



Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.



CEPPEMS
CHIHUAHUA



Aplicación de la enzima peroxidasa de rábano picante y la enzima oxidasa de tomate verde (tomatillo) en la determinación cualitativa de colesterol y glucosa.

Tesis que como Requisito para obtener el grado de Maestría en Educación Científica presenta:

Carmen Rosa Luévano Aguirre

Dr. Armando Zaragoza Contreras

M.C Amaro Aguilar Martínez

Chihuahua, Chihuahua. Febrero 2010

Dedico este trabajo a aquellas personas que con su ayuda, paciencia, compañerismo y aprecio invaluable, me acompañaron en el trayecto de mi camino profesional, en especial a mi hija Luisa Fernanda por el tiempo que me prestó para alcanzar una meta más en mi vida.

Agradezco a:

Gobierno del Estado de Chihuahua

Secretaría de Educación y Cultura por las facilidades otorgadas al programa de Maestría en Educación Científica.

Comisión Estatal para la Planeación y Programación de la Educación Media Superior por las facilidades otorgadas a los programas: Mundo de materiales y Maestría en Educación Científica.

Centro Chihuahuense de Estudios de Posgrado por las facilidades otorgadas al programa de Maestría en Educación Científica.

Centro de Investigación de Materiales Avanzados por las facilidades otorgadas al programa de Maestría en Educación Científica.

Colegio de Bachilleres del Estado de Chihuahua por el apoyo que recibí en este programa.

Mis apreciados maestros ya que sin sus conocimientos compartidos no hubiera sido posible llegar al final del camino.

Mis asesores:

Dr. Armando Zaragoza por su confianza, paciencia y sabiduría que me confirió.

M.C Amaro Aguilar Martínez por su experiencia, confianza y conocimientos compartidos.

Ing. Claudia Alejandra Hernández Escobar, encargada del Laboratorio de Polímeros por su tiempo y enseñanzas que me compartió.

Mis compañeras y amigas:

Cruz, Idel, Lupita (MEC I), Margarita y Zenhia por el extraordinario equipo que formamos en clase y amistad fuera del aula.

RESUMEN

Para los jóvenes el aprender ciencias representa un obstáculo, una expectativa que no es fácil asimilar, en este aspecto es importante hacerle ver al alumno que las ciencias tienen mucha relación con el diario con el fin de que ellos puedan observar que no es imposible aprenderlas.

En esta propuesta se tiene como meta que los estudiantes logren un aprendizaje significativo realizando experimentos en el laboratorio donde ellos mismos refuercen sus conocimientos previos. El módulo de biosensores como tal es muy interesante por su colorido, donde el alumno se encuentra con enzimas en polvo (extraídas en un laboratorio) y en este trabajo que se presenta se colocará al alumno frente a las mismas enzimas pero desde su materia prima. La fundamentación de este proyecto se basa en la experiencia de trabajo con educandos de la Enseñanza Media Superior.

Con el desempeño del alumno en este proyecto se pretende que alcance los siguientes objetivos:

- Buscar fuentes sustitutas en vegetales de uso común las enzimas peroxidasa y oxidasa, para su aplicación en biosensores en la determinación cualitativa de colesterol y glucosa.
- Conocer, aprender y comprender el funcionamiento de las enzimas, así como las fuentes de donde se pueden extraer.
- En este aspecto la propuesta planteada presenta una opción de desarrollar el módulo de biosensores a un costo menor:
- Al sustituirlas por su fuente natural, el costo se reduce aproximadamente en un 42%

ABSTRACT

The learning sciences represent an obstacle for the youngsters, a sense of expectancy that is not easy to assimilate, in this aspect it is important to make the student comprehend that sciences are much related to the daily life in order that they can observe that it is not impossible for them to learn them.

The goal in his proposal is that the students obtain significant learning realizing experiments in the laboratory, where they themselves reinforce their previous knowledge. The module of biosensors itself is very interesting by its many colors, where the student works with dehydrated enzymes (extracted in a laboratory) and in this present work will place the student in front of the same enzymes but from their raw material. The founding of this project is based on the experience of work with Education Average Superior teachers.

With the performance of the student in this project, it is pretended that he reaches the following objectives:

- To look for sources substituted by vegetables of common use: the enzymes peroxides and oxides, for its application in biosensors in the qualitative determination of cholesterol and glucose.
- To know, to learn, and to understand the operation of the enzymes, as well as the sources of where their extraction is possible.
- In this aspect, the raised proposal presents an option to develop the module of biosensors to a smaller cost.
- When replacing them by their natural source, the cost is reduced approximately in a 42%.

INDICE

	Página
Resumen	
Presentación	1
Presentación del trabajo	
Introducción	4
Presentación del trabajo	
Capítulo I	7
Antecedentes de la Educación	
Capítulo II	25
Fundamento Pedagógico	
Capítulo III	44
Desarrollo, resultados y conclusiones del proyecto	
Capítulo IV	98
Recapitulaciones	
Capítulo V	107
Conclusiones finales	
Bibliografía	119

PRESENTACION

Los jóvenes hoy en día, tienen una serie de obstáculos que contribuyen a perder el interés por la escuela y sus programas educativos, ellos deben luchar con una sociedad que les presenta desintegración familiar, una economía pobre donde los padres deben tener hasta dos o tres trabajos con el fin de dar a los hijos una vida digna, aunado a esto encontramos todo un universo para el joven en el campo de la tecnología, mismo que evitan la lectura abierta de libros, documentos y desde luego el aprendizaje de las áreas relacionadas con las ciencias, no obstante, si se hace buen uso de la tecnología llega a convertirse en una gran herramienta. Por otro lado, el estudiante se enfrenta a convivir con los medios de comunicación los cuales actualmente son un bombardeo de problemáticas sociales muy graves tales como sexo, juegos electrónicos, drogas y alcohol que a veces terminan en deserción escolar.

En el contenido de este trabajo se tratan algunos aspectos sobre la importancia que merece la Educación Media Superior (EMS), tales como la deserción, reprobación, la problemática que se presenta en los jóvenes para aceptar las materias relacionadas con la ciencia así como las bondades de programas implementados al currículo desarrollados en los cinco capítulos que a continuación se comentan:

CAPITULO I

En este capítulo se abordan el interés de los gobiernos mundiales por los jóvenes que cursan la Educación Media Superior, la educación en México y la necesidad de reestructurar el currículo básico nacional en el afán de subsanar los problemas que actualmente se observan en los jóvenes, los tipos de programa de Educación Media Superior (EMS): el bachillerato general, cuyo propósito principal es preparar a los alumnos para ingresar a instituciones de educación superior, el profesional técnico, que proporciona una formación para el trabajo. La nueva estructura curricular, propone un modelo centrado en el aprendizaje, sustentado en el constructivismo que

incluye tres componentes básicos: Formación Básica, Formación Propedéutica y Formación Profesional.

CAPITULO II

En los últimos años se está difundiendo un nuevo tipo de enseñanza de las ciencias centrado en el aprendizaje. El capítulo II muestra las bondades de una enseñanza con enfoque constructivista ya que se considera el razonamiento análogo como la llave que permite el acceso a los procesos de aprendizaje, todo conocimiento incluirá una búsqueda de aspectos similares entre los que ya se conoce y lo nuevo, facilitando la comprensión y visualización de conceptos abstractos, despertando el interés por el tema nuevo, el profesor tomará en cuenta el conocimiento previo de los alumnos.

Bajo este sustento teórico-pedagógico se realizaron predicciones, desarrollo las actividades 2, 3, 4 y diseño de proyecto del manual de biosensores del programa Mundo de Materiales (WMW), sustituyendo la enzima peroxidasa del kit inicial por la peroxidasa de rábano picante así como la enzima oxidasa presente en el tomate verde (tomatillo), desde luego haciendo ajustes en cantidades y reconociendo tiempos de reacción así como resultados (fluorescencia y colorimetría).

CAPITULO III

En este proyecto se plantea en primera instancia una actividad preliminar, donde se pretende conocer algunos procesos cotidianos en los cuales intervienen las enzimas, además, se buscó la manera de sustituir la enzimas peroxidasa y oxidasa extraídas en laboratorio (se surten en el kit original de biosensores), por la enzima peroxidasa contenida en el rábano picante y la enzima oxidasa encontrada en el tomate verde (tomatillo) ambas enzimas las encontramos tanto en el extracto como en la piel por lo que se procedió a realizar las actividades del Módulo de Biosensores del Programa Mundo de Materiales, presentando una buena alternativa para que el alumno pueda observar de manera rápida y clara la presencia de peróxido de hidrógeno al reaccionar con la enzima peroxidasa impregnada en la piel del rábano

picante, que aprenda el método de separación por cromatografía en papel al reaccionar peróxido de hidrógeno con la peroxidasa del extracto de rábano picante además de la determinación de diferentes concentraciones de colesterol y glucosa utilizando la peroxidasa y oxidasa del tomate verde (tomatillo), las cuales el joven puede manipular con éxito gracias a la estabilidad de estas enzimas.

CAPITULO IV

La función del maestro debe ser como un asesor mostrando los posibles caminos a la solución, es decir guiar al joven a que descubra el conocimiento, **nunca** hacer el trabajo por él, dejarlo que se equivoque ayudarlo a encontrar la solución. Esta situación se observa básicamente en las predicciones y al concluir las actividades, a veces durante el proceso por lo que hay que tener cuidado, solo seguir el procedimiento como se marca anteriormente nunca en predicciones y resultados.

CAPITULO V

Sería excelente que se pudieran implementar este tipo de talleres para todo el alumnado de la escuela como materia académica, me parece que volveríamos a ser niños aprendiendo del ensayo y error, dicho proceso parece adecuado para iniciar el aprendizaje significativo, sin embargo la ciencia moderna trata de evitarlo llamándolo: experimentación, sin embargo, cada persona de acuerdo a sus habilidades desarrolladas sería experto en cada una de ellas, logrando una persona capaz de resolver las situaciones que puedan presentársele en un trabajo.

INTRODUCCION

De la Educación Media Superior egresan individuos en edad de adquirir una serie de actitudes y valores que tengan un impacto positivo en su comunidad, siendo un requisito para que los educandos logren tener un empleo con posibilidades de un buen desarrollo laboral. La calidad es fundamental para que el país pueda dar respuesta a los desafíos que presenta la economía, de forma individual, social y económica. Este nivel requiere una mayor valoración al reconocer el papel que desempeñan los jóvenes en el país al concluir el bachillerato.

Para los jóvenes el aprender ciencias representa un obstáculo, resulta un problema al que tienen una aversión, el sólo hecho de mencionar las materias relacionadas con la ciencia como matemáticas, física, química produce en ellos una expectación que no es fácil asimilar, en este aspecto es importante hacerle ver al alumno que las ciencias tienen mucha relación con el diario, y que no es imposible aprenderlas.

Los talleres de aprendizaje como los impartidos por el programa: “El Mundo de los Materiales”, han resultado buenas estrategias de apoyo a los estudiantes para prevenir la deserción y la reprobación. En estos talleres se brinda atención a los jóvenes con el propósito de reforzar las estrategias pedagógicas, que permitan al alumno despertar su interés por el campo de las ciencias experimentales.

En el trabajo: “ Aplicación de la enzima peroxidasa de rábano picante y la enzima oxidasa de tomate verde (tomatillo) en la determinación cualitativa de colesterol y glucosa” se buscó la manera de sustituir la enzimas peroxidasa contenida en el rábano picante y la enzima oxidasa encontrada en el tomate verde (tomatillo) ambas enzimas se encuentran tanto en el extracto como en la piel, por lo que se procedió a realizar las actividades del Módulo de Biosensores del Programa Mundo de Materiales, presentando una buena alternativa para que el alumno pueda observar de manera rápida y clara la presencia de peróxido de hidrógeno al reaccionar con la enzima peroxidasa impregnada en la piel del rábano picante, que aprenda el método de separación por cromatografía en papel al reaccionar peróxido de hidrógeno con la peroxidasa del extracto de rábano picante además de la determinación de diferentes

concentraciones de colesterol y glucosa utilizando la peroxidasa del rábano picante y oxidasa del tomate verde (tomatillo). Se espera que el joven, al manipular la materia prima que contiene las enzimas antes mencionadas, descubra que puede llevar a cabo reacciones con dichas enzimas lo que propicia un aprendizaje de tipo significativo, además comprende que no son sustancias mágicas, sino que las encuentran en los productos que se consumen cotidianamente.

En este proyecto el joven conocerá, aprenderá y comprenderá el funcionamiento de las enzimas, así como las fuentes de donde se pueden extraer. Formula hipótesis sobre el comportamiento de dichas sustancias, manipulando materiales e insumos, para mediante experimentación, comparar los resultados obtenidos y concluyendo con un análisis de los procesos realizados, mostrando interés, responsabilidad y participación en su entorno inmediato. El estudio de esta tesis sólo fue dedicado a partir de la actividad número dos del manual de biosensores, porque en estas actividades se busca la sustitución de las enzimas originales del kit (extraídas en laboratorio), por sus fuentes naturales rábano picante y tomate verde (tomatillo).

En cada una de las actividades el estudiante:

Actividad Preliminar: Actividad enzimática

Investigará y definirá a las enzimas, manipula materiales sencillos, mediante experimentación verificará la acción de las enzimas en procesos reales dentro del contexto del estudiante, analizando y comparando resultados concluye, estructurando una actividad que contemple desde el título hasta una conclusión final.

Actividad No. 2: Investigando enzimas y moléculas intermitentes

Extraerá la enzima peroxidasa a partir de la piel de rábano picante y conocerá su funcionamiento, manipulando materiales sencillos, mediante la experimentación con métodos colorimétricos y de bioluminiscencia, para con ello comprobar la presencia de dicha enzima en la piel de rábano picante, analizando y comparando resultados para luego elegir uno de los métodos utilizados verificando de nuevo la presencia y

funcionamiento de la enzima, en un ambiente de participación y respeto hacia su entorno.

Actividad No. 3: Fabricando un biosensor de peróxido

Extraerá la enzima peroxidasa a partir del extracto de rábano picante y conocerá su funcionamiento, utilizando materiales sencillos, preparando soluciones porcentuales de peróxido de hidrógeno mediante la experimentación, por los métodos de cromatografía ascendente y colorimetría para con ello comprobar la presencia de dicha enzima en el extracto de rábano picante, analizando y comparando resultados para tabular y graficar la distancia de cada una de las cromatografías contra la concentración de peróxido de hidrógeno presente en cada una de las soluciones preparadas concluyendo en un ambiente colaborativo y respeto hacia su entorno.

Actividad No. 4: Probando un biosensor de colesterol

Extraerá las enzimas peroxidasa a partir del extracto de rábano picante y oxidasa a partir de del extracto de tomate verde (Tomatillo), conocerá el funcionamiento de cada una de ellas, utilizando materiales sencillos, preparando soluciones con diferentes concentraciones de colesterol mediante la experimentación, por el método de colorimetría para con ello comprobar la concentración de colesterol en cada una de las soluciones preparadas, analizando y comparando resultados, para que de esta forma comprenda la importancia de una vida saludable, concluyendo en un ambiente colaborativo y respeto hacia su entorno.

Actividad de proyecto de diseño:

Elaborará un proyecto de biosensor de glucosa, aplicando conocimientos previos del módulo, planteando todo un proceso por el método de colorimetría que probará, verificando así la eficacia y rapidez del procedimiento empleado en la determinación de la concentración de glucosa en una muestra determinada, analizando y concluyendo en forma grupal, mostrando interés por una vida saludable y respeto para con la sociedad y el medio ambiente.

CAPITULO I

Antecedentes de la Educación:

A través de los tiempos el hombre ha estado involucrado en diversas formas de aprendizaje, desde tiempos remotos se ha enfrentado a encontrar soluciones para resolver situaciones como comunicarse con sus iguales, alimentarse, vestirse, etc.

Los pueblos primitivos carecían de maestros; sin embargo, se educaban al participar en acciones y reacciones en su rudimentaria vida social. Cabe mencionar, que los sistemas educativos más antiguos se remontan al pueblo egipcio, quienes enseñaban en sus templos no sólo religión si no también ciencias, escritura, matemáticas y arquitectura. De forma semejante, lo hacían; por ejemplo, la India, China y Grecia donde su objetivo era preparar jóvenes intelectualmente para asumir posiciones de liderazgo en las tareas del Estado y la sociedad.

Durante la Edad Media Carlo Magno, quien reconocía el valor de la educación, trajo clérigos de York (Inglaterra) hacia el occidente europeo, para desarrollar una escuela en palacio real lo que se considera un gran avance en el ámbito educativo. El renacimiento fue un periodo en el que se introdujeron para su estudio ciencias como Historia, Geografía, Música y formación física. Para el siglo XVII se crearon instituciones donde se apoyaba el desarrollo del conocimiento científico, y para el siglo XVIII se empleó por vez primera el método por monitores en la clase, de esta manera se dio pauta a la educación de masas. Por otro lado ya en el siglo XIX se establecieron los sistemas de escolarización en Reino Unido, Alemania, Francia, Italia y otros países europeos, y en América Latina se buscaban modelos para sus escuelas. Finalmente, el siglo XX ha sido marcado por la expansión de los sistemas educativos y la educación básica obligatoria es prácticamente universal. (Sandra Santamaría. Historia de la educación y de la pedagogía. monografias.com)

Educación Mundial:

El sistema de educación media superior ha despertado el interés de los gobiernos en todo el mundo, porque el preparar a los jóvenes representa un reto donde las escuelas deben responder a las exigencias del mundo actual, ya que la educación es un proceso que acompaña la formación del estudiante.

Pero ¿qué es la enseñanza medio superior?. Es la educación de tercer nivel que se cursa entre los 14 y 18 años, posterior a la enseñanza secundaria y anterior a los estudios universitarios o técnicos superiores.

