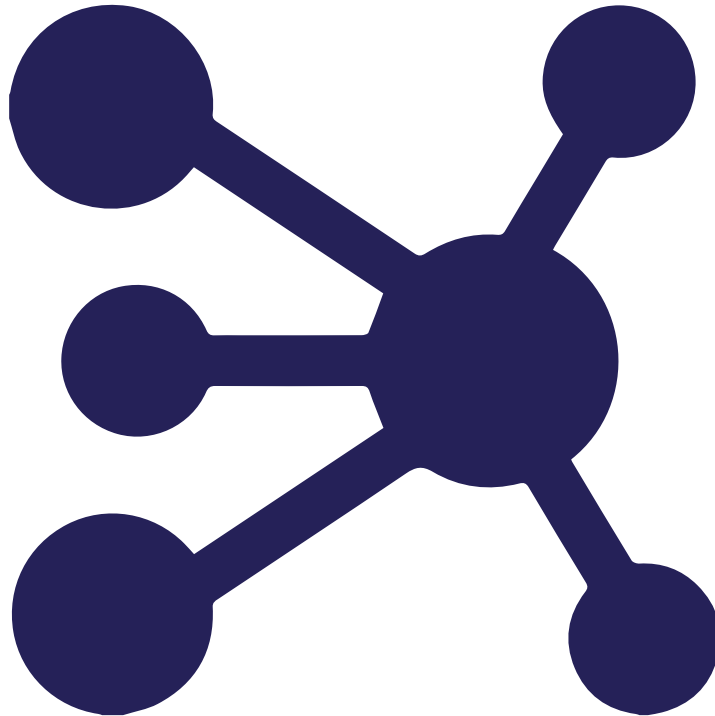
es claro, pues los estudiantes no logran articular y/o diferenciar entre sistema vivo y su unidad morfofuncional.

- b) Asimismo, la célula, como unidad de los sistemas vivos, forma en los estudiantes un esquema mental muy confuso en lo morfológico y es prácticamente ausente en lo funcional. Por la microdimensionalidad de sus componentes y microtemporalidad de sus funciones está completamente fuera de su experiencia cotidiana, por lo que resulta muy difícil que los estudiantes lo anclen a su estructura cognitiva.
- c) De modo que dar el paso de la célula como unidad morfológica y funcional hacia fenómenos que ocurren a nivel orgánico o sistémico en un ser vivo complejo macrodimensional, como por ejemplo, el ser humano, resulta prácticamente imposible. Es indispensable tratar a profundidad el tema de niveles de organización de la materia viva y sus propiedades emergentes para poder relacionar e integrar los procesos biológicos en diferentes niveles de la organización biológica, y que el estudiante pueda relacionar sus experiencias con las explicaciones científicas.
- d) En todos los casos se observó que los estudiantes tienen dificultad para leer/interpretar imágenes científicas. Se ha mencionado que la época actual cargada de imágenes ha llevado a los niños y jóvenes a una especie de ceguera visual, a menos que sean muy llamativas, casi estridentes. Las imágenes científicas no se escapan de esta realidad y el docente tiene que ser muy hábil y conocedor del tema para elegir las adecuadas y enseñar su decodificación. Además, muchas veces las imágenes consideradas científicas en Internet y los libros de texto suelen tener errores conceptuales, estar descontextualizadas de su entorno biológico y de los procesos que tratan de explicar.



Propuestas:

1. Al tratar de abordar algunos temas muy complejos, abstractos y amplios sin trivializarlos o solo nombrarlos, nos llevó a echar mano de un concepto estructurante⁶, y emplearlo de manera efectiva en el tema de homeostasis y en el de reproducción. Utilizamos este concepto estructurante como un puente entre la experiencia del alumno —y por lo tanto movilizador de sus conocimientos previos— y las explicaciones científicas por parte del profesor y del mismo alumno. Los



⁶ Conceptos estructurantes. “Son conceptos cuya construcción transforma el sistema cognitivo, permitiendo adquirir nuevos conocimientos, organizar los datos de otra manera y transformar incluso los conocimientos anteriores” (Gagliardi, 1986). “Los conceptos estructurantes cualifican el proceso de enseñanza y aprendizaje, pues, a través de un desarrollo previamente pensado y planificado, permitirían en los estudiantes comprender cómo es que los diferentes fenómenos naturales obedecen a unas leyes físicas, químicas y/o biológicas” (Botero, 2010).



temas que sirvieron como concepto estructurante fueron el “estrés” para el caso de la homeostasis, y la “fecundación” en el caso de la reproducción.