Según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE), que aplica a la Organización para la Educación, la Ciencia y la Cultura de las Naciones Unidas (UNESCO), en el tercer nivel se exige como mínimo de admisión haber terminado con éxito la enseñanza de segundo nivel o demostrar la posesión de conocimientos equivalentes.

No obstante, en muchos países no se aplica una diferenciación entre la enseñanza general de segundo grado (enseñanza secundaria) y la del tercer nivel (llamada también preparatoria, bachillerato, polivalente, etc.).

En todo caso, la tendencia de los países desarrollados y en vías de desarrollo es la de reconocer como educación obligatoria tanto la enseñanza primaria como la secundaria, pero no la enseñanza media superior.

La enseñanza media superior suele caracterizarse por impartir asignaturas troncales que, por lo general, son comunes y representan los conocimientos que cualquier alumno ha de tener para su acceso a la enseñanza superior o universitaria, y de otras complementarias, o especializadas, que se orientan a la opción de estudios posteriores que haya tomado el estudiante.

Estas materias pueden ser indispensables para acceder a una determinada carrera, o bien ser optativas, en función de la currícula que se establecen en cada país.

Los principales tipos de escuelas de enseñanza media son:

A) Las que imparten educación general o especializada y cuya finalidad no consiste en preparar directamente a los alumnos para un oficio o profesión, sino en que continúen sus estudios en las universidades o politécnicos. En ellas el plan de estudios conduce a la obtención de un diploma (título de bachiller, bachelor's degree o licence), que es indispensable para acceder a la enseñanza superior.

B) Las que ofrecen una formación suficiente para quienes no desean cursar estudios superiores y en las que la instrucción es a la vez general y técnica, presentes en muchos países.

C) Las de enseñanza estrictamente técnica en las que se prepara directamente al alumno para ejercer un oficio o determinadas profesiones. Los planes de estudio y los nombres pueden variar considerablemente, incluso dentro de un mismo país.

D) Las llamadas escuelas Normales o de magisterio, donde se prepara a los alumnos para llevar a cabo la profesión docente. ("Enseñanza media superior," Enciclopedia Microsoft® Encarta® Online 2009)

De acuerdo a lo anterior, se debe recordar que cada país tiene libertad de establecer su currículum conforme a sus necesidades, podemos citar algunos ejemplos como:

Chile, donde la tasa de alfabetización es del 97%, es una de las más altas de Latinoamérica; su sistema educativo se basa en modelos europeos aunque ha desarrollado una tradición cultural propia.

En Argentina, la ley expresa que el Estado deberá fijar sus lineamientos en su política educativa, también establece en su artículo 14 que todos los habitantes tienen derecho a saber: "de enseñar y aprender".

Educación en México:

La educación en nuestro país se ha dado desde hace varios milenios. Los aztecas y mayas, por ejemplo, tenían su propia escritura, idioma arte y cultura, luego de la conquista se introdujo el español (Castellano) dando lugar a crear un nuevo sistema educativo.

El índice de alfabetización tiene actualmente una tasa del 98.1 %, uno de los logros más importantes es el otorgar a los estudiantes libros de texto gratuitos, hecho que ha contribuido en gran manera a terminar con el analfabetismo. Algunos de estos textos están en lenguas indígenas, ya que desde 1960 se instituyó en el país la educación bilingüe para estos grupos.

En 1970 fue el primer país en tener educación por satélite en educación secundaria llamada Edusat, actualmente se retransmite en países como Colombia y se utiliza en Estados Unidos como enseñanza bilingüe.

A nivel bachillerato se cuenta con varios sistemas y subsistemas como bachilleratos generales, preparatorias técnicas y abiertas, todas sin excepción deben estar incorporadas a la Secretaría de Educación Pública (SEP).

Sistemas y subsistemas de la educación en México:

Actualmente, existen tres tipos de programa de Educación Media Superior (EMS): el bachillerato general, cuyo propósito principal es preparar a los alumnos para ingresar a instituciones de educación superior, el profesional técnico, que proporciona una formación para el trabajo, y el bivalente o bachillerato tecnológico, que es una combinación de ambas. Los bachilleratos, general y tecnológico, se imparten bajo las modalidades de enseñanza abierta y educación a distancia. Asimismo, la opción técnica ofrece ya la posibilidad de ingreso a la educación superior. (<http://www.mitecnologico.com/Main/EducacionMediaSuperiorEnMexico>).

Dentro de estos programas, se cuenta con sistemas mediante los cuales es más sencillo dirigir al sistema educativo, por ejemplo el Bachillerato General tiene como finalidad brindar una opción que promueva la creatividad de nuestras generaciones en la economía, trabajo y sociedad, reforzando la personalidad de los jóvenes y constituir un espacio valioso para adoptar valores y desarrollar actitudes para la vida.

De acuerdo con su estructura y propósitos educativos, el sistema educativo se conforma por dos opciones: una de carácter propedéutico la cual prepara para el estudio de disciplinas científicas, tecnológicas y humanísticas, proporcionando a los estudiantes una cultura general con el fin de que se incorporen sin problema a un nivel superior o al sector productivo y otro de carácter bivalente, con un componente de formación para el trabajo y otro propedéutico, ya que prepara para continuar con los estudios superiores y una preparación tecnológica orientada a recibir un título técnico profesional.

LA REFORMA INTEGRAL EN LA EDUCACION MEDIA SUPERIOR:

De la Educación Media Superior egresan individuos en edad de ejercer sus derechos y obligaciones como ciudadanos, deberán adquirir una serie de actitudes y valores que tengan un impacto positivo en su comunidad, esto será un requisito para que los educandos logren tener un empleo con posibilidades de un buen desarrollo laboral.

La calidad es fundamental para que el país pueda dar respuesta a los desafíos que presenta la economía, de forma individual, social y económica. Este nivel requiere una mayor valoración al reconocer el papel que desempeñan los jóvenes en el país al concluir el bachillerato.

El perfil del bachiller debe contar con:

- 1.-Pluralidad de modelos para atender una población diversa con diferentes intereses y aspiraciones
- 2.-Objetivos comunes esenciales. Para lo cual es necesario crear un Sistema Nacional de Bachillerato

La reforma contempla cuatro ejes

1- Construcción de un Marco Curricular Común con base en competencias, el cual debe proporcionar una identidad clara que corresponda a las necesidades presentes y futuras de los estudiantes.

2-Las características de las diferentes opciones pueden ser reguladas e integradas de manera efectiva al sistema educativo del país.

3- Fortalecer el desempeño académico de los alumnos, mejorando la calidad de las instituciones para alcanzar estándares mínimos, considerando la importancia de la formación docente, el apoyo a los estudiantes y la evaluación integral.

4-Se reconocerán los estudios realizados en el marco de este sistema, ya que en las distintas alternativas que plantea la Educación Media Superior, compartan objetivos fundamentales y participen de la identidad del nivel educativo lo que se verá reflejado en la certificación nacional.

Este sistema educativo es una pieza clave entre la educación básica y la educación superior, por lo tanto, el fortalecimiento de este nivel será determinante en los años próximos.

La reforma propone un marco curricular común para lograr una educación en búsqueda de objetivos comunes. La nueva estructura curricular, propone un modelo centrado en el aprendizaje, sustentado en el constructivismo que incluye tres componentes básicos: Formación Básica, Formación Propedéutica y Formación Profesional.

El componente básico se refiere al conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes mínimos que todo estudiante del subsistema debe adquirir y que consiste en 31 asignaturas.

El componente propedéutico profundiza ciertos aspectos de la formación básica en cuatro grupos químico-biológico, físico-matemático, económico-administrativo y humanidades- ciencias sociales.

El componente de formación para el trabajo cambia de asignaturas a módulos basados en Normas de Competencia Laboral. Los estudiantes cursaran cuatro módulos a partir del tercer semestre, no necesariamente cursados en secuencia. Los estudiantes que lo deseen pueden obtener certificado de las competencias que adquirieran en estos módulos.

Se adiciona a estos componentes estrategias de apoyo a los estudiantes en forma de tutorías como un mecanismo para prevenir la deserción y la reprobación. En dichas tutorías se brindará atención individual a los jóvenes en el aspecto psicológico, y con el propósito de reforzar estrategias pedagógicas.

Este sistema busca fortalecer la identidad, identificar con claridad sus objetivos formativos, que ofrezca opciones pertinentes y relevantes a los jóvenes con métodos y recursos modernos para el aprendizaje y mecanismos de evaluación integral, para esto se proponen tres principios básicos:

a) Reconocimiento universal de todas las modalidades y subsistemas del bachillerato

Todo bachiller deberá dominar ciertos campos formativos esenciales, lenguajes, capacidades de comunicación, pensamiento matemático, razonamiento científico, comprensión de procesos históricos, toma de decisiones y desarrollo personal.

El conjunto del nivel educativo debe alcanzar, estándares comunes que definan el Sistema Nacional de Bachillerato.

b) Pertinencia y relevancia en los planes de estudio.

Se refiere a la cualidad de establecer relaciones entre la escuela y el entorno. Los jóvenes requieren encontrar en la escuela un espacio significativo y gratificante en sus vidas.

Una de las causas de la deserción radica en que las escuelas no siempre ofrecen la motivación suficiente y desafiante, y los jóvenes optan por otros caminos.

El marco curricular debe ser flexible, que reconozca la diversidad del alumnado, que atienda necesidades propias de la población en edad de cursar la EMS

c) Tránsito entre subsistemas y escuelas.

La posibilidad de cambiar entre escuelas y subsistemas es indispensable para reducir la deserción. La necesidad de cambiar de escuela se puede deber a cambios de domicilio de los jóvenes al mudarse a otra ciudad, rectificar el tipo de escuela, buscar un ambiente escolar diferente, etc.

En el marco constructivista de la enseñanza se eliminan las prácticas educativas de memorización no significativa, favorece el aprendizaje basado en la resolución de problemas partiendo de la identificación y la aplicación de herramientas necesarias para la resolución, además del desarrollo de capacidades de aprendizaje autónomo y se mantiene fuertemente el trabajo colaborativo.

El aprendizaje significa la reorganización de estructuras cognitivas, demandando tareas diversas y experiencias educativas. Es más importante la calidad del proceso de aprendizaje que la cantidad de datos memorizados, ya que el cúmulo de información está disponible en diversos medios, y los estudiantes sabrán dónde, cómo buscarlos y procesarlos.

Debido a que la educación básica está basada en competencias así como los programas universitarios, esto justifica que la educación media superior se introduzca el concepto de competencias

COMPETENCIAS GENERICAS

Las competencias genéricas son aquellas que todos los bachilleres deben estar en capacidad de desempeñar, les permite comprender y ser capaz de influir en el

mundo, tienen capacidad para aprender en forma autónoma, desarrollar relaciones armónicas con los que les rodean y participar eficazmente en su vida social, profesional y política.

Son **clave**, es decir, aplicables en contextos personales, sociales académicos y laborales. Relevantes para el estudiante a lo largo de su vida, son **transversales** no se limitan a un campo específico disciplinar asignatura o módulo de estudios, además son **transferibles**, ya que refuerzan la capacidad de adquirir otras competencias ya sean genéricas o disciplinares. (Miguel Bazdresch Parada. **Competencias genéricas para la Educación Media Superior en México. Páginas. 10-13**)

COMPETENCIAS Y CONOCIMIENTOS DISCIPLINARES

Se considera la necesidad de incorporar en los planes de estudio una serie de competencias disciplinares con el objeto de que los profesores orienten su trabajo para el logro de ciertos desempeños y la integración del conocimiento.

Se refieren a procesos mentales complejos que permiten a los estudiantes enfrentar situaciones complejas como las que caracterizan el mundo actual. Las competencias extendidas tienen una clara función propedéutica, son pertinentes y preparan al alumno para la educación superior.

COMPETENCIAS PROFESIONALES

Las competencias profesionales, se refieren a un campo del quehacer laboral, un enfoque de competencias aplicado al campo profesional, son desempeños relevantes en contextos específicos.

El sistema de normas laborales permite que las instituciones educativas reconozcan criterios de desempeño utilizados en el mercado laboral.

Las instituciones educativas preparan a los estudiantes de acuerdo con el sistema de normas, esto facilita que los jóvenes se introduzcan con éxito en el mercado laboral.

La vinculación de la formación profesional, con las normas Técnicas de Competencia Laboral, eleva el nivel de empleo para los egresados. (Miguel Bazdresch Parada. *Las competencias en la formación de docentes*. Páginas. 1-7)

El Sistema Nacional de Bachillerato supone la formación de un perfil básico compartido reconociendo la acreditación automática de ciclos escolares iniciados en una institución y concluidos en otra institución.

Los acuerdos alcanzados a la fecha estipulan que la implementación de la reforma estará en plena vigencia en el ciclo escolar 2009-2010.

En resumen, para lograr un aprendizaje significativo en el joven en las diversas áreas de ciencias, es necesaria la combinación de las competencias genéricas y particulares.

Las instituciones a nivel nacional en que se puede cursar esta modalidad son las siguientes:

- Los Bachilleratos de las Universidades Autónomas.
- Los Colegios de Bachilleres.
- Los Bachilleratos Estatales.
- La Preparatorias Federales por Cooperación.
- Los Centros de Estudios de Bachillerato.
- Los Bachilleratos de Arte.
- Los Bachilleratos Militares del Ejército.
- El Bachillerato de la Heroica Escuela Naval Militar.
- La Preparatoria Abierta.
- La Preparatoria del Distrito Federal.
- Los Bachilleratos Federalizados.

- Los Bachilleratos Propedéuticos que ofrecen instituciones particulares.
- El Telebachillerato.

Problemática de la educación media superior en México:

Al inicio del ciclo escolar 1998–99, el conjunto de las instituciones de educación media superior atendió a una matrícula de 2.8 millones de alumnos, de estos poco menos de 1.21 millones fueron de primer ingreso, contando para ello con una infraestructura compuesta por 9,300 planteles y una plantilla de 197,900 docentes. El 36.9% de la matrícula fue atendida por instituciones del gobierno federal, el 29%, por las pertenecientes a gobiernos estatales, el 20.9% por privadas, el 13.1% por autónomas, dependientes de las universidades.

La captación de primer ingreso representó el 94.5% de los cerca de 1.3 millones de alumnos egresados de secundaria, lo cual constituye, sin duda un alto porcentaje de atención a este sector de la demanda. Sin embargo, la cobertura en el grupo de edad correspondiente; es decir, de 16 a 18 años, es de sólo 46%.

Este problema se origina en la deserción y reprobación que ocurre tanto en el nivel básico como en el medio superior. En éste, en particular, la eficiencia terminal se estima en 55%, siendo más grave la situación en los programas de profesional técnico, en la que el indicador se ubica entre 40% y 45%. Ello tiene como consecuencia el bajo aprovechamiento de los recursos que son invertidos en los jóvenes que no concluyen sus estudios.

La reprobación se origina en deficiencias de la formación básica que se combinan con la falta de mecanismos compensatorios para que los alumnos puedan cursar satisfactoriamente las asignaturas en este nivel educativo. Respecto a la deserción, muchos estudiantes abandonan prematuramente sus estudios, generalmente por motivos económicos, para incorporarse al mercado laboral sin haber adquirido las competencias necesarias para obtener un empleo adecuadamente remunerado.

Cabe señalar que los apoyos a los estudiantes de bajos recursos son escasos, por lo que su impacto en la retención es reducido.

Por otra parte, los jóvenes que tratan de reintegrarse a sus estudios encuentran muchos obstáculos debido a la multiplicidad de programas educativos que coexisten en el mismo nivel, sin una relación o compatibilidad entre sí, y a restricciones de tipo administrativo, lo que dificulta la revalidación de estudios y el libre tránsito entre una institución y otra. Esta heterogeneidad de opciones ha dado lugar, entre otras razones, a una falta de identidad del nivel educativo.

Es importante mencionar que, aún cuando el porcentaje de absorción de egresados de secundaria es alto, se presentan variaciones considerables entre una entidad federativa y otra. Mientras que en algunas el indicador supera el 100%, mientras que en otras es inferior al 80%.

Otro señalamiento relevante, está relacionado con los recursos presupuestales destinados a este nivel, comparativamente menores –en proporción a la matrícula- a los canalizados a la educación básica y a la superior y en monto decreciente en términos reales. Esta situación puede hacerse crítica en los próximos años ante las expectativas de crecimiento de la demanda, basadas en el impacto de las reformas implantadas en el nivel básico.

Otra característica de este nivel es la marcada preferencia de los jóvenes por el bachillerato general. Del total de la matrícula reportada, el 58.6% correspondió a esta modalidad, el 27.4% a la bivalente y sólo el 14.0% a la de profesional técnico. Esta proporción, que contrasta con la que se registra en los países desarrollados (en Europa, las opciones técnicas alcanzan, grosso modo el 80%), tiene su origen en un sesgo cultural en favor de los estudios superiores y en la suposición de que son mejor remunerados en el campo laboral.

La calidad educativa presenta ciertas deficiencias en los distintos elementos que la componen. Ello tiene un considerable impacto en la competitividad de las actividades

productivas, en el contexto globalizado, y limita las posibilidades de mejoramiento de la calidad de vida de la población.

En primer término, la revisión y actualización de los planes y programas de estudio no se lleva a cabo con la frecuencia que recomiendan los estándares internacionales. Sobre el particular, cabe hacer mención del esfuerzo realizado en los últimos años para dar mayor pertinencia a la educación tecnológica, mediante la puesta en marcha del Programa de Modernización de la Educación Técnica y la Capacitación. Sin embargo, la metodología de Educación Basada en Normas de Competencia, elemento central del Programa, no ha sido adoptada por la mayoría de las instituciones de educación tecnológica.