2. De estas experiencias ha surgido la necesidad de sugerir al profesor de bachillerato que durante la construcción/comunicación de un tema biológico intente modelarlo como un proceso integral contextualizado en diferentes escalas espacio-temporales, ya que los modelos se entienden como una trama de ideas abstractas, organizadas, jerarquizadas y son contruidos para comprender los fenómenos del mundo. Esta síntesis e integración conceptual jerarquizada le dará al estudiante un andamiaje para construir sus propios modelos y unir de manera coherente la información fragmentada que ya posee.



3. Nos pareció grave el hecho de que la mayoría de los estudiantes, con su bagaje de conocimiento biológico previo, no pudo hacer una representación gráfica adecuada de una célula, lo cual revela claramente su dificultad para conceptualizarla. En este sentido se propone retomar el esquema con señalamientos y nombres como una herramienta que permita al estudiante sintetizar el conocimiento y lo ayude a empezar la conformación de un modelo teórico-experiencial propio del tema y al profesor le permita evaluarlo rápidamente antes de iniciar un tema que requiera este conocimiento.

Fortalezas:

- 1) Las tesis analizadas están equilibradas en sus contenidos y tienen un buen desarrollo teórico del contenido científico disciplinar y psicopedagógico, sustentado en una bibliografía actualizada de donde se desprende una metodología pertinente para la obtención de resultados sólidos.
- 2) Desde la didáctica, las propuestas de intervención insertadas en lo general a los programas de estudio de bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades, abordan de manera organizada y original la enseñanza-aprendizaje de los temas elegidos.
- 3) Se observó que en todas las estrategias se superó el problema, frecuente en la enseñanza de las ciencias, de la desvinculación de los dominios conceptual, procedimental y actitudinal. En todas se promovió la construcción de los aprendizajes conceptuales sobre el tema biológico y se favoreció su incorporación hacia los aprendizajes actitudinales y procedimentales.
- 4) Todos los trabajos ponen énfasis en el conocimiento de las ideas previas de los estudiantes sobre el tema, lo cual es fundamental ya que se sabe que estas pueden ser los principales obstáculos epistemológicos para la construc-



ción de conocimiento en la educación formal. Conocerlas permitió reestructurar las secuencias didácticas vinculadas con la información que requería ser trabajada. Incluso se pudo partir del error para movilizar conceptos e ideas.

- 5) Esta serie de trabajos trata los temas biológicos con la profundidad necesaria en este nivel educativo, sin evadirlos o trivializarlos, para no dejar huecos cognitivos profundos en los estudiantes que dificultan el aprendizaje, no sólo de ese tema sino de los subsecuentes. La simplificación se buscó en la forma de abordarlos buscando puentes y rutas de vinculación cognitiva entre lo experiencial y lo explicativo.
- 6) Todos los trabajos cuentan con un análisis robusto de los resultados, si bien en su mayoría son cualitativos, están bien fundamentados de acuerdo al diseño metodológico.



VI. CONCLUSIÓN

Los trabajos que desarrollan los Maestros MADEMS en Biología son trabajos de investigación educativa que deben de ser socializados entre la comunidad docente, ya que permitirán fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de los alumnos en las aulas.

Permiten un análisis profundo de estrategias didácticas muy fundamentadas y probadas en los estudiantes del Colegio de Ciencias y Humanidades, que ofrecen la posibilidad de reestructurarlas y adaptarlas. Así, el docente basado en su experiencia y en las características del grupo podrá hacer las adecuaciones que le faciliten el proceso de trabajo con los estudiantes.

El concepto de niveles de organización y el de homeostasis son conceptos estructurantes en la Biología, que consideramos se deberían de incluir en la siguiente actualización de los programas, pues permitirán anclar lo que ya saben los alumnos a los aprendizajes nuevos.





VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE LAS TESIS MADEMS

- Bonilla, C. D. E. (2019). “La historieta como facilitadora del aprendizaje significativo del tema transporte a través de la membrana celular en alumnos de bachillerato”. Tesis MADEMS. Facultad de Ciencias/UNAM.
- García, G. G. (2019). “El método de Casos en la enseñanza aprendizaje del tema ‘Reproducción’ en el Bachillerato”. Tesis MADEMS. Facultad de Ciencias/UNAM.
- López, G. L. A. (2017). “Didáctica de la imagen: una propuesta para la enseñanza de los niveles de organización biológica”. Tesis MADEMS. Facultad de Ciencias/UNAM.
- Martínez, M. (2018). “Secuencia didáctica para la enseñanza del tema clonación de organismos a través del cine de ciencia ficción y el pensamiento crítico”. Tesis MADEMS. Facultad de Ciencias/UNAM.
- Ramírez, N. M. (2016). “Diseño, planeación e implementación de una secuencia de enseñanza para promover, en el estudiante de bachillerato, el estudio del tema “Nutrición a partir de la argumentación científica”. Tesis MADEMS. Facultad de Ciencias/UNAM.
- Rivera, S. (2018). “El método de casos para el aprendizaje de la homeostasis en los sistemas vivos en el bachillerato”. Tesis MADEMS. Facultad de Ciencias/UNAM.

Otras referencias bibliográficas

- Alberts B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2008). *Biología molecular de la Célula*. 5ta edición. Barcelona: Ediciones Omega.
- Botero, Q. H., (2010). Una revisión del concepto de densidad: la implicación de los conceptos estructurantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Colegio Hispanoamericano. Recuperado el 30 abril de 2020, en Dialnet-UnaRevisiónDelConceptoDeDensidad-4040358.pdf
- Curtis, H y Barnes, N. S. (1996). *Invitación a la Biología*. España: Panamericana, pp. 860.
- Gagliardi, R. (1986). Los conceptos estructurantes en el aprendizaje por investigación. *Enseñanza de las ciencias*, 4(1), 30-35.
- Gilbert, S. F. (2005). *Biología del desarrollo*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Negrete, Y. A. (2014). "La ciencia de contar cuentos y el método RIRC. Aprender a aprender. México: CEIICH-UNAM. pp.103.

Agradecimiento a: Maripili Ramírez Nava, Luís Alday López Gracia, Sergio Rivera. María Elena Martínez, Gethsemany García Guerrero y Dafne Estefany Bonilla Cerquedo, Maestros en Docencia para la Educación Media Superior, aparecen en el orden en que sus tesis fueron publicadas



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

RECTOR /
SECRETARIO GENERAL /
ABOGADA GENERAL /
SECRETARIO ADMINISTRATIVO /
SECRETARIO DE DESARROLLO INSTITUCIONAL /
SECRETARIO DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD UNIVERSITARIA /
DIRECTOR GENERAL DE COMUNICACIÓN SOCIAL /

Dr. Enrique Graue Wiechers
Dr. Leonardo Lomelí Vanegas
Dra. Mónica González Contró
Dr. Luis Álvarez Icaza Longoria
Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa
Lic. Raúl Arcenio Aguilar Tamayo
Mtro. Néstor Martínez Cristo



Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades

DIRECTOR GENERAL /
SECRETARIA GENERAL /
SECRETARIA ADMINISTRATIVA /
SECRETARIA ACADÉMICA /
SECRETARIA DE SERVICIOS DE APOYO AL APRENDIZAJE /
SECRETARIO DE PLANEACIÓN /
SECRETARIA ESTUDIANTIL /
SECRETARIO DE PROGRAMAS INSTITUCIONALES /
SECRETARIO DE COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL /
SECRETARIO DE INFORMÁTICA /

Dr. Benjamín Barajas Sánchez
Mtra. Silvia Velasco Ruiz
Lic. Rocío Carrillo Camargo
Lic. María Elena Juárez Sánchez
Mtra. Patricia García Pavón
Lic. Miguel Ortega del Valle
Lic. Mayra Monsalvo Carmona
Lic. Víctor Manuel Sandoval González
Lic. Héctor Baca Espinoza
Ing. Armando Rodríguez Arguijo