Un factor crítico en este proceso es el personal docente. En general, las instituciones que participan en este nivel no cuentan con programas permanentes de capacitación y actualización docente. Los esfuerzos que se realizan son irregulares debido a que no existe un consenso sobre las competencias que debe poseer el personal, ni mecanismos de evaluación que verifiquen su cumplimiento.

Por otra parte, los docentes son contratados, por la mayoría de instituciones en este nivel, bajo el régimen de horas semana, el cual obstaculiza los esfuerzos para el mejoramiento de la práctica docente. Bajo este esquema, no se genera un compromiso con la institución para que los maestros dediquen tiempo extra-clase para capacitarse, para brindar una atención personalizada a los alumnos o para planear la instrumentación curricular de las asignaturas a su cargo.

Además, los jóvenes hoy en día tienen una serie de obstáculos que contribuyen a perder el interés por la escuela y sus programas educativos, ellos deben luchar con una sociedad que les presenta desintegración familiar, una economía pobre donde los padres deben tener hasta dos o tres trabajos con el fin de dar a los hijos una vida digna, aunado a esto existe todo un universo para el joven en el campo de la

tecnología, mismo que evitan la lectura abierta de libros y documentos, no obstante, si se hace buen uso de la tecnología llega a convertirse en una gran herramienta.

Por otro lado, el estudiante se enfrenta a convivir con los medios de comunicación, siendo estos un bombardeo de problemáticas sociales muy graves tales como sexo, juegos electrónicos, drogas y alcohol que a veces terminan en deserción escolar.

Como se aprecia, es todo un equipo que debe estar integrado para lograr un aprendizaje real en el educando, las instituciones educativas día a día están en lucha con el fin de poder lograr esta complicada tarea, una de ellas es Colegio de Bachilleres.

Colegio de Bachilleres:

Durante el mes de Abril de 1972, la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior (ANUIES), al celebrar su XIII Asamblea Ordinaria en la ciudad de Villahermosa, Tabasco, analizó la necesidad de elevar la calidad y eficiencia de la educación, a propuesta de la UNESCO, planteada en la “Conferencia Internacional sobre la Crisis de la Educación”. El resultado de esta asamblea fue: “El Nivel Medio Superior de la Enseñanza Media, con duración de tres años deberá ser formativo”.

El primer colegio se creó en la ciudad de Chihuahua en Septiembre de 1973. Posteriormente se fueron creando las demás Instituciones en los diferentes puntos de la republica. En principio el Colegio de Bachilleres fue creado como un Organismo del Gobierno Federal; sin embargo, dadas las disposiciones de descentralización, lo han transformado en un Organismo Público Descentralizado, dotado de autonomía orgánica y administrativa, apoyado financieramente mediante convenio firmado entre el gobierno del Estado y la Secretaria de Educación Pública.

Colegio de Bachilleres del Estado de Chihuahua:

El proyecto de bachillerato general se orientó básicamente a la atención de la demanda educativa en la zona metropolitana de la Ciudad de México, y debido a la situación que prevalecía en esas fechas en el estado de Chihuahua, el Ejecutivo Federal decidió que la Institución, Colegio de Bachilleres del Estado de Chihuahua iniciara su operación en la Capital de esta entidad federativa con tres planteles, a partir de septiembre de 1973.

Ante las necesidades actuales que enmarcan al país en cuanto al ámbito de la educación, unos de los objetivos principales es manejar los programas de un bachillerato general, sus tres características u objetivos son: **a) Propedéutico** (Fase para continuar con los estudios superiores), **b)Formativo** (Actitud, hábitos, costumbres)

c) Terminal (Por la capacitación que ofrece para incorporarse al área laboral). Este tipo de bachillerato se lleva a cabo satisfactoriamente en el Colegio de Bachilleres del Estado de Chihuahua desde hace ya varios años, proporcionando al estudiante las herramientas básicas para poder desempeñarse en el ámbito laboral. (<http://www.cobachih.edu.mx/cms/portal/quienesSomos/historia.html>).

Ante la necesidad de que los jóvenes puedan desarrollarse en distintos ámbitos exitosamente, el plan de estudios está bajo la coordinación del la Dirección General del Bachillerato, el cual es bondadoso y tiene como fundamento abordar temas de interés para los alumnos y formar en ellos una cultura que les permita reflexionar, participar de manera activa y consciente en la toma de decisiones en los ámbitos personal y social, de manera que favorezcan la preservación de la vida como valor fundamental del ser humano.

El aprendizaje de la ciencia:

Para los jóvenes el aprender ciencias representa un obstáculo, resulta un problema al que tienen una aversión, el sólo hecho de mencionar las materias relacionadas

con la ciencia como matemáticas, física, química produce en ellos una expectación que no es fácil asimilar, en este aspecto es importante hacerle ver al alumno que las ciencias tienen mucha relación con el diario, y que no es imposible aprenderlas, el desarrollo de este trabajo: “aplicación de la enzima peroxidasa de rábano picante y la enzima oxidasa de tomate verde (tomatillo), en la determinación cualitativa de colesterol y glucosa”; tiene como objetivo que el estudiante logre un aprendizaje significativo realizando experimentos en el laboratorio donde ellos mismos refuercen sus conocimientos previos de química al hacer diluciones que implican cálculos numéricos estando esto también relacionado con matemáticas ya que con ello realizan operaciones básicas. En el área de química verifican el tema de indicadores y pH ya que al agregar soluciones indicadoras pueden ver que cuando hay un cambio de color nos indica el proceso de una reacción, mientras que biología la relacionan al hacer extractos de verduras como el rábano y tomatillo que contienen las enzimas peroxidasa y oxidasa, respectivamente, el hecho de manipular los materiales de laboratorio les desarrolla habilidades como precisión, observación, y limpieza. Por otro lado, el seguir procedimientos les ayuda primero a desarrollar el gusto por la lectura, aprenden a interpretar instrucciones, además para los alumnos, el hecho de ver reacciones enzimáticas, donde ellos mismos trabajan el sustrato que contiene dichas enzimas, despierta en gran manera el interés del alumno por la investigación, al preguntarse al inicio de cada práctica que desarrolla “¿Qué pasará si se hace la práctica de esta forma?”. “¿Qué resultados se obtendrán?”. Etc.

Módulos el Mundo de Materiales (MWM):

Dentro de los proyectos que se trabajan en Colegio de Bachilleres del Estado de Chihuahua, se lleva a cabo el programa: Módulos el Mundo de Materiales (MWM), éste mediante el desarrollo de varios módulos tiene como finalidad captar el interés del alumno e inspirar su creatividad.

Cada módulo presenta diversas actividades diseñadas para que el alumno de forma directa haga la conexión entre lo aprendido en clase y lo que vive cada día,

estructurando y construyendo su aprendizaje, enfocando su atención e investigando sobre el campo de la ciencia de materiales.

Al final de cada módulo el estudiante tiene la oportunidad de crear su propio proyecto en el cual diseña, construye, prueba y rediseña un producto que incorpora como punto final de cada módulo; de esta manera, aprende haciendo.

Módulo de Biosensores:

El módulo de Biosensores, está diseñado para que el alumno se cuestione y encuentre respuestas a las dudas que tenga respecto a moléculas biológicas como las enzimas y su funcionamiento, y biosensores, ¿Qué son?. ¿Para qué sirven?. Y ¿Cómo funcionan?. El objetivo de desarrollar las actividades del módulo, es que el alumno se ayude a aprender cómo se usan las moléculas biológicas para hacer biosensores, una vez que el estudiante sepa que son los biosensores y cómo son necesarias las moléculas biológicas para su buen funcionamiento, resulta interesante que el joven realice su propio diseño de biosensor, así como que compruebe si funciona como él y sus compañeros de trabajo predijeron. (Priscilla Wilkins Stevens, Northwestern University. Sharon L. McCoy, Conant High School. Manual del alumno de Biosensores. Programa : El Mundo de los Materiales)

Presentación del trabajo:

En “Aplicación de la enzima peroxidasa de rábano picante y la enzima oxidasa de tomate verde (tomatillo) en la determinación cualitativa de colesterol y glucosa.” Se presenta una alternativa para desarrollar el módulo de biosensores, donde se puede realizar dicho módulo con un buen nivel de información a menor costo, está enfocado principalmente a la aplicación de la enzima peroxidasa en presencia de peróxido de hidrógeno, así como en la determinación de pruebas para la determinación de colesterol o glucosa en una forma cualitativa mediante las técnicas de fluorescencia y colorimetría. La peroxidasa se encuentra en principalmente en cultivos de la bacteria *Staphylococcus aureus* y en la piel del rábano picante, mientras que la oxidasa se encuentra en el extracto y piel del tomate verde (tomatillo); para este proyecto se

utilizaron el rábano picante y el tomate verde (tomatillo) por ser sencillos en su manejo sin ofrecer, ningún peligro para el docente o el estudiante.

Las determinaciones de: presencia de peróxido de hidrógeno, colesterol y glucosa en cada una de las actividades que marca el módulo de Biosensores se hicieron ajustando cantidades e identificando los colores propios de cada una de las reacciones esperadas en cada actividad del módulo. El objetivo de realizar el proyecto, es que el alumno pueda trabajar con materiales fáciles de encontrar en tiendas que estén a su alcance, para que en el momento donde el alumno trabaja con estos insumos, puede darse cuenta que las enzimas no son extraño y mágico, sino que forman parte de su entorno. Además que comprendan la importancia de una alimentación saludable.

CAPITULO II

FUNDAMENTOS DE LA CIENCIA:

Las raíces de la ciencia inician con la humanidad misma, acerca de lo que tenemos registro, cuando los seres humanos descubrieron regularidades y relaciones en la Naturaleza. Una de esas regularidades, fue el aspecto de los patrones que forman las estrellas en el cielo nocturno. Otra, fueron los patrones del tiempo a lo largo del año, como cuándo comenzaba la estación lluviosa o cuándo los días se hacían más largos.

Las personas aprendieron a hacer predicciones con base en estas regularidades, y a establecer conexiones entre cosas que a primera vista no tenían relaciones entre sí. Esta gente aprendió más y más acerca del funcionamiento de la Naturaleza. Ese acervo de conocimientos, que crece todo el tiempo, es parte de la ciencia. Donde la parte más grande de la ciencia, son los métodos que se utilizan para producir ese conocimiento. Por ello, la ciencia es una forma de pensar y también un cúmulo de conocimientos. (<http://fisicainteractiva.galeon.com>).

En las últimas décadas, han surgido diversas teorías, que pretenden explicar y dar un fundamento a la ciencia, tal vez debido a la necesidad de dar una base sólida a lo que llamamos ciencia, con el fin de asegurar su confiabilidad. En el presente trabajo se analizan algunas de éstas posturas. En primera instancia, es necesario fundamentar a la ciencia con conceptos básicos, después se debe argumentar que la ciencia es algo más complejo que simples enunciados, y estudiar las teorías como si fuesen totalidades estructuradas de algún tipo. Por último sugerir que no es razonable esperar que la ciencia sea explicada sobre la base de algunas reglas metodológicas.

Inductivismo El conocimiento científico es conocimiento probado. Las teorías científicas se derivan, de algún modo riguroso, de los hechos de la experiencia adquiridos mediante la observación y la experimentación. La ciencia se basa en lo

que podemos ver, oír, tocar, etc. Las opiniones y preferencias personales y las imaginaciones especulativas no tienen cabida en la ciencia.

Falsacionismo.

El falsacionismo evade el problema de asignar el carácter de verdaderas a las teorías científicas y considera que la ciencia es un conjunto de hipótesis que se proponen a modo de ensayo y con el propósito de describir o explicar de un modo preciso el comportamiento de algún aspecto del universo.

Admite que la observación es guiada por la teoría y la presupone. También se congratula de abandonar cualquier afirmación que implique que las teorías se pueden establecer como verdaderas a la luz de la evidencia experimental.

Los programas de investigación de Lakatos.

Dados los problemas a los que se enfrentan inductivistas y falsacionistas para dar un sustento coherente a la ciencia y con el fin de dar una idea más adecuada hay que considerar las teorías como totalidades estructuradas de algún tipo.

Un programa de investigación Lakatosiano, es una estructura que sirve de guía a la futura investigación tanto de modo positivo como de modo negativo. La *heurística* negativa de un programa conlleva la estipulación de que no se pueden rechazar ni modificar los supuestos básicos subyacentes al programa, su núcleo central. Está protegido de la falsación mediante hipótesis auxiliares. La heurística positiva está compuesta por líneas maestras que indican cómo se puede desarrollar el programa de investigación. Dicho desarrollo conlleva a completar el núcleo central con supuestos adicionales en un intento de explicar fenómenos previamente conocidos y de predecir fenómenos nuevos.

Los paradigmas de Kuhn

La teoría que Kuhn desarrolla, es un intento de proporcionar una teoría de la ciencia que esté más de acuerdo con la situación histórica, un rasgo importante de su teoría

es la importancia atribuida al carácter revolucionario del progreso científico. Otro aspecto importante reside en el papel que desempeñan las características sociológicas de las comunidades científicas.

Se puede resumir, la imagen que tiene Kuhn de cómo progresa la ciencia mediante el siguiente esquema: *preciencia-ciencia, normal-crisis-revolución-nueva, ciencia normal nueva crisis*. La desorganizada y diversa actividad que precede a la formación de una ciencia se estructura y dirige finalmente cuando una comunidad científica se adhiere a un solo *paradigma*. Un paradigma está constituido por los supuestos teóricos generales, las leyes y las técnicas para su aplicación que adoptan los miembros de una determinada comunidad científica. La ciencia articulará y desarrollará el paradigma en un intento por explicar y acomodar el comportamiento de algunos aspectos importantes del mundo. Al hacerlo experimentarán inevitablemente dificultades o anomalías y se encontrarán con aparentes falsaciones.

El anarquismo de Feyerabend.

Feyerabend sostiene, que las metodologías de la ciencia no han proporcionado reglas adecuadas para guiar las actividades de los científicos. La idea de que la ciencia puede y debe actuar de acuerdo con reglas fijas y universales es poco realista y perniciosa. Los científicos, pues, no deberían estar obligados por las reglas de metodólogo, en éste sentido, *todo vale*. (Cinco fundamentos de la ciencia. Beatriz Morales Cruzado, Erick Sarmiento Gómez. FCFM, BUAP).

Método científico:

El **método científico** (del griego: *-meta* = hacia, a lo largo- *-odos* = camino-; y del latín *scientia* = *conocimiento*; **camino hacia el conocimiento**) presenta diversas definiciones debido a la complejidad de una exactitud en su conceptualización: "*Conjunto de pasos fijados de antemano por una disciplina con el fin de alcanzar conocimientos válidos mediante instrumentos confiables*", está sustentado por dos

pilares fundamentales. El primero de ellos es la reproducibilidad, es decir, la capacidad de repetir un determinado experimento en cualquier lugar y por cualquier persona. Este pilar se basa, esencialmente, en la comunicación y publicidad de los resultados obtenidos. El segundo pilar es la falsabilidad. Es decir, que toda proposición científica tiene que ser susceptible de ser falsada (falsacionismo). Esto implica que se pueden diseñar experimentos que en el caso de dar resultados distintos a los predichos negarían la hipótesis puesta a prueba. Francis Bacon definió el método científico de la siguiente manera:

1. **Observación:** Observar es aplicar atentamente los sentidos a un objeto o a un fenómeno, para estudiarlos tal como se presentan en realidad, puede ser ocasional o causalmente.
2. **Inducción:** La acción y efecto de extraer, a partir de determinadas observaciones o experiencias particulares, el principio particular de cada una de ellas.
3. **Hipótesis:** Planteamiento mediante la observación siguiendo las normas establecidas por el método científico.
4. Probar la hipótesis por experimentación.
5. Demostración o refutación (antítesis) de la hipótesis.
6. **Tesis o teoría científica** (conclusiones).

Por ello, para la realización de este trabajo se consideró detenidamente la importancia que merece establecer una relación entre el alumno y el desarrollo del campo científico, donde a través de llevar a la práctica un proyecto que involucra el desarrollo del Módulo de Biosensores con una propuesta más sencilla y cotidiana en su procedimiento donde se sustituyen la enzima peroxidasa por una de las fuentes que produce a esta enzima el rábano picante y la enzima oxidasa del tomate verde (tomatillo). Así, el estudiante puede observar las bondades de la naturaleza, sin embargo, definitivamente no puede excluirse el fundamento científico que el joven debe aprender, que se presenta a continuación:

APLICACIÓN DE LA ENZIMA PEROXIDASA DE RABANO PICANTE Y LA ENZIMA OXIDASA DE TOMATE VERDE (TOMATILLO) EN LA DETERMINACION CUALITATIVA DE COLESTEROL Y GLUCOSA.

Fundamento teórico:

Es muy importante, proporcionar al alumno las herramientas teóricas antes de sus predicciones (acerca de la actividad que va a realizar) y desarrollo de actividad, se puede llegar al fundamento, pero siempre y cuando forme parte de las conclusiones. Se inicia por los siguientes conceptos:

Bioluminiscencia: Es la producción de luz por organismos vivos, mediante una reacción química (Quimioluminiscencia) donde la energía liberada en la reacción causa el movimiento de electrones en ciertas moléculas a niveles de energía superior (Estado excitado), y cuando una molécula regresa a su estado de energía inicial libera energía en forma de luz.

Proteínas: Son macromoléculas compuestas por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. La mayoría también contienen azufre y fósforo, están formadas por la unión de varios aminoácidos, unidos mediante enlaces peptídicos. El orden y disposición de los aminoácidos en una proteína depende del código genético, es decir el ADN de la persona. Presentan las siguientes funciones:

- Son esenciales para el crecimiento. Las grasas y carbohidratos no las pueden sustituir, por no contener nitrógeno.
- Son materia prima para la formación de los jugos digestivos, hormonas, proteínas plasmáticas, hemoglobina, vitaminas y enzimas.
- Funcionan como amortiguadores, ayudando a mantener la reacción de diversos medios como el plasma.
- Actúan como catalizadores biológicos acelerando la velocidad de las reacciones químicas del metabolismo (Enzimas). (zonadiet.com/nutricion/proteina)

Enzima: Es un catalizador biológico que acelera la velocidad de una reacción química específica. Debido a su especificidad, las enzimas se usan a menudo en biosensores, los cuales usan moléculas biológicas para reconocer y señalar la presencia de sustancias particulares. (Priscilla Wilkins Stevens, Northwestern University. Sharon L. McCoy, Conant High School. Manual del alumno de Biosensores. Programa : El Mundo de los Materiales Pags.7 y 8).

Biosensor: Dispositivos analíticos capaces de detectar sustancias (**analitos**) con alta sensibilidad, en base a un reconocimiento bio-molecular específico, de modo rápido y directo. (Dr. Ángel Montoya, Escuela de Ingeniería de Antioquia, Julio de 2008).

PEROXIDASA

Es una enzima que cataliza reacciones bisustrato (dos sustratos) de carácter oxidación-reducción (redox), utilizando un peróxido como oxidante (a lo que deben su nombre) y un segundo sustrato de características reductoras que es oxidado por el peróxido.

En vegetales, es de destacar a la peroxidasa del rábano (horseradish peroxidase o HRP), que tiene grandes aplicaciones en técnicas inmunoquímicas y de diagnóstico clínico debido a su gran estabilidad en condiciones de ph, temperatura, así como facilidad de conjugación con las inmunoglobulinas y sencillez para detectarla por métodos colorimétricos utilizando un gran número de reactivos.

En animales, existen peroxidasas con una función predominantemente defensiva en la saliva, la leche o los leucocitos, donde se aprovecha el carácter oxidante con fines germicidas y bactericidas del peróxido que se genera de forma endógena mediante otras reacciones (glucosa oxidasa, amino ácido oxidasa etc.). No todas las peroxidasas son defensivas, y por ejemplo una peroxidasa (yoduro peroxidasa) es también la responsable de la síntesis de las hormonas tiroideas, oxidando en este caso el yoduro a yodo para que éste se adicione a algunos de los anillos fenólicos de los residuos de tirosina de la tiroglobulina. Otras peroxidasas, como la glutaciona

peroxidasa, está ampliamente distribuida en diversos tejidos con fines diferentes, pero relacionados con una función antioxidante.

Prácticamente todas las Peroxidasas son hemoproteínas (excepción notable es la glutathiona peroxidasa, que es una selenoproteína) y tienen como sustrato común el H_2O_2 o peróxido de hidrógeno. La gran afinidad por este sustrato hace que se pueda unir al hierro del grupo hemo por los dos planos del centro activo, el superior y el inferior, dando lugar a una inhibición por exceso de sustrato ya que cuando ambas posiciones están ocupadas por el peróxido de hidrógeno no es posible la unión del otro sustrato.

La **peroxidasa**, es una enzima que cataliza la oxidación de un amplio número de sustratos orgánicos e inorgánicos, utilizando el poder oxidante del peróxido de hidrógeno.



Esta enzima utiliza como cofactor el grupo hemo, por ello, es empleada ampliamente en bioquímica clínica. Así, los ensayos para la determinación y cuantificación de metabolitos como glucosa, ácido úrico, colesterol o triglicéridos en fluidos biológicos usan peroxidasa como enzima acoplada. También se utiliza en inmuno-ensayos para la detección de virus tan conocidos como el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) causante del SIDA o el herpes virus. La peroxidasa también se utiliza como biocatalizador para la generación de productos de interés biotecnológico e industrial como resinas fenólicas, adhesivos, antioxidantes, antiestáticos y protectores de radiación magnética, colorantes alimentarios y componentes bioactivos de detergentes.

Los genes de las peroxidasas humanas expresan una cadena ligera y una cadena larga. La enzimas activas son un heterotetrámero de 2 cadenas ligeras y 2 cadenas pesadas. Como co-factores necesitan un ion de calcio por cada heterodímero formado de una cadena ligera y una cadena larga, y un grupo hemo B (hierro-

protoporfirina IX) unido covalentemente a través de enlaces tipo éster a grupos metilo hidroxilados. Estos enlaces se forman auto-catalíticamente con el peróxido de hidrógeno en las posiciones C-1 y C-5 del hemo. (Moschos, A. 2007. Analysis of synovial fluid in the horse - in particular de activity of the enzyme myeloperoxidase in synovia from diseased joints and tendon sheats.Doctoral Thesis,FU-Berlin Germany)

OXIDASA

Las polifenol oxidasas (PPO), son enzimas en plantas que catalizan la reacción dependiente de oxígeno que transforman o-fenoles en o-quinonas, las cuales son especies muy reactivas capaces de modificar covalentemente las especies nucleofílicas del interior de las células que conduce a formar polímeros marrones o negros responsables de enormes pérdidas económicas en el mercado de frutos vegetales (Mayer y Harel, 1979, Lee y Whitaker, 1995).Esta es la razón fundamental por la que el contenido de fenoles y actividad de polifenol oxidasa se consideran determinantes en la calidad de frutos y vegetales (Wrolstad y col, 1988, Lee y Whitaker, 1995).

La presencia de PPO se ha podido determinar y caracterizar utilizando hojas y frutos de numerosas especies vegetales como fuente enzimática (Mayer y Harel, 1979, Marel 1987), en 1988 Czapski y Saniewski determinaron la presencia de PPO en extractos de tomate y estudiaron la influencia de la hormona metil -jasmonato en los niveles de esta enzima.

La extracción y purificación de PPO en tejidos de plantas ha sido un problema debido al pardeamiento durante la extracción y formación de quinonas, los protocolos de extracción y estudios enzimáticos utilizan hojas y tricomas como fuente de esta enzima (Yu y col, 1992).

En estudios reciente se arrojó que el extracto crudo del tomate (muchamiel) presenta 79.2 unidades de actividad de PPO, mientras que utilizando un surfactante como tritón x-114 en el sobrenadante hubo 65.7 unidades de actividad, después del protocolo de extracción una fracción soluble presentó 34.5 unidades y en una

segunda fracción se obtuvieron 18.2 unidades, en la mezcla con tritón x-114 al 1.5 % se obtuvieron 18.6 unidades de actividad de la enzima PPO. Peor medio de este método que es suave de la actividad de PPO unida a membranas de frutos de tomate, al mismo tiempo que mantiene buena parte de los fenoles separados en la fase del surfactante. (Juan Casado Vela . Purificación y caracterización cinética de polifenol oxidasa de tomate . Páginas. 32-43)

FUNDAMENTOS PEDAGOGICOS:

La pedagogía, es un conjunto de saberes que buscan tener impacto en el proceso educativo, en cualquier dimensión que este tenga, así como en la comprensión y organización de la cultura y la construcción del sujeto. A pesar de que se piensa que es una ciencia de carácter psicosocial que tiene por objeto el estudio de la educación con el fin de conocerla, analizarla y perfeccionarla, y a pesar de que la pedagogía es una ciencia que se nutre de disciplinas como la sociología, la economía, la antropología, la psicología, la historia, la medicina, etc., es preciso señalar que es fundamentalmente filosófica y que su objeto de estudio es la Formación, es decir en palabras de Hegel, de aquel proceso en donde el sujeto pasa de una *conciencia en sí* a una *conciencia para sí* y donde el sujeto reconoce el lugar que ocupa en el mundo y se reconoce como constructor y transformador de éste.

DESARROLLO COGNOSCITIVO Y LENGUAJE

MADURACION: Son los cambios que ocurren de manera natural y espontánea, que están en su mayoría programados genéticamente, surgen con el paso del tiempo y están influidos por el ambiente, excepto en los casos de la desnutrición o de una enfermedad grave. Gran parte del desarrollo físico de un individuo se ubica dentro de esta categoría.

**PRINCIPIOS
GENERALES
DEL
DESARROLLO**

LAS PERSONAS SE DESARROLLAN A DIFERENTE RITMO:

Algunos estudiantes son más altos, tienen mejor coordinación o son maduros en su pensamiento y en sus relaciones sociales. Otros son más lentos.

EL DESARROLLO OCURRE EN FORMA RELATIVAMENTE ORDENADA :

Los seres humanos desarrollan sus habilidades en un orden lógico, se sientan antes de caminar, dominan la suma antes que el álgebra.

EL DESARROLLO SUCEDE DE MANERA GRADUAL:

En muy pocas ocasiones los cambios aparecen de forma súbita, el estudiante que no es capaz de manipular un lápiz o contestar a una pregunta hipotéticamente bien podría desarrollar estas habilidades, pero tomará tiempo.

El descubrimiento fundamental de Piaget, fue que los individuos construyen su propio entendimiento; el aprendizaje es un proceso constructivo. En sus propias palabras:

“El conocimiento no es una copia de la realidad. Conocer un objeto, conocer un suceso, no implica sencillamente observarlo y hacer una copia o imagen mental de ellos. Conocer un objeto es actuar sobre él. Conocer es modificar, para transformar el objeto y entender el proceso de esta transformación y como consecuencia, comprender la forma en que se construye el objeto (Piaget 1964, p.8)”

Como regla general, los estudiantes deben actuar, manipular, observar y después hablar y/o escribir (al profesor y entre sí) acerca de lo que han experimentado. Las experiencias concretas proporcionan las materias primas para el pensamiento, la

comunicación con los demás permite que los estudiantes utilicen, prueben y en ocasiones cambien sus habilidades de pensamiento.

APLICACIONES DE LA TEORIA DE VYGOTSKY PARA EL PROFESOR

APRENDIZAJE ASISTIDO

Requiere de andamiaje, es decir, dar información, indicadores, recordatorios y motivación en el momento y la cantidad adecuados, y después de forma gradual permitir a los alumnos que cada vez realicen más tareas por sí solos. Los profesores favorecen el aprendizaje al adaptar el material o los problemas al nivel actual de los estudiantes; al demostrar habilidades o procesos de pensamiento; al llevarlos a través de los pasos de un problema complicado.

LA ZONA DE DESARROLLO PROXIMO

Es el área donde el niño no es capaz de resolver un problema por sí solo; pero podría tener éxito bajo la guía adulta o con la colaboración de un compañero más avanzado (Wertsch 1991). Esta es el área en la que la instrucción puede ser exitosa, porque el aprendizaje real es posible.

DISCURSO PRIVADO Y LA ZONA

El andamiaje puede irse reduciendo gradualmente conforme el niño asume el control de la guía, quizá dando primero los indicadores como discurso privado y finalmente como discurso interno.

ENSEÑANZA

Se recomienda poner al estudiante en situaciones donde sea necesario que busquen información para comprender un proceso, pero en las que dispongan del apoyo de otros estudiantes o del profesor. En ocasiones, el mejor profesor es otro alumno que acaba de entender el problema, porque probablemente esté operando en la zona de desarrollo próximo del aprendiz. Los alumnos deben ser guiados al resolver un

problema asignado al joven en clase mediante explicaciones, demostraciones y el trabajo con otros estudiantes, es decir, aprendizaje por colaboración.

LA MOTIVACION ESCOLAR Y SUS EFECTOS EN EL APRENDIZAJE

El logro del aprendizaje significativo, está condicionado no solo por factores de orden intelectual, sino que requiere como condición básica y necesaria una disposición o voluntad por aprender, sin la cual todo tipo de ayuda pedagógica será condenada al fracaso.

Los procesos motivacionales se relacionan e influyen en, la forma de pensar del alumno, las metas que establece, el esfuerzo y persistencia que manifiesta, etc. Y con el tipo de consecuencias asociadas al aprendizaje resultante. Alonso Tapia (1991, p. 11) afirma que querer aprender y saber pensar son las condiciones que permiten la adquisición de nuevos conocimientos y su aplicación.

El profesor juega un papel clave en dicha motivación que se hace presenta en el aula por diversos aspectos como son: el lenguaje, patrones de interacción entre profesor y alumnos, organización de las actividades académicas, manejo de contenidos y tareas, recursos y apoyos didácticos recompensas y desde luego la forma de evaluar. (Woolfolk. *Psicología Educativa*. 2006. Páginas 22-57).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La problemática del México actual, es muy grande como se comentaba anteriormente, los jóvenes tienen deficiencias en su aprendizaje, si bien es cierto la modernidad ha trastocado el trabajo en el aula, por lo que las instituciones dedicadas a la Educación Media Superior han dedicado largo tiempo a proponer una reforma al sistema ya que las estrategias utilizadas hasta hace poco eran de carácter memorístico dando como resultado deserción, reprobación y bajo rendimiento terminal entre los jóvenes de entre 14 y 16 años, todas las ciencias deben comprenderse y luego aprenderse, basados en estos conceptos se ha propuesto una

reforma basada en competencias la cual tiene la finalidad mejorar la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, mediante experiencias aplicadas a la vida cotidiana.

Actualmente, el educando se enfrenta a un medio de alta competitividad en los empleos, por lo que el aprendizaje por competencias lo pone en una situación alentadora ya que la práctica de las diversas ciencias las lleva a cabo fuera del aula y no solo en la cátedra. En este proceso el alumno desarrolla habilidades realmente deseadas y toma gusto por asistir a la escuela, descubriendo que no es inútil tomar una clase. En la relación maestro alumno de ciencias naturales se encuentran una serie de dificultades, una de ellas es la que se produce entre el lenguaje cotidiano y el lenguaje científico, otra dificultad importante que impide que se produzcan aprendizajes significativos son las grandes diferencias entre las diversas formas que construyen los alumnos acerca del mundo natural y las representaciones científicas

Si el muchacho aprende a construir su propio aprendizaje, entonces se logrará elevar la calidad educativa, haciendo de él una persona crítica y reflexiva ya que desarrollará su ingenio y su curiosidad, creándole sensibilidad hacia la sociedad, medio ambiente y los seres vivos.

Desde este punto de vista, se vio la necesidad de reformar la forma de enseñar, donde el docente como se ha mencionado, es parte fundamental de este programa de cambios urgentes para los alumnos ya que ellos son la esperanza del México de mañana.

FUNDAMENTO PEDAGOGICO DE ESTE TRABAJO:

En los últimos años se está difundiendo un nuevo tipo de enseñanza de las ciencias centrado en el aprendizaje. Se han distinguido los siguientes aspectos:

1-Considerar que la enseñanza de las ciencias naturales podría seguir una secuencia de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, comenzando con un número reducido de temas que se irán ampliando a medida que avanza la Educación Media Superior.

2- Visión totalizadora, de tal manera que los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, abarquen importantes temas de información, desde los primeros semestres de los años de escolaridad, variando sus niveles profundidad conceptual a medida que se avanza en sus años de escolaridad media superior

3- Seleccionar los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales en conceptos estructurales relevantes, adaptarlos a las condiciones del entorno de cada situación de enseñanza-aprendizaje en particular, tomando en cuenta edad y número de alumnos, recurso con se cuenta y condiciones socioculturales.

Esta nueva forma de entender que la enseñanza de las ciencias en la escuela implica cambios, todavía no estudiados completamente, con enfoque constructivista.

La visualización constructivista, considera el razonamiento análogo como la llave que permite el acceso a los procesos de aprendizaje, todo conocimiento incluirá una búsqueda de aspectos similares entre los que ya se conoce y lo nuevo, facilitando la comprensión y visualización de conceptos abstractos, despertando el interés por el tema nuevo, y el profesor tome en cuenta el conocimiento previo de los alumnos.

El crear una analogía, es apelar a conceptos de significación ya conocida por los alumnos, estos contenidos desde su pensamiento operatorio concreto (término de la teoría piagetiana) mediante estrategias apropiadas ellos pueden desarrollar un pensamiento operatorio sobre dichos contenidos análogos.

Generalmente, son los profesores los que generan la analogía porque conocen el tema, pretenden transmitir sus propiedades relevantes, aplicaciones y limitaciones. El estudiante pasivo puede llegar a percibirla como información facilitadora de la comprensión del tema pero frecuentemente reclama que es complicada.

Una vez trabajada la situación análoga, desde el conocimiento de los alumnos se presenta la información científica con un lenguaje adaptado al nivel de escolaridad, el trabajo de los alumnos consiste en la elaboración de nuevas hipótesis, encontrar similitudes y diferencias con el caso análogo y el científico.

Finalmente, cuando el estudiante toma conciencia de lo aprendido en el tema en esta etapa el tipo de pensamiento es un nivel de alta conceptualización y de revisión de mecanismos para la adquisición del conocimiento.

Las estrategias, modelos y vocabulario son interacciones sociales que facilitan el alcance de nuevos aprendizajes significativos así como lo aprendido y las estrategias cognitivas empleadas (Vygostsky 1993)

La educación basada en competencias, utiliza recursos que simulan circunstancias o ejemplos de la vida real, así como análisis y resolución de problemas, utilizando el trabajo cooperativo el cual es reforzado por tutorías individuales.

El desarrollo del trabajo “Aplicación de la enzima peroxidasa de rábano picante y de la enzima oxidasa de tomate verde (tomatillo) en la determinación cualitativa de colesterol y glucosa” sin olvidar las competencias genéricas se basa especialmente en las siguientes:

COMPETENCIAS Y CONOCIMIENTOS DISCIPLINARES

Se considera, la necesidad de incorporar en los planes de estudio una serie de competencias disciplinares, con el objeto de que los profesores orienten su trabajo para el logro de ciertos desempeños y la integración del conocimiento en el alumno.

Se refieren a procesos mentales complejos, que permiten a los estudiantes enfrentar situaciones complejas como las que caracterizan el mundo actual.

Las competencias extendidas tienen una clara función propedéutica, son pertinentes y preparan al alumno para la educación superior.

COMPETENCIAS PROFESIONALES

Las competencias profesionales, se refieren a un campo del quehacer laboral, un enfoque de competencias aplicado al campo profesional, son desempeños relevantes en contextos laborales específicos.