Azacapatzalco

Dr. Javier Consuelo Hernández
Dr. Juan Concepción Barrera de Jesús
C.P. Celso Sarabia Eusebio
Mtra. Beatriz Almanza Huesca
Mtro. Víctor Rangel Reséndiz
Lic. Antonio Nájera Flores
Lic. María Magdalena Carrillo Cuevas
C. Adriana Astrid Getsemaní Castillo Juárez
Mtra. Martha Patricia López Abundio
Lic. Sergio Herrera Guerrero

DIRECTOR
SECRETARIO GENERAL
SECRETARIO ADMINISTRATIVO
SECRETARIA ACADÉMICA
SECRETARIO DOCENTE
SECRETARIO DE SERVICIOS ESTUDIANTILES
SECRETARIA DE SERVICIOS DE APOYO AL APRENDIZAJE
JEFA DE LA UNIDAD DE PLANEACIÓN
SECRETARIA TÉCNICA DEL SILADIN
SECRETARIO PARTICULAR Y DE GESTIÓN

Naucalpan

Mtro. Keshava Quintanar Cano
Mtra. Verónica Berenice Ruiz Melgarejo
Lic. José Joaquín Trenado Vera
C. Damián Feltrín Rodríguez
Mtra. Angélica Garcilazo Galnares
Biol. Guadalupe Hurtado García
Ing. María del Carmen Tenorio Chávez
Mtro. Ciro Plata Monroy
C.P. María Guadalupe Sánchez Chávez
Lic. Reyna I. Valencia López

DIRECTOR
SECRETARIA GENERAL
SECRETARIO ADMINISTRATIVO
SECRETARIO ACADÉMICO
SECRETARIA DOCENTE
SECRETARIA DE SERVICIOS ESTUDIANTILES
SECRETARIA TÉCNICA DE SILADIN
SECRETARIO DE CÓMPUTO Y APOYO AL APRENDIZAJE
SECRETARIA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
COORDINADORA DE SEGUIMIENTOS Y PLANEACIÓN

Vallejo

Lic. Maricela González Delgado
Ing. Manuel Odilón Gómez Castillo
Lic. Rubén Juventino León Gómez
Mtra. María Xochitl Megchun Trejo
Lic. Carlos Ortega Ambríz
Lic. Armando Segura Morales
Lic. Rocío Sánchez Sánchez
Mtro. Roberto Escobar Saucedo

DIRECTORA
SECRETARIO GENERAL
SECRETARIO ADMINISTRATIVO
SECRETARIA ACADÉMICA
SECRETARIO DOCENTE
SECRETARIO DE ASUNTOS ESTUDIANTILES
SECRETARIA DE SERVICIOS DE APOYO AL APRENDIZAJE
SECRETARIO TÉCNICO DEL SILADIN

Oriente

Lic. Víctor Efraín Peralta Terrazas
Biol. Marco Antonio Bautista Acevedo
Ing. Mario Guillermo Estrada Hernández
Mtra. Gloria Caporal Campos
I.Q. Adolfo Portilla González
Biol. Humberto Zendejo Sánchez
Lic. Norma Cervantes Arias
Biol. Hugo Jesús Olvera García
Lic. Miguel López Montoya

DIRECTOR
SECRETARIO GENERAL
SECRETARIO ADMINISTRATIVO
SECRETARIA ACADÉMICA
SECRETARIO DOCENTE
SECRETARIO DE ASUNTOS ESTUDIANTILES
SECRETARIA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
SECRETARIO TÉCNICO DEL SILADIN
SECRETARIO AUXILIAR DE LA DIRECCIÓN

Sur

Mtro. Luis Aguilar Almazán
Lic. Aurelio Bolívar Galván Anaya
Arq. Gilberto Zamora Muñiz
Lic. Susana Lira de Garay
Mtro. José Mateos Cortés
Ing. Héctor Edmundo Silva Alonso
Dr. Edel Ojeda Jiménez
Ing. José Marín González
Mtro. Arturo Guillemaud Rodríguez Vázquez

DIRECTOR
SECRETARIO GENERAL
SECRETARIO ADMINISTRATIVO
SECRETARIA ACADÉMICA
SECRETARIO DOCENTE
SECRETARIO DE ASUNTOS ESTUDIANTILES
SECRETARIO DE APOYO AL APRENDIZAJE
SECRETARIO TÉCNICO DEL SILADIN
JEFE DE LA UNIDAD DE PLANEACIÓN