El sistema de normas laborales permite que las instituciones educativas reconozcan criterios de desempeño utilizados en el mercado laboral. (Miguel Bazdresch Parada. *Las competencias en la formación de docentes*. Pags. 10-13)

En resumen, para lograr un aprendizaje significativo en el joven en las diversas áreas de ciencias, es necesaria la combinación de las competencias genéricas y particulares.

Al finalizarse, cada etapa del proceso educativo se observan y se evalúan las competencias que cada uno de los estudiantes ha construido, así podemos especificar lo capacitado que está el alumno al término de la etapa.

En el programa Mundo de Materiales, implementado desde 2005, se pretende llegar precisamente al desarrollo de competencias en los estudiantes, en los diversos módulos que se imparten a los alumnos de manera libre, es decir, sin estar en una clase convencional en la que entran en contacto con la manipulación de materiales, relacionando el conocimiento adquirido con el que ya tenía, por ejemplo, el elaborar piezas del concreto que pisan todos los días en las banquetas, les resulta muy interesante y novedoso saber que deben llevar ciertas cantidades de material (cemento, grava y arena) para poder soportar el peso de las personas, bicicletas, automóviles que se estacionan en ellas, etc. Este tipo de talleres, favorecen el desarrollo de habilidades que ni el mismo alumno ha descubierto en él.

El objetivo principal de “Aplicación de la enzima peroxidasa de rábano picante y de la enzima oxidasa de tomate verde (tomatillo) en la determinación cualitativa de colesterol y glucosa”, es presentar un material fácil de realizar y aprender por los alumnos ya que en una práctica de laboratorio, es más sencillo interrelacionar varias asignaturas como física, química, matemáticas, historia, etc. Al llevar a cabo el módulo de biosensores de una forma más familiar para el alumno como la utilización de materia prima (rábano y tomate verde) que está a su alcance, que la ha palpado e incluso que la ha comido, se enfrenta a relacionar una realidad que creía lejana, al ver que un conocimiento tan teórico como el funcionamiento de las enzimas las

puede ver actuar claramente en una verdura, desde este punto de vista el estudiante, puede pensar que el rábano y tomatillo, que consume en platillos diversos; además de contener yodo y vitamina C; también son capaces de desarrollar toda una reacción enzimática por contener como parte de su estructura natural, las enzimas peroxidasa y oxidasa respectivamente, lo mejor es que *¡Puede observar!* Iluminando en un cuarto oscuro y coloreando sustancias que para el educando nada tienen que ver con la verdura, así comprenderán lo importante que es llevar una alimentación saludable ya que pueden verificar que las sustancias que ayudan a que el organismo funcione correctamente se encuentran en los alimentos, además en laboratorio el joven aprende a ser preciso, ordenado, limpio, cuidadoso con el manejo de sustancias, pero sobretodo puede observarse en él la capacidad de asombro, a pesar de todo el bombardeo de medios de comunicación, juegos electrónicos, etc; que recibe en estos días. El estudio de esta tesis sólo fue dedicado a partir de la actividad número dos del manual de biosensores, porque en estas actividades se busca la sustitución de las enzimas originales del kit (extraídas en laboratorio), por sus fuentes naturales rábano picante y tomate verde (tomatillo).

Con el desempeño del alumno en el proyecto antes mencionado se pretende alcanzar los siguientes objetivos:

APLICACIÓN DE LA ENZIMA PEROXIDASA DE RABANO PICANTE Y DE LA ENZIMA OXIDASA DE TOMATE VERDE (TOMATILLO) EN LA DETERMINACION CUALITATIVA DE COLESTEROL Y GLUCOSA.

Objetivos generales:

- Buscar fuentes sustitutas en vegetales de uso común las enzimas peroxidasa y oxidasa, para su aplicación en biosensores en la determinación cualitativa de colesterol y glucosa.
- Conocer, aprender y comprender el funcionamiento de las enzimas, así como las fuentes de donde se pueden extraer.

- Conocer las propiedades de los vegetales de uso común, extraer las enzimas peroxidasa y oxidasa, así como utilizarlas en biosensores elaborados para la determinación cualitativa de colesterol y glucosa.
- En este aspecto la propuesta planteada presenta una opción de desarrollar el módulo de biosensores a un costo menor:
- Al sustituirlas por su fuente natural, el costo se reduce aproximadamente en un 42%

Objetivos particulares:

*Investigar la historia de las enzimas para finalizar con el concepto.

*Verificar la acción enzimática mediante procesos sencillos de experimentación.

*Estructurar correctamente una actividad completa.

*Extraer la enzima peroxidasa a partir de la piel y el extracto del rábano picante, así mismo de la enzima oxidasa del tomate verde (tomatillo) y conocer su funcionamiento.

*Comprobar la presencia de la enzima peroxidasa en la piel y extracto del rábano picante, con métodos colorimétricos y de cromatografía.

*Preparar soluciones porcentuales de peróxido de hidrógeno,

*Verificar la presencia de la enzima y su reacción con el peróxido de hidrógeno..

*Preparar soluciones con diferentes concentraciones de colesterol.

*Elaborar un proyecto de biosensor de glucosa, aplicando conocimientos previos del módulo.

* Plantear un proceso por el método de colorimetría que probará, verificando la eficacia y rapidez del procedimiento empleado en la determinación de la concentración de glucosa en una muestra determinada.

*Analizar y concluir en forma grupal, mostrando interés por llevar vida saludable para con ello evitar la alteración de los valores normales de glucosa en sangre y colesterol, asumiendo respeto para con la sociedad y el medio ambiente.

De acuerdo con los puntos de vista anteriores, es mucha la importancia que presenta una práctica de laboratorio para el estudiante de Educación Media Superior, por ello fue necesario implementar una estrategia que considerara varios puntos para lograr un aprendizaje de tipo significativo en el alumno como predecir un hecho, realizar un procedimiento práctico, que en su desarrollo pudiera resolver satisfactoriamente las predicciones previas acerca del experimento (hacerlas válidas o no), llegar a un resultado que responda a las preguntas que se hicieron antes y durante el desarrollo de la práctica para finalmente concluir primero por equipos colaborativos y posteriormente en forma grupal asesorados por el docente responsable de la actividad.

Bajo este sustento teórico, se realizaron predicciones, desarrollo las actividades 2, 3, 4 y diseño de proyecto del manual de biosensores del programa Mundo de Materiales (WMW), sustituyendo la enzima peroxidasa del kit inicial por la peroxidasa de rábano picante y la enzima oxidasa presente en el tomate verde (tomatillo), desde luego haciendo ajustes en cantidades y reconociendo tiempos de reacción así como resultados (fluorescencia y colorimetría).

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

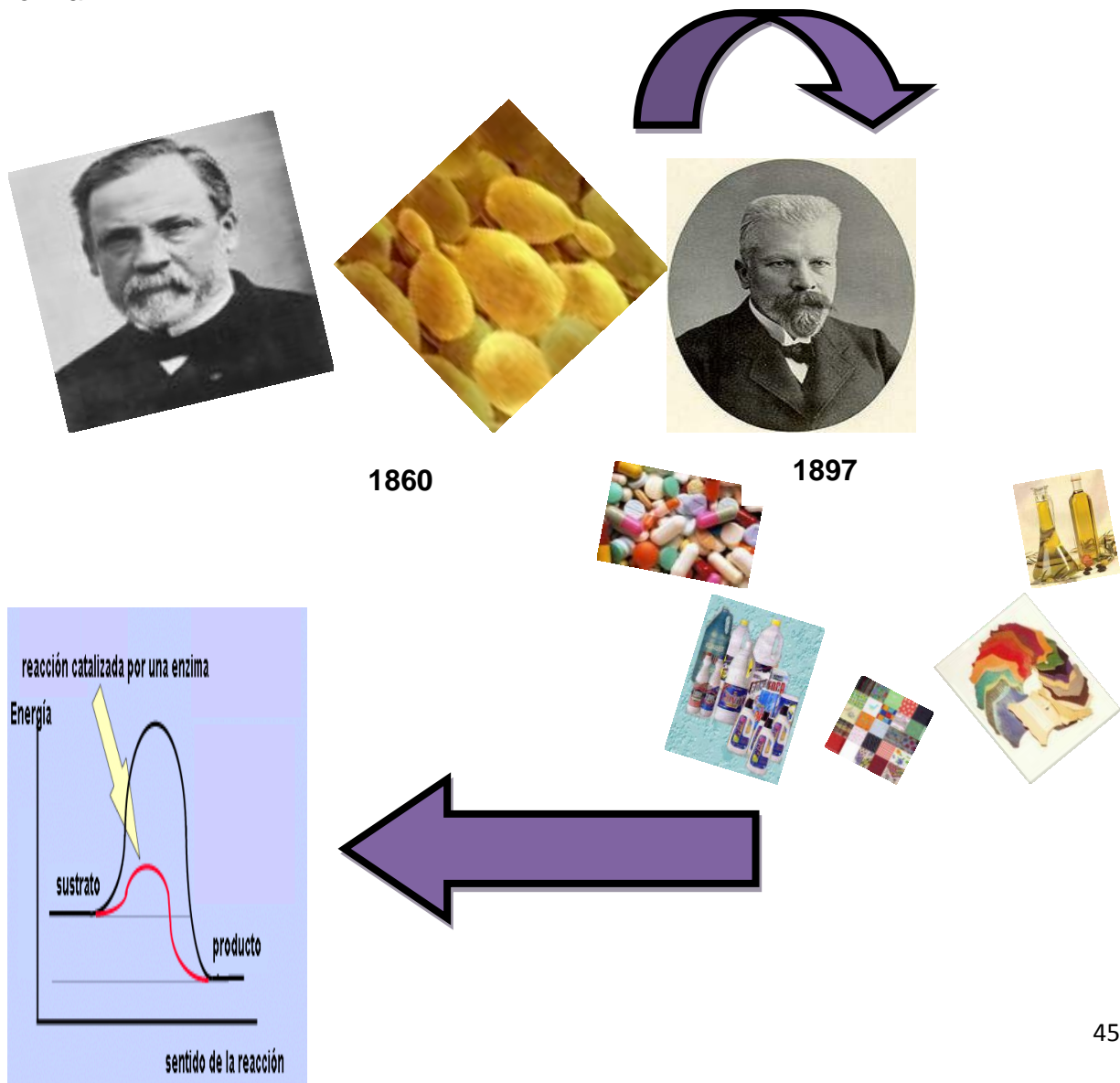
Para la realización del proyecto: “Aplicación de la enzima peroxidasa de rábano picante y oxidasa de tomate verde (tomatillo) en la determinación cualitativa de colesterol y glucosa”, se utilizaron los siguientes materiales: Mortero con mano, agitador, pela papas, tubos de ensaye 16 X 150, gradilla, espátula chica, estufa, mechero de bunsen, jeringas de plástico de 5 ml, tripié, tela de asbesto, probeta de 100 ml, micro-pipetas de plástico de 0.1 ml, vasos de precipitado de 250 ml, cuchillo de cocina, extractor de jugos, tubos de ensaye 16 X 150 con rosca, tijeras escolares, regla de 30 cm escolares, lápiz con punta 2.5, pinza cola de ratón, contenedores de plástico de 60 ml con rosca, guantes de látex, probeta de 100 ml, agitador, parrilla eléctrica, balanza analítica, pipetas serológicas de 5 ml. Rábano picante (Rusticana de Armoracia), tomate verde llamado tomatillo (*Physalis ixocarpa*), saliva, detergente biológico para ropa, detergente no biológico para ropa, 1 trozo de tela de algodón blanco, 1 papa, harina de trigo, levadura para pan, galletas saladas, vinagre blanco, 1 huevo cocido, almidón para ropa, luminol, luminol de sodio, Solución de peróxido de hidrógeno al 3% (agua oxigenada), solución de yodo-lugol, solución de Fehling A, solución de Fehling B, 0.05 M TRIS buffer, solución de buffer de fosfato citrato, Agua destilada, solución de hidróxido de sodio (NaOH) 0.1 M, papel filtro No. 541, Solución de 4 cloro-1 naftanol (4CN), alcohol etílico (etanol), solución 0.01 M TRIS buffer, solución de tritón X-100, colesterol, solución indicadora de TMB/Fosfato citrato, glucosa,

ACTIVIDAD ENZIMÁTICA EN PROCESOS COMUNES

Objetivo: Verifica que los microorganismos o sus componentes son empleados en procesos diversos y variados, comprendiendo la utilidad de los sistemas biológicos para su entorno.

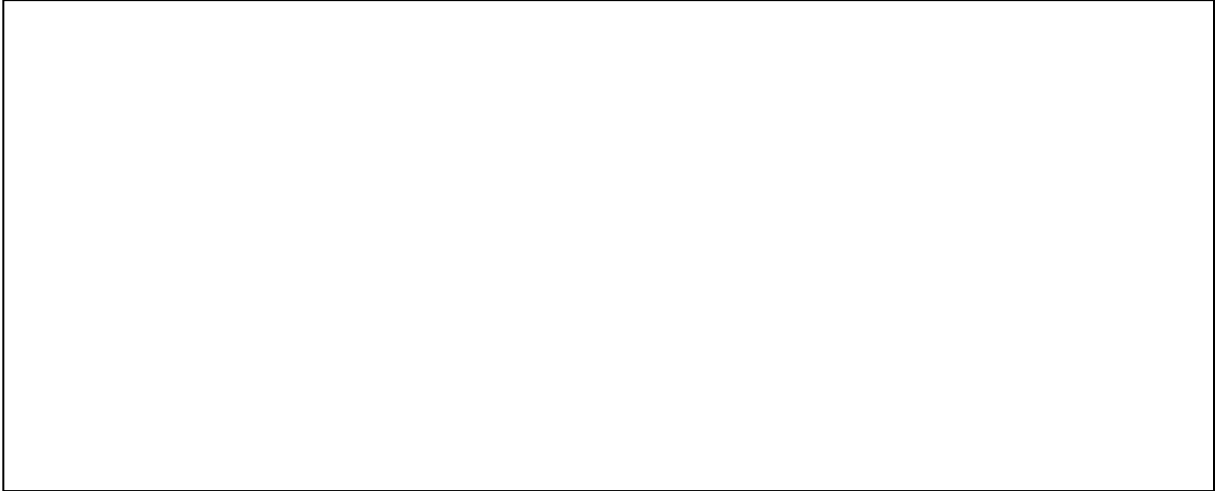
Introducción:

¿Cómo crees que fue la historia de las enzimas? Basándote en esta línea del tiempo realiza una historia, donde con ayuda de tus compañeros de equipo expliquen cómo forma



ACTIVIDADES:


1.-Escribe tu historia:



2.-Comparte tu historia con el grupo.

3.-Con ayuda de tu maestro y el grupo define que es una enzima

Enzima:

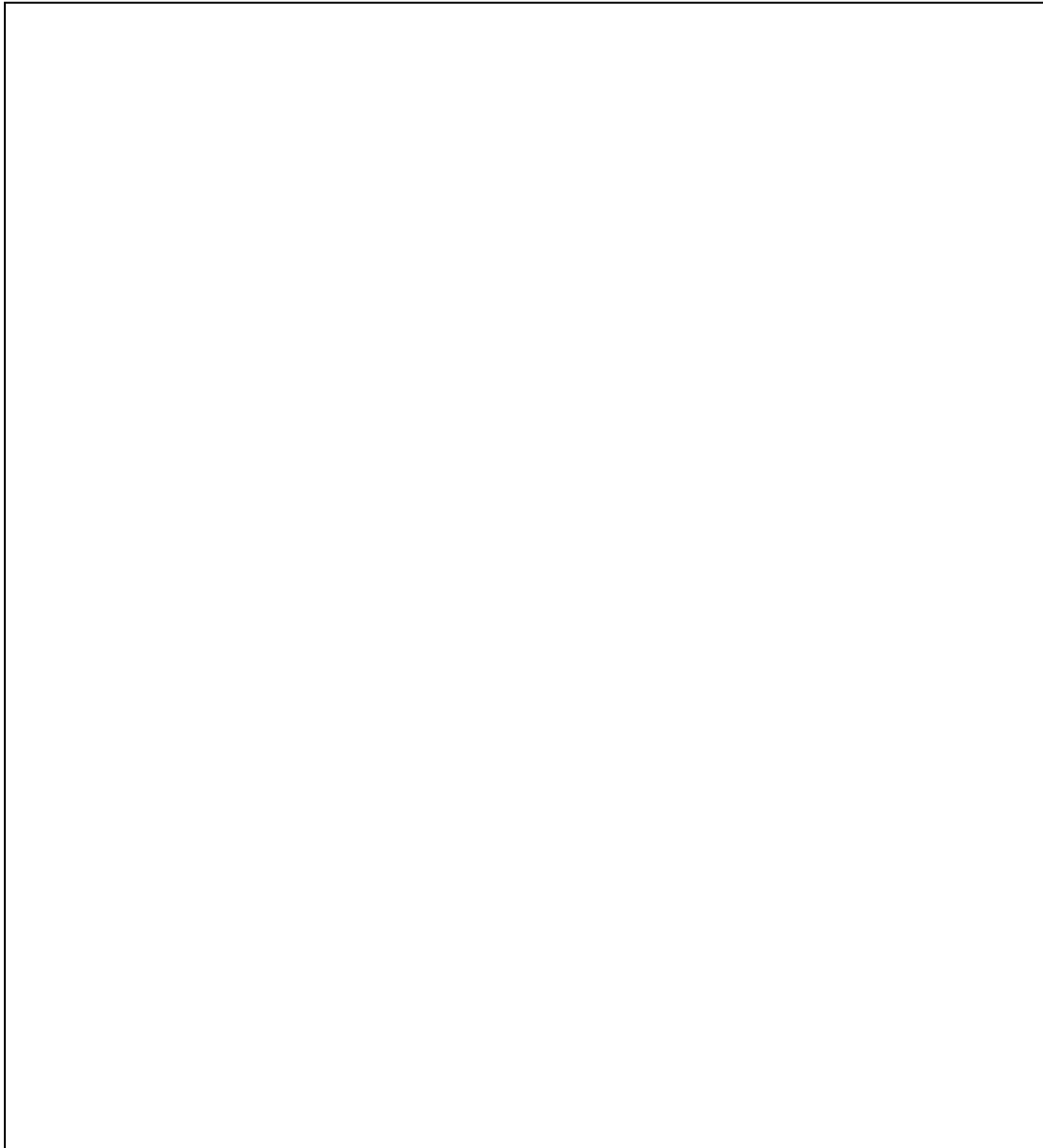


4.- ¿Cómo piensas que funcionan las enzimas?



5.- Investiga los siguientes conceptos y utilízalos para construir una redacción que muestre los antecedentes que deben ser parte de esta actividad. Reacción de almidón con yodo, reactivos de Fehling A y Fehling B, polisacáridos, monosacáridos, constitución química de la papa, saliva, bio-moléculas, proteínas, enzimas, proteasas, lipasas, amilasas, reacciones biológicas, panificación, fermentación, metabolismo, desnaturalización de proteínas, albúmina de huevo, catálisis, factores que afectan a las reacciones enzimáticas, biotecnología.

ANTECEDENTES:



Ahora verifica con tu equipo si lo que piensas de las enzimas es correcto, realizando los siguientes experimentos:

MATERIAL Y REACTIVOS:

MATERIAL	REACTIVOS
Cuchillo de cocina o navaja de un filo	1 trozo de trapo blanco de algodón
2 tubos de ensaye 16 X 150	Detergente biológico para ropa
Gradilla	Detergente no biológico para ropa
Espátula chica	Vinagre blanco
Mortero con mano	Harina de trigo para pan
2 Goteros	Galletas Saladas
5 vasos de precipitado de 250 ml	1 Huevo Cocido
1 Tijeras	3 Círculos de Papel filtro
1 agitador de vidrio	Solución de Yodo Lugol
1 Mechero bunsen	Almidón para ropa
1Ttripié	Fehling A
1 Tela de asbesto	Fehling B
1 Probeta de 100 ml	Levadura de pan

Procedimiento:

I.- PROCESO DE FERMENTACIÓN:

1.-Problematización:

Alberto se enfermó y su panadería es la fuente de ingreso para la familia a donde perteneces, ¿podrías ayudar a Alberto? Haciendo el pan del día, ¿te quedará esponjoso el pan? Él te dejó la receta escrita, haz la prueba, nada pierdes, así la panadería no cierra y tu familia tendrá su salario:

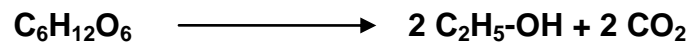
2.- Experimentación:

- Poner en un frasco de vidrio un poco de levadura para pan
- Añadir al frasco agua tibia, agitar y dejar reposar por 10 minutos
- Colocar en un plato desechable harina para pan y un poco de azúcar
- Revolver con las manos
- Agregar parte de la suspensión de levaduras y revolver
- Adicionar agua tibia y amasar hasta formar una masa uniforme
- Tapar la masa con un pedazo de tela de algodón
- Dejar reposar la masa en una estufa a 30 grados o debajo de un foco encendido durante 30 minutos
- Observar el tamaño de la masa y si se forman agujeros

3.- ¿Cómo te quedó el pan, de sabor y consistencia?

4.- Con tu equipo analiza los siguientes puntos:

- a) ¿Para qué se la agrega levadura al pan?
- b) ¿Y si agregas agua fría a la levadura tendrás los mismos resultados?
- c) ¿Y qué pasó si no se forman agujeros?
- d) ¿Qué parte de la siguiente reacción produce los agujeros en el pan y que se esponje?



- e) ¿Es bueno incluir pan en nuestra dieta diaria?
- f) ¿Qué beneficios nutricionales nos aporta el pan?
- g) ¿Cuál es la diferencia en hacer pan y hacer galletas?
- h) Y ¿Si se hacen galletas saladas son los mismos ingredientes?
- i) Anota cuales fueron las observaciones de tu equipo acerca de esta actividad:
- j) ¿Cuáles serían tus recomendaciones para mejorar esta actividad?
- k) Elabora con tu equipo una conclusión acerca de esta actividad

II.- DEGRADACIÓN DE ALMIDÓN POR ACCIÓN DE LA ENZIMA AMILASA SALIVAL:

1.- Problematización:

¿Las galletas saladas también tienen carbohidratos, igual que las galletas dulces? Averígualo:

2.- Experimentación:

- Triturar en un mortero dos cuadritos de galletas saladas.
- Etiquetar dos tubos de ensaye con las letras A y B
- Colocar un poco de saliva en ambos tubos de ensaye.
- Agregar una poca de galleta salada molida al tubo A y revolver hasta que sea una solución homogénea.
- Agregar 10 gotas de solución de yodo lugol, agitar.
- Observa el cambio de color y anota resultados.

- Agregar una poca de galleta salada molida al tubo B y revolver hasta que sea una solución homogénea .Dejar reposar por 20 minutos.
- Agregar 5 gotas de reactivo Fehling A y 5 gotas del reactivo Fehling B, mezclar perfectamente.
- Calentar a baño maría por 10 minutos.
- Observa el cambio de color y anota resultados.
- Realiza una comparación entre los tubos A y B.

3.- Con tu equipo analiza los siguientes puntos:

- a) ¿Por qué es importante masticar bien los alimentos?
- b) ¿Qué es la amilasa salival?
- c) ¿Y qué pasó si no hay cambio de color en las pruebas realizadas?
- d) ¿Qué diferencia existe entre los polisacáridos y los monosacáridos?

- e) ¿Qué es el almidón?
- f) ¿Qué beneficios nutricionales nos aporta el almidón?
- g) ¿Cómo actúa la amilasa salival sobre el almidón?
- h) En una persona deshidratada, ¿El almidón es degradado por la amilasa salival?
- i) Elabora un ensayo sobre la deshidratación
- j) ¿Cuáles serían tus recomendaciones para mejorar esta actividad?
- k) Elabora con tu equipo una conclusión acerca de esta actividad.

III.-ACCIÓN DE LOS DETERGENTES BIOLÓGICOS EN MANCHAS BIOLÓGICAS:

1.- Problematización:

Laura, ayúdame por favor, traigo una blusa de Elvira mi hermana, estaba haciendo comida y al pelar las papas para el puré, sonó el teléfono, fui a contestar y al verme la blusa me di cuenta de que traía un rodaja de papa pegada ¿Cómo la puedo desmanchar?

2.- Experimentación:

- Cortar con las tijeras 2 trozos pequeños de la tela blanca de algodón
- Cortar en tres pedazos la papa con ayuda de la navaja
- Tallar fuertemente cada trozo en el centro de la tela con un pedazo de papa para mancharlos
- Colocar en un vaso de precipitado de 250 ml un poco de detergente biológico y agua tibia y revolver
- Colocar uno de los pedazos de tela manchados con papa en el recipiente con detergente y dejarlo 20 minutos
- Dejar solo el otro trozo de tela manchado con papa

- Poner un poco de almidón en un vaso de precipitado de 250 ml y añadirle agua caliente, agitar hasta que se disuelva el almidón
- Añadir dos gotas de solución de yodo lugol al vaso de precipitado y observar el color que se forma que va desde azul hasta azul-morado dependiendo de la cantidad de almidón, con esto identificamos la presencia de almidón
- Poner al trozo de papa restante dos gotas de solución de almidón y ver la coloración azul que se forma
- Sacar el trapo que está en el detergente después de transcurridos los 20 minutos
- Poner a los dos trapos en el centro unas gotas de solución de yodo y observar cual se pone azul

3.- ¿Qué pasó?, ¿se desmanchó la tela manchada?:



4.- Con tu equipo analiza los siguientes puntos:

- a) ¿Qué color es la mancha que deja la papa en la tela?
- b) ¿Qué carbohidrato contiene la papa?
- c) ¿Qué pasaría si disuelves el almidón comercial en agua fría?
- d) ¿Porqué el Yodo – Lugol cambia de color?
- e) ¿Porqué el detergente biológico limpia manchas biológicas?
- f) Elabora una ficha técnica con información acerca de los detergentes biológicos

g) ¿Cuáles serían tus conclusiones para mejorar esta actividad?

IV.-DEGRADACIÓN DE LA PROTEÍNA DE LA CLARA DE HUEVO:

1.- Problematización:

Con el siguiente material, elabora una actividad donde demuestres como se degrada la proteína de la clara de huevo (albúmina), dicha actividad debe estar completa, es decir, debe llevar, objetivo, introducción, antecedentes, procedimiento, análisis, recomendaciones, conclusiones, etc.

MATERIAL Y REACTIVOS:

MATERIAL	REACTIVOS
1 agitador de vidrio	Detergente biológico para ropa
	Detergente no biológico para ropa
2 vasos de precipitado de 250 ml	1 Huevo Cocido
1 agitador de vidrio	
Estufa	Solución de Yodo Lugol
Probeta de 100 ml	

Desarrollo: Para realizar este módulo, se buscó sustituir las enzimas que participan en las actividades diseñadas para conocer y elaborar biosensores.

En las actividades No. 2 y 3, se hicieron pruebas sustituyendo la enzima peroxidasa por su fuente natural el rábano picante.

Actividad No. 2

Investigando enzimas y moléculas intermitentes.

PARTE A: Probando moléculas indicadoras

I.- Predicciones: Realiza en compañía de tus compañeros de equipo tus predicciones acerca del experimento que van a realizar, anótalas en la tabla del final.

II.- Materiales y reactivos:

MATERIAL	REACTIVOS
Pela papas	2 Rábanos picantes chicos
5 tubos de ensaye 16 X 150	Luminol
Gradilla	Luminol de sodio
Espátula chica	Solución de peróxido de hidrógeno al 1%
5 Jeringas de plástico de 5 ml	Solución 0.05 M TRIS Buffer
Micropipetas de plástico 0.1 ml	Solución de buffer Fosfato-citrato
5 vasos de precipitado de 250 ml	Solución de hidróxido de sodio (NaOH) 0.1M
	250 ml Agua destilada
	Agua oxigenada (Peróxido de hidrógeno al 3 %)

III.- Procedimiento:

1.- Prepara la solución de peróxido (1%): Mide 2 ml de agua destilada, agrega 1 ml de peróxido al 3% y mezcla perfectamente

2.- Prepara cuatro tubos de ensaye para tus reacciones:

Etiqueta los tubos de ensaye con las letras A, B, C y D, agrega las soluciones y molécula de indicador apropiada como se indica en la siguiente tabla:

TUBO	SOLUCIÓN ACUOSA	MOLÉCULA INDICADOR
A	5 ml NaOH	Punta de espátula pequeña de Luminol
B	5 ml NaOH	Punta de espátula pequeña de Luminol de Sodio
C	5 ml de buffer TRIS	0.2 ml de solución de 4CN
D	5 ml de buffer Fosfato - Citrato	0.2 ml de solución de TMB

3.- Prepara la peroxidasa:

a) Pela un rábano y coloca la piel en alcohol de 96^oC (para deshidratarla), por un tiempo de 15 minutos, sácalo del alcohol y ponlo a secar espera 24 horas.

b) Separa, con el pela-papas cuidadosamente la piel en pedacitos, lo puedes hacer con tus manos utilizando guantes o en su defecto hacerlo con pinzas para no dañar la enzima.



Desarrollo práctico:

a) Coloca un pedacito de piel enfrente de cada uno de los tubos.

b) Oscurece el cuarto

c) Agrega el pedacito a cada tubo.

d) Observa

4.- Resultados:

Tubo	Solución acuosa	Molécula indicadora	Peróxido	Predicciones	Observaciones
A	5 ml NaOH	Punta de espátula pequeña de Luminol	0.1 ml de peróxido al 1%		
B	5 ml NaOH	Punta de espátula pequeña de Luminol de Sodio	0.1 ml de peróxido al 1%		
C	5 ml de buffer TRIS	0.2 ml de solución de 4CN	0.1 ml de peróxido al 1%		
D	5 ml de buffer Fosfato - Citrato	0.2 ml de solución de TMB	0.1 ml de peróxido al 1%		

PARTE B: Comparando reacciones catalizadas y no catalizadas.

I.- **Predicciones:** Realiza en compañía de tus compañeros de equipo tus predicciones acerca del experimento que van a realizar, anótalas en la tabla del final.

II.- Materiales y reactivos:

El alumno sugerirá el material y reactivos adecuados para su experimento

III.- Procedimiento:

1.- Escoge una de las cuatro moléculas de indicador de la parte A para usar en tus reacciones. Mientras decides cual utilizar, piensa que tipo de señal podría ser más

fácil de observar, considerando el tiempo necesario para ver una señal de varias reacciones.

2.- Planea dos reacciones en las cuales la molécula de indicador se oxida por peróxido. Usa lo que aprendiste en la parte A, para ayudarte a determinar cual producto químico usar en las reacciones. Ten presente una con peroxidasa y otra sin la enzima. Llena la tabla de datos con el nombre y la cantidad de cada químico que utilizarás para cada reacción.

3.- Prepara las reacciones y registra el tiempo en que inició cada reacción.

4.- Observa los tubos de ensaye a diferentes intervalos de tiempo. Si ninguno de los dos ha producido señales visibles al final de la clase, guárdalos en un lugar oscuro (debido a que algunas de estas moléculas son sensibles a la luz, la exposición podría afectar sus reacciones).

5.- Continúa monitoreando los tubos de ensaye cada día hasta observar una señal en cualquier tubo. Registra la fecha y hora en tu tabla de datos, si la señal aparece entre una y otra observación, estima el tiempo en que se presentó).

ANALISIS:

Responde a las siguientes preguntas con las opiniones de tus compañeros de grupo colaborativo:

1.- Fíjate que se me están hinchando los pies, fui al ISSSTE y el doctor me dijo que estaba reteniendo líquido, me dijo que tomara agua de Jamaica que era un diurético natural, entonces llegue a casa y cocí la Jamaica, me serví un vaso y un plato de pozole delicioso, accidentalmente le exprimí un limón al vaso de agua en lugar del pozole y ¿qué crees?, el agua se volvió azul !

2.- ¿Por qué cambió de rojo a azul el agua de Jamaica, al agregarle el limón?

3.- ¿Qué es un indicador?

4.- ¿Qué significa acidez?

- 5.- ¿Y qué es una base?
- 6.- ¿Entonces Ph significa?
- 7.- ¿Qué es el rábano picante?
- 8.- ¿En donde lo encontramos?
- 9.- ¿En qué platillos se consume comúnmente?
- 10.- ¿Por qué es saludable consumirlo?
- 11.- ¿Por qué se utilizó su piel en esta prueba?
- 12.- Menciona ¿cuál fue el fin de colocarla en alcohol?
- 13.- Según tus observaciones, ¿qué diferencia existe entre bioluminiscencia y colorimetría?
- 14.- Si hubieras utilizado extracto de rábano para esta prueba, ¿cuál crees que hubiera sido el resultado?
- 15.- ¿Tus predicciones estuvieron bien fundamentadas?
- 16.- Anota la conclusión de tu equipo y compárala con las conclusiones de los demás grupos colaborativos de tu grupo de clase.
- 17.- Por lluvia de ideas anotar 5 alimentos o sustancias que consideres ácidos y 5 alimentos o sustancias que sean bases.
- 18.- Investiga 5 indicadores naturales y compártelos con tu grupo.
- 19.- Investiga que elemento contiene el rábano.
- 20.- Investiga ¿por qué el rábano no deben consumirlo las personas enfermas de la tiroides?

Actividad No.3

USANDO BIOSENSORES

I.- **Predicciones:** Realiza en compañía de tus compañeros de equipo tus predicciones acerca del experimento que van a realizar, anótalas en la tabla del final.

II.- **Materiales y reactivos:**

MATERIAL	REACTIVOS
Extractor de jugos	2 Rábanos picantes chicos
Cuchillo de cocina	1 pieza de papel filtro No. 541
Tijeras	50 ml Agua destilada
Regla de plástico de 30 cm	Agua oxigenada (Peróxido de hidrógeno al 3 %)
1 par de guantes de látex	Solución de 4 cloro-1naftanol (4 CN)
Micropipetas de plástico 0.1 ml	Solución de alcohol etílico al 80 %
5 tubos de ensaye 16X150 con tapa	Solución de buffer TRIS
1 Pinza cola de ratón	Solución de tritón X-100 al 10%
12 contenedores de plástico	
8 tubos de ensaye de 16 X 150 con tapa	

III.- Procedimiento:

Prepara el papel filtro:

- 1.- Toma 15 ml de solución de indicador (4CN + Alcohol Etílico al 80%) y colócalos en un vaso de precipitado.
- 2.- Agrega 25 ml de solución buffer TRIS al vaso de precipitado y mezcla perfectamente.
- 3.- Adiciona 0.1 ml de solución tritón X-100 al 10 %, mezcla perfectamente.
- 4.- Toma el papel filtro, hazlo rollo y sumérgelo en la solución que preparaste por 10 minutos.
- 5.- Con las pinzas toma el papel filtro cuidadosamente, sácalo de la solución, colócalo sobre el vaso para que llegue a sequedad y cúbrelo de la luz.
- 6.- Una vez seco el papel, mide con la regla líneas de 1 cm de ancho, toma las tijeras y córtalo en 12 tiras.

PARTE A

PROBANDO EL BIOSENSOR DE PERÓXIDO

- Utilizando guantes desechables corta el papel indicador usando la plantilla
- Coloca una etiqueta “peróxido” en uno de los recipientes de plástico y otra en el recipiente de la muestra control “no peróxido”



peróxido



No peróxido

- En el extractor de jugos coloca los dos rábanos sin pelar para obtener el extracto



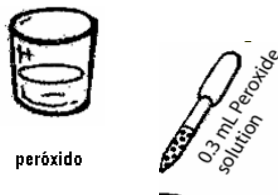
- Usando una micro-pipeta graduada agrega 0.1 ml del extracto de rábano el cual contiene enzima peroxidasa a cada recipiente



- Utiliza otra micro-pipeta para medir 0.3 ml de agua destilada en el recipiente de control



- Utiliza otra micro-pipeta para medir 0.3 ml de solución de peróxido al 0.015% (0.1 ml de peróxido con 19 ml de agua destilada) en el recipiente etiquetado con la palabra peróxido



- 1.-Agita suavemente cada recipiente.
- 2.- Utilizando las pinzas coloca una tira de sensor a cada tapa.



3. -Permite que las soluciones de la muestra asciendan a lo largo de las tiras.
- 4.- Utiliza las pinzas para retirar las tiras de la solución.
- 5.- Registra tus observaciones:

Muestra	Predicciones	Observaciones
Con Peróxido		
Sin Peróxido		

PARTE B

EVALUANDO CONCENTRACIONES CONOCIDAS DE PERÓXIDO

I.- **Predicciones:** Realiza en compañía de tus compañeros de equipo tus predicciones acerca del experimento que van a realizar, anótalas en la tabla del final.

II.- **Materiales y reactivos:** Se utilizan los mismos que en la parte A

III.- Procedimiento:

Equipo	Concentración	Peróxido 3%	Agua destilada
1	1%	6 ml	12 ml
2	0.75%	5 ml	15 ml
3	0.5%	3 ml	15 ml
4	0.3%	2 ml	18 ml
5	0.25%	2 ml	22 ml
6	0.2%	1 ml	14ml
7	0.15%	1 ml	19 ml
8	0.1%	2 ml de peróxido 1%	18 ml

2.- Etiqueta 8 recipientes de plástico con las soluciones preparadas por el grupo, de acuerdo a la tabla siguiente:

Equipo	Concentración	Peróxido 3%	Agua destilada
1	1%	6 ml	12 ml
2	0.75%	5 ml	15 ml
3	0.5%	3 ml	15 ml
4	0.3%	2 ml	18 ml
5	0.25%	2 ml	22 ml
6	0.2%	1 ml	14ml
7	0.15%	1 ml	19 ml
8	0.1%	2 ml de peróxido 1%	18 ml

3.- Agrega a cada solución 0.2 ml de extracto de rábano con enzima peroxidasa y mezcla.

4.- Introduce una tira de papel filtro preparado a cada recipiente (una tira por solución sin que se mezclen).

5.- Espera a que la solución corra por el papel filtro impregnado con indicador

6.- Saca las tiras de cada tubo sin que se mezclen, colócalas sobre un trozo de papel absorbente y con la regla mide el recorrido.

7.- Anota tus datos en una tabla.

Concentración de peróxido	Predicciones	Observaciones
1 %		
0.75 %		
0.50 %		
0.30%		
0.25 %		
0.20%		
0.15 %		
0.10 %		

8.- Grafica tus resultados (Concentración contra recorrido).

PARTE C

Probando concentraciones desconocidas de peróxido.

I.- **Predicciones:** Realiza en compañía de tus compañeros de equipo tus predicciones acerca del experimento que van a realizar, anótalas en la tabla del final.

II.- **Materiales y reactivos:** Se utilizan los mismos que en la partes A y B.

III.- Procedimiento:

1. Tu maestro te entregará 1 ml de dos soluciones de concentraciones desconocidas de peróxido.

2. Discute cómo puedes usar los resultados de las pruebas de las concentraciones conocidas en la parte B para estimar cuánto peróxido hay en las muestras desconocidas.

El alumno seguirá el procedimiento de las actividades anteriores.

Muestras	Predicciones	Observaciones
Blanco		
Concentración desconocida		

ANÁLISIS: Responde a las siguientes preguntas con las opiniones de tus compañeros de grupo colaborativo:

- 1.- Martha por la tarde, ¿ me ayudas a pintarme el cabello? Si claro que sí. Por la tarde en casa de Johana, al estarse pintando el cabello, se preguntan:
- 2.- En el decolorante, ¿Qué quiere decir 20 volúmenes de peróxido?
- 3.- ¿Qué es el peróxido?
- 4.- ¿Será por igual que el agua oxigenada?
- 5.- ¿Por eso con el agua oxigenada me puedo decolorar los vellos del brazo y de la cara?
- 6.- ¿Por qué el peróxido decolora el cabello?
- 7.- ¿Qué es un biosensor?
- 8.- ¿Cómo funcionan?
- 9.- ¿Cuál es su importancia?

- 10.-** ¿Qué es una enzima?
- 11.-** ¿Cómo funcionan?
- 12.-** ¿Qué es cromatografía?
- 13.-** ¿Cuántos tipos existen? Y ¿Cuál utilizaste en la elaboración de los biosensores en esta prueba?
- 14.-** ¿Por qué se utilizó el extracto de rábano y no su piel en esta prueba?
- 15.-** Según tus observaciones, ¿qué relación tiene el color que mediste en el biosensor y la concentración de peróxido de hidrógeno?
- 16.-** Si hubieras utilizado la piel de rábano para esta prueba, ¿cuál crees que hubiera sido el resultado?
- 17.-** ¿Tus predicciones estuvieron bien fundamentadas?
- 18.-** Anota la conclusión de tu equipo y compárala con las conclusiones de los demás grupos colaborativos de tu grupo de clase.
- 19.-** Realiza una investigación sobre ¿Por qué el cloralex decolora la ropa de color?
- 20.-** Presenta tu conclusión de la práctica y tu investigación en exposición con tu equipo para obtener una conclusión final grupal.

Desarrollo: En las actividades No. 4 y Diseño, primero se hicieron pruebas sustituyendo la enzima peroxidasa por su fuente natural el rábano picante, se observaron resultados y después se buscó la posibilidad de sustituir la enzima oxidasa por su fuente natural el tomate verde (Tomatillo), se corrieron las pruebas y se observaron resultados

Actividad No. 4

PROBANDO UN BIOSENSOR DE COLESTEROL

I.- Predicciones: Realiza en compañía de tus compañeros de equipo tus predicciones acerca del experimento que van a realizar, anótalas en la tabla del final.

II.- Materiales y reactivos:

MATERIAL	REACTIVOS
Extractor de jugos	2 Rábanos picantes chicos
12 tubos de ensaye 16 X 150	1 Tomate verde (Tomatillo) chico
Gradilla	Colesterol
Espátula chica	Tritón X-100
5 Jeringas de plástico de 5 ml	Solución indicadora de TMB/Ácido cítrico
Micropipetas de plástico 0.1 ml	250 ml Agua destilada
6 Pipetas serológicas de 5 ml	
1 Probeta de 100 ml	
6 recipientes de plástico	
1 vaso de precipitado (250ml)	
1 Agitador	

Parrilla eléctrica	
Balanza Analítica	

III.- Procedimiento:

PARTE A

PROBANDO DIFERENTES CONCENTRACIONES DE COLESTEROL

1.- Prepara la solución de enzima peroxidasa:

Toma dos rábanos pequeños y divídelos en 4 partes (para que se pueda introducir en el extractor de jugos) con un cuchillo cuidadosamente, colócalos en el extractor de jugos y obtén el extracto que contiene la enzima peroxidasa.

2.- Prepara la solución de enzima oxidasa:

Toma un tomate verde (tomatillo) y divídelo en 2 ó 4 partes (para que se pueda introducir en el extractor de jugos) con un cuchillo cuidadosamente, colócalos en el extractor de jugos y obtén el extracto que contiene la enzima oxidasa.

3.- Prepara una solución de colesterol al 0.5% disuelta en tritón X-100 al 10%:

a) Pesa en la balanza analítica 0.25 gr de colesterol y colócalos en un vaso de precipitado de 250 ml, agrega 10 ml de Tritón X-100 al 10% (10 ml de tritón +90 ml agua destilada).

b) Toma el agitador y mezcla cuidadosamente la solución sobre la parrilla eléctrica calentando a baja temperatura hasta que el colesterol se disuelva en el tritón, después mide en una probeta 40 ml de agua destilada y viértela en el vaso de precipitado.

c) Retira del calor y continúa agitando hasta disolver la solución de tritón-X100 al 10% y colesterol en el agua, la mezcla debe quedar homogénea, hacer antes de comenzar a preparar las diluciones.

3.- Prepara el indicador tetrametil-bencidina (TMB):

Para esta prueba, se debe diluir el indicador TMB en una solución de ácido cítrico monohidratado (10.5 gr en 50 ml de agua), dado que es necesario crear una solución con un ph de 5.0, ya que la enzima oxidasa trabaja mejor en este índice de acidez. (Priscilla Wilkins Stevens, Northwestern University. Sharon L. McCoy, Conant High School. Manual del alumno de Biosensores. Programa : El Mundo de los Materiales)

4.- Prepara diluciones secuenciales 1:2 de colesterol:

a) Etiqueta cinco tubos de ensaye 16 X 150 de la siguiente manera, 1, 1:2, 1:4, 1:8 y 1:16.

b) Agrega con una jeringa, 2 ml de solución de tritón X-100 al 10% a cada tubo excepto al número 1.

c) Utiliza una pipeta serológica, para agregar 2 ml de la solución de colesterol que preparaste al tubo etiquetado con el número 1 y al tubo que marcaste con 1:2.

d) Mezcla perfectamente el contenido del tubo 1:2.

e) Toma otra pipeta serológica y toma cuidadosamente 2 ml de la solución 1:2, viértelos en el tubo etiquetado con 1:4, mezcla perfectamente.

f) Con otra pipeta, toma 2 ml de la solución del tubo 1:4 y pásalos al tubo marcado con 1:8, mezclar correctamente.

g) Finalmente toma 2 ml de la solución del tubo 1:8 y pásalos al tubo marcado con 1:16, mezcla perfectamente.



h) Etiqueta 6 tubos de ensaye 16X150 con las letras A, B, C, D, E, F, agrega a la etiqueta la concentración que tiene de colesterol cada uno como lo indica la siguiente tabla:

Tubo de ensaye	Dilución de colesterol
A	Sin colesterol
B	1
C	1:2
D	1:4
E	1:8
F	1:16



i) Toma el tubo de ensaye etiquetado con la letra A y agrégale 0.2 ml de solución de tritón X-100 al 10%, con una micro-pipeta de plástico. Esta será la muestra control.

j) Con otra micro-pipeta, coloca 0.2 ml de la dilución de colesterol 1 al tubo marcado con la letra B.

k) Con otra micro-pipeta, coloca 0.2 ml de la dilución de colesterol 1:2 al tubo marcado con la letra C.

l) Con otra micro-pipeta, coloca 0.2 ml de la dilución de colesterol 1:4 al tubo marcado con la letra D.

m) Con otra micro-pipeta, coloca 0.2 ml de la dilución de colesterol 1:8 al tubo marcado con la letra E.

n) Con otra micro-pipeta, coloca 0.2 ml de la dilución de colesterol 1:16 al tubo marcado con la letra F.

ñ) Agrega a cada tubo, 0.2 ml de la solución del extracto de tomatillo, con una micro-pipeta de plástico limpia, con mucho cuidado de que la micro-pipeta no toque las paredes de los tubos ni la dilución para evitar contaminaciones.

o) Ahora agrega 0.2 ml del extracto de rábano picante a cada tubo con otra micro-pipeta limpia.

p) Deja reposar las soluciones a temperatura ambiente por un espacio de 5 minutos.

q) Después de 5 minutos adiciona a cada tubo 2 ml de solución indicadora de TMB, con una jeringa de plástico.

Completa el siguiente cuadro:

Muestras	Predicciones	Observaciones
Blanco		
1		
1:2		
1:4		
1:8		
1:16		

PARTE B: PROBANDO MUESTRAS DE UN PACIENTE.

I.- Predicciones: Realiza en compañía de tus compañeros de equipo tus predicciones acerca del experimento que van a realizar, anótalas en la tabla del final.

II.- Materiales y reactivos: El alumno utilizará el mismo material y diluciones probadas en la parte A.

III.- Procedimiento:

1.- Tu maestro seleccionará cinco muestras de diferentes pacientes, todas con un volumen de 1 ml.

2.- Discute con tus compañeros de equipo como probar estas muestras Decide y escoge que estándares de referencia (muestras que contienen concentraciones conocidas de determinado analito) pudieras necesitar (no más de tres).

3.- Al mismo tiempo prueba las muestras experimentales (problema).

4.- Compara tus resultados de los estándares con los de tus muestras problema.

5.- Anota en tu hoja de registro el método que vas a seguir para tus muestras de pacientes, recuerda anotar materiales, reactivos y disoluciones utilizadas en tu práctica, explica porque elegiste este procedimiento.

6.- Explica porqué escogiste los estándares y cuáles fueron los elegidos para probar las muestras de concentración desconocida.

7.- Prepara las muestras de referencia: Elige al menos tres de las diluciones que preparaste en la parte A.

8.- Prueba las muestras: Lleva acabo el método que elegiste en las muestras de pacientes.

9.- Registra tus resultados en la tabla de datos y estima los niveles de colesterol para cada una de las muestras y explica como calculaste tus niveles estimados.

10.- Comparte y comenta tus resultados con los de los otros equipos, comparando los métodos que utilizaron los demás.

11.- Escriban todos sus resultados y compárenlos para verificar que equipo fue el más exacto en sus determinaciones.

12.- Compara los resultados del biosensor para cada muestra con niveles de colesterol reales, proporcionado por tu maestro.

13.- Completa la siguiente tabla:

Muestra de paciente	Predicciones	Observaciones	Concentración estimada de colesterol (%)	Concentración estimada de colesterol (mg/dl)
Estándar 1				
Estándar 2				
Estándar 3				
Paciente 4				
Paciente 5				
Paciente 6				
Paciente 7				

ANALISIS: Responde a las siguientes preguntas con las opiniones de tus compañeros de grupo colaborativo:

1.- Anoche saliendo del antro, fuimos a cenar carnitas, llegué a mi casa y no me podía dormir, sentía pesado el estómago ¿por qué sería?

2.- ¿De qué animal son las carnitas?

- 3.- ¿Qué tipo de grasa encuentras en ellas?
- 4.- ¿Cuál es la clasificación de las grasas?
- 5.- ¿Con cuáles grasas es más lento el proceso digestivo?
- 6.- ¿Para qué tenemos vesícula biliar?
- 7.- ¿Qué es el colesterol?
- 8.- ¿Cuál es su importancia biológica?
- 9.- ¿En qué alimentos lo encontramos?
- 10.- ¿Cuál es la diferencia entre el colesterol bueno (HDL) y el colesterol malo (LDL)? Y ¿Cómo funciona cada uno en nuestro cuerpo?
- 11.- Si se elevan los niveles de colesterol en la sangre, ¿A qué enfermedades nos exponemos?
- 12.- ¿Qué es la oxidasa?
- 13.- ¿Cómo funciona?
- 14.- ¿Qué es la peroxidasa?
- 15.- ¿Cómo funciona?
- 16.- ¿Qué es una reacción enzimática?
- 17.- ¿Qué es la velocidad de una reacción?
- 14.- Según tus observaciones, ¿Cómo determinas que la reacción llegó a su término?
- 15.- ¿Cuál es el papel de las enzimas peroxidasa y oxidasa en esta prueba?
- 16.- ¿Tus predicciones estuvieron bien fundamentadas?

17.- Anota la conclusión de tu equipo y compárala con las conclusiones de los demás grupos colaborativos de tu grupo de clase.

18.- Elabora una conclusión final, en la que nos des a conocer ¿cuál sería para ti?, una dieta baja en grasas (almuerzo, comida y cena) y ¿Qué beneficios trae para tu salud?

19.- Menciona el papel que tienen los ácidos biliares en la digestión de las grasas y ¿Qué papel juega la enzima lipasa?

20.- Presenta una exposición por equipos de las conclusiones finales a las que llegaron para compartirlas con el grupo.

Actividad de diseño

EVALUANDO UN BIOSENSOR DE GLUCOSA

A) El diseño que se escogió en este proyecto, fue por el método de colorimetría

I.- **Predicciones:** Realiza en compañía de tus compañeros de equipo tus predicciones acerca del experimento que van a realizar, anótalas en la tabla del final.

II.- **Materiales y reactivos:**

MATERIAL	REACTIVOS
Extractor de jugos	2 Rábanos picantes chicos
5 tubos de ensaye 16 X 150	1 Tomate verde (Tomatillo) chico.
Gradilla	Glucosa
Espátula chica	Solución de glucosa al 5%
1 Jeringas de plástico de 5 ml	Solución indicadora de TMB/Ácido cítrico
3 Micropipetas de plástico 0.1 ml	250 ml Agua destilada
1 Probeta de 100 ml	
Balanza Analítica	
1 vaso de precipitado de 250 ml	
1 Agitador	

III.- Procedimiento:

1.- Prepara la solución de enzima peroxidasa:

Toma dos rábanos pequeños y divídelos en 4 partes con un cuchillo cuidadosamente, colócalos en el extractor de jugos y obtén el extracto que contiene la enzima peroxidasa.

2.- Prepara la oxidasa:

a) Pela un tomate verde (tomatillo) y coloca la piel en alcohol de 96°C (para deshidratarla), por un tiempo de 15 minutos, sácalo del alcohol y ponlo a secar espera 24 horas.

b) Separa cuidadosamente la piel en pedacitos, lo puedes hacer con tus manos utilizando guantes o en su defecto hacerlo con pinzas para no dañar la enzima.

3.-Prepara la solución de glucosa al 5% :

En la balanza analítica pesa 5 gr de glucosa y colócalos en un vaso de precipitado de 250 ml, mide 100 ml de agua destilada con la probeta y viértelos en el vaso, mezcla perfectamente con el agitador.

4.- Prepara el indicador tetrametil-bencidina (TMB):

Para esta prueba, se debe diluir el indicador TMB en una solución de ácido cítrico monohidratado (10.5 gr en 50 ml de agua), dado que es necesario crear una solución con un ph de 5.0, ya que la enzima oxidasa trabaja mejor en este índice de acidez.

5.- Toma 3 tubos de ensaye, etiquétalos con los siguientes rótulos: Blanco, estándar y problema, colócalos en la gradilla.

6.- Agrega a cada tubo con una jeringa 2 ml de agua destilada.

6.- Al tubo No. 2, agrega con una micro-pipeta 0,2 ml de una solución de glucosa de concentración conocida (puede ser preparada por el maestro o un estándar de suero humano).

7.- Al tubo No. 3, agrega con una micro-pipeta 0,2 ml de una solución de glucosa de concentración desconocida (es la solución de glucosa que prepara el maestro, la concentración es aproximadamente de 5 mg/dl).

8.- a cada tubo con una jeringa de 5 ml agrega 2 ml de solución indicadora de TMB utilizada en la actividad anterior (actividad 4).

9.- Completa el siguiente cuadro:

Muestras	Predicciones	Observaciones
Blanco		
Concentración desconocida		

ANALISIS: Responde a las siguientes preguntas con las opiniones de tus compañeros de grupo colaborativo:

Ayer, cumplió Ana Luisa años, fuimos a su festejo, comimos sopa de coditos con queso de nachos, salpicón y pastel con coca cola, en ese momento me detuve a pensar, y me pregunté:

1.- ¿Qué les pasa a los alimentos cuando los comemos?

2.- En el momento de estar en la boca, ¿qué les pasa?

3.- ¿Por qué es bueno masticar la comida bien?

5.- ¿Qué es la saliva?

6.- ¿Cómo se llama la sustancia que contiene la saliva? 7.- ¿Qué es una enzima?

- 8.- ¿Cuál es la función de la amilasa?
- 7.- ¿Cuáles alimentos empiezan a sufrir cambios químicos desde ese instante?
- 8.- ¿A qué se debe ese cambio en su estructura interna?
- 9.- ¿Qué son los carbohidratos?
- 10.- ¿Y los monosacáridos?
- 9.- ¿Qué es la glucosa?
- 10.- ¿Cuál es su importancia biológica?
- 11.- ¿En qué alimentos lo encontramos?
- 12.- ¿Cuál es la diferencia entre hiperglucemia e hipoglucemia?
- 13.- Si se elevan los niveles de glucosa en la sangre, ¿A qué enfermedad nos enfrentamos?
- 14.- ¿Cómo la podemos evitar?
- 15.- En la actividad 4 se utiliza la enzima oxidasa en extracto (tomatillo) y en la actividad de diseño se utiliza la enzima oxidasa en la piel del tomate verde (tomatillo), ¿Cuál crees que es la diferencia entre ellas?
- 16.- ¿Cómo funciona cada una?, ¿Por qué no se usa la misma enzima oxidasa para las dos determinaciones?
- 17.- ¿Cómo realizaste tu determinación?
- 18.- Anota el desarrollo de la práctica que realizó tu equipo y compárala con las de los demás grupos colaborativos de tu grupo de clase.
- 19.- Elabora una conclusión final, en la que nos des a conocer ¿cuál sería para ti?, una dieta balanceada la que consumirías en un día (almuerzo, comida y cena).
- 20.- Explica la importancia que tienen las enzimas para nuestro organismo.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

Actividad No. 2

Investigando enzimas y moléculas intermitentes.

PARTE A: Probando moléculas indicadoras En esta parte se obtuvieron los siguientes resultados:

Tubo A: En esta prueba, el primer color indicativo de la reacción fue amarillo, al oscurecer el cuarto la quimioluminiscencia se observa en la piel del rábano adherido a la peroxidasa, también se identificó en el menisco del líquido, el color de la quimioluminiscencia es blanco. El tiempo de la reacción es de 30 minutos.

Tubo B: El primer color indicativo de la reacción fue amarillo más brillante que en el tubo A, al oscurecer el cuarto la quimioluminiscencia se observa en la piel del rábano adherido a la peroxidasa, también se identificó en el menisco del líquido, el color de la quimioluminiscencia es blanco. El tiempo de la reacción es de 30 minutos.

Tubo C: Al agregar la piel del rábano en esta prueba la reacción colorimétrica se observó a los 30 segundos dando un color morado. La duración de la reacción fue de 20 minutos.

Tubo D: Al agregar la piel del rábano en esta prueba la reacción colorimétrica se observó a los 30 segundos dando un color azul. La duración de la reacción fue de 20 minutos.

Notas:

1.-La prueba se corrió varias veces donde pudimos verificar que el indicador TMB tiene tiempo de caducidad, por lo que a continuación observaremos los resultados donde el tubo D de la primera corrida es con TMB caduco, y el Tubo D de la segunda corrida es con TMB nuevo.

2.- Las fotos de quimioluminiscencia no fue posible tomarlas ya que la reacción es muy sensible a la luz y desaparecía la característica con el flash de la cámara.



PARTE B (Actividad No. 2)

EVALUANDO CONCENTRACIONES CONOCIDAS DE PERÓXIDO

RESULTADOS:

En esta parte de la actividad, se hicieron pruebas con la piel del rábano sin deshidratar. Se hizo una prueba con peróxido donde la reacción en cada tubo, presentó los mismos resultados (colores) que en la parte A, pero empezó a los 3 minutos después de agregar la piel del rábano.

En cuanto a la prueba sin peróxido de hidrógeno no hubo reacción alguna en las siguientes 24 horas.

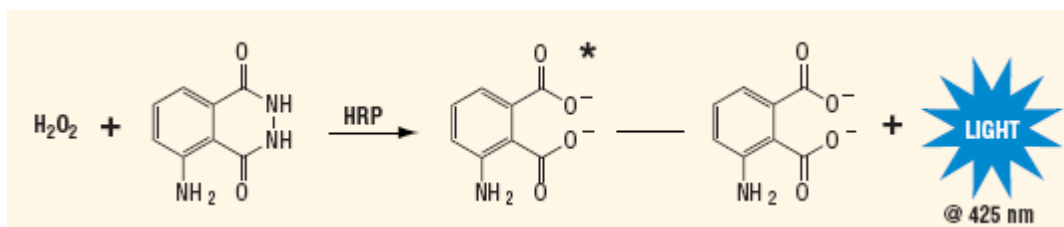


CONCLUSIONES:

Podemos concluir que este experimento presenta una buena alternativa para que el alumno pueda observar de manera rápida y clara la presencia de peróxido de hidrógeno al reaccionar con la enzima peroxidasa impregnada en la piel del rábano picante que el joven puede manipular con éxito gracias a la estabilidad de esta enzima.

Es una prueba el tiempo de reacción es de gran ayuda para que el joven pueda verificar exactamente los procesos de colorimetría y quimioluminiscencia, ya que si observamos las pruebas con luminol también nos proporciona un resultado colorimétrico, por tal motivo la prueba también presenta estabilidad en caso de que sea imposible oscurecer el lugar donde se lleve a cabo esta actividad.

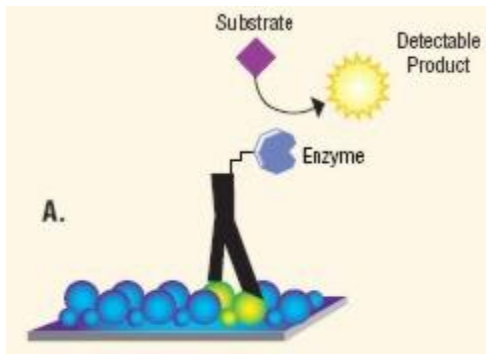
En los pasos 1 y 2 del proceso, ¿Cómo ocurre la emisión de luz del luminol?



Para el paso No. 3 del proceso, la peroxidasa, se utiliza como método de marcaje en diversas técnicas. Para realizar su actividad necesita un sustrato; en este caso se trata del 4-CN (un sustrato cromogénico, que al interactuar con la peroxidasa

produce depósitos coloreados detectables mediante un color que va de azul a negro).

En el paso No. 4 del proceso se utiliza el 3,3',5,5' tetrametil bencidina dicloruro (TMB) ya que en presencia de peroxidasa de rábano (HRP) y peróxido, se obtiene un producto soluble de color azul que puede precipitarse, es más estable que el 4 CN.



(CULTEK-TecnicaWB.pdf Soluciones Western Blot. Páginas 1-9)

Así mismo el costo es menor porque no es necesario comprar la enzima en lugares donde venden reactivos, el rábano se encuentra en cualquier época del año y se encuentra de venta en todos los supermercados.

Actividad No.3

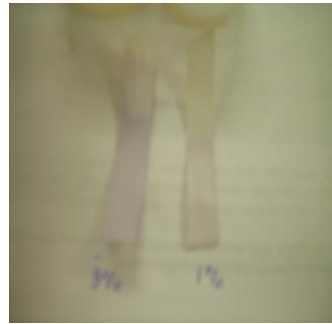
USANDO BIOSENSORES

PARTE A

PROBANDO EL BIOSENSOR DE PERÓXIDO

Resultados:

En esta prueba fue necesario obtener el extracto del rábano ya que de esta manera puede fácilmente la enzima subir por capilaridad a través del papel filtro impregnado con indicador.



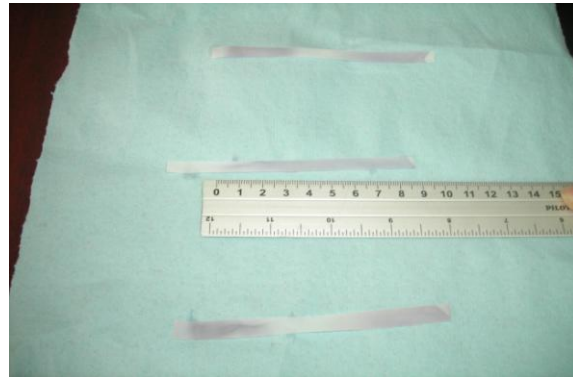
PARTE B: EVALUANDO CONCENTRACIONES CONOCIDAS DE PERÓXIDO

RESULTADOS:

Introduce una tira de papel filtro preparado a cada recipiente (una tira por solución sin que se mezclen). Espera a que la solución corra por el papel filtro impregnado con indicador



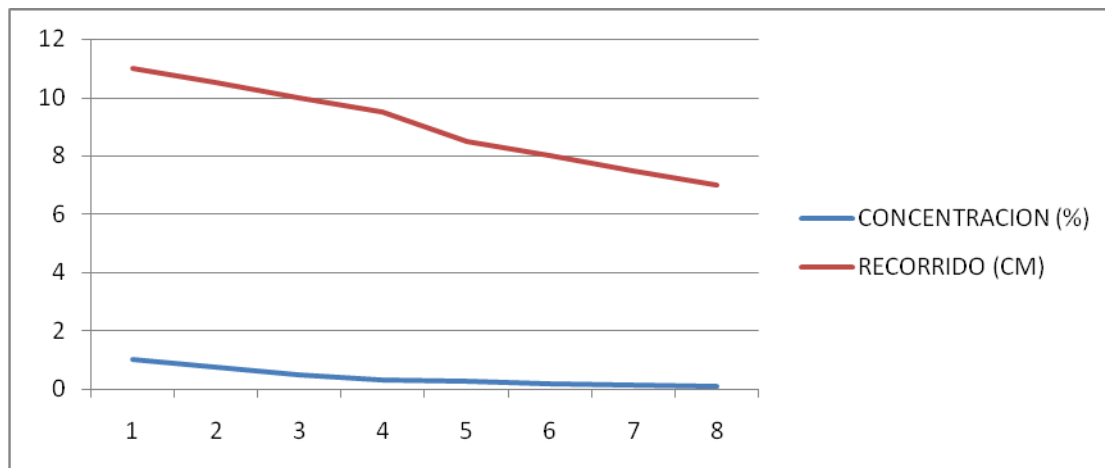
Saca las tiras de cada tubo sin que se mezclen, colócalas sobre un trozo de papel absorbente y con la regla mide el recorrido.



Anota tus datos en una tabla.

Número de tubo	Concentración	Distancia recorrida
1	1 %	11 cm
2	0.75 %	10.5 cm
3	0.50 %	10.0 cm
4	0.30%	9.5 cm
5	0.25 %	8.5 cm
6	0.20%	8.0 cm
7	0.15 %	7.5 cm
8	0.10 %	7.0 cm

Grafica tus resultados (Concentración contra recorrido).



PARTE C

Probando concentraciones desconocidas de peróxido.

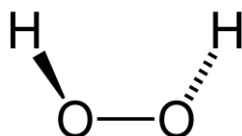
Resultados:

En este caso lo que se hizo fue tomar una muestra de agua oxigenada para heridas comprada en una farmacia, se preparó blanco y muestra problema luego se comparó por recorrido con las concentraciones de la parte B.

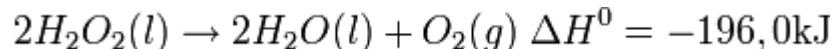
El resultado fue un recorrido 33 cm correspondiente a una concentración de 3%.

CONCLUSIONES:

El peróxido de hidrógeno (H_2O_2), también conocido como agua oxigenada, es un compuesto químico con características de un líquido altamente polar, fuertemente enlazado con el hidrógeno tal como el agua, que por lo general se presenta como un líquido ligeramente más viscoso que éste. Es conocido por ser un poderoso oxidante.

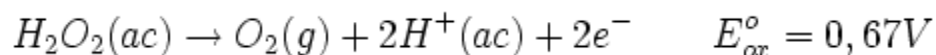
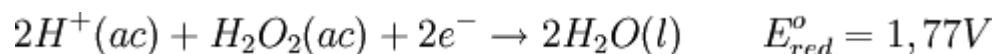


El peróxido de hidrógeno concentrado es una sustancia peligrosamente reactiva, debido a que su descomposición para formar agua y oxígeno es un proceso sumamente exotérmico. La siguiente reacción termoquímica demuestra ese hecho:



Rol como agente oxidante y reductor

El peróxido de hidrógeno es capaz de actuar ya sea como agente oxidante o como reductor. Las ecuaciones que se muestran a continuación presentan las semirreacciones en medio ácido:



En solución básica, los potenciales correspondientes al electrodo estándar, son de 0,87 V para la reducción del peróxido de hidrógeno y de 0,08 V para su oxidación. (Questionable methods of cancer management: hydrogen peroxide and other 'hyperoxygenation' therapies» *CA: a cancer journal for clinicians*. Vol. 43. n.º 1. pp. 47–56)

En vegetales, es de destacar a la peroxidasa del rábano (horseradish peroxidase o HRP), es una enzima que cataliza la oxidación de un amplio número de sustratos orgánicos e inorgánicos, utilizando el poder oxidante del peróxido de hidrógeno.



(Moschos, A. 2007. Analysis of synovial fluid in the horse - in particular de activity of the enzyme myeloperoxidase in synovia from diseased joints and tendon sheaths. Doctoral Thesis, FU-Berlin Germany)

En la parte A, se puede apreciar claramente la actividad de la enzima peroxidasa en presencia de peróxido.

En la parte B, se verifica que a mayor concentración de peróxido de hidrógeno el sustrato de la reacción entre la enzima y el peróxido, recorren mas distancia en el papel indicador.

En la parte C, se verifica la concentración de una muestra problema de acuerdo con la metodología de las partes A y B por comparación en el recorrido del color.

Actividad No. 4

PROBANDO UN BIOSENSOR DE COLESTEROL

PARTE A: PROBANDO DIFERENTES CONCENTRACIONES DE COLESTEROL

Resultados:

1.- Los resultados dieron un color azul utilizando la enzima oxidasa de 60 u/ml que es más fuerte al haber más cantidad de colesterol en la muestra y es más tenue cuando hay menos cantidad de colesterol en dicha muestra.



2.- Los resultados con la oxidasa obtenida del extracto del tomate verde (tomatillo), dieron un color rojo brillante que es más fuerte al haber más cantidad de colesterol en la muestra y es más tenue cuando hay menos cantidad de colesterol en dicha muestra.



PARTE B: PROBANDO MUESTRAS DE UN PACIENTE.

Resultados:

Para esta parte se seleccionó una muestra real de colesterol con una concentración de 200 mg/dl se realizó tres veces para corroborar el color y la concentración, mediante la actividad de la enzima peroxidasa de rábano picante.

La prueba es clara y exacta.



Utilizando la oxidasa del tomate verde (tomatillo).



Conclusiones:

1.- Para la parte A de la actividad se realizaron ajustes:

Se modificaron las cantidades para formar la solución de colesterol, con el fin de que se homogeneizara mejor para su manipulación.

Se aumentó la cantidad de extracto de rábano para de esta manera verificar con más claridad la presencia de diversas concentraciones de colesterol.

2.- Los resultados dieron en un color azul que sube (más cantidad de colesterol) y va bajando (menos cantidad de colesterol), de acuerdo con la concentración de colesterol presente en cada muestra, por lo que es un hecho que la enzima peroxidasa presente en el rábano picante es sumamente estable ya que las reacciones duraron con un buen color por 30 minutos.

3.- La reacción tiene una duración de 30 minutos, lo que permite al alumno observar detenidamente como se va degradando el color al agotarse el sustrato con el cual reacciona la enzima.

4.- Se buscó la manera de sustituir la enzima oxidasa y se encontró que el extracto de tomate verde (tomatillo) contenía esta enzima por lo que se procedió a realizar la actividad utilizando 0.2 ml de extracto.

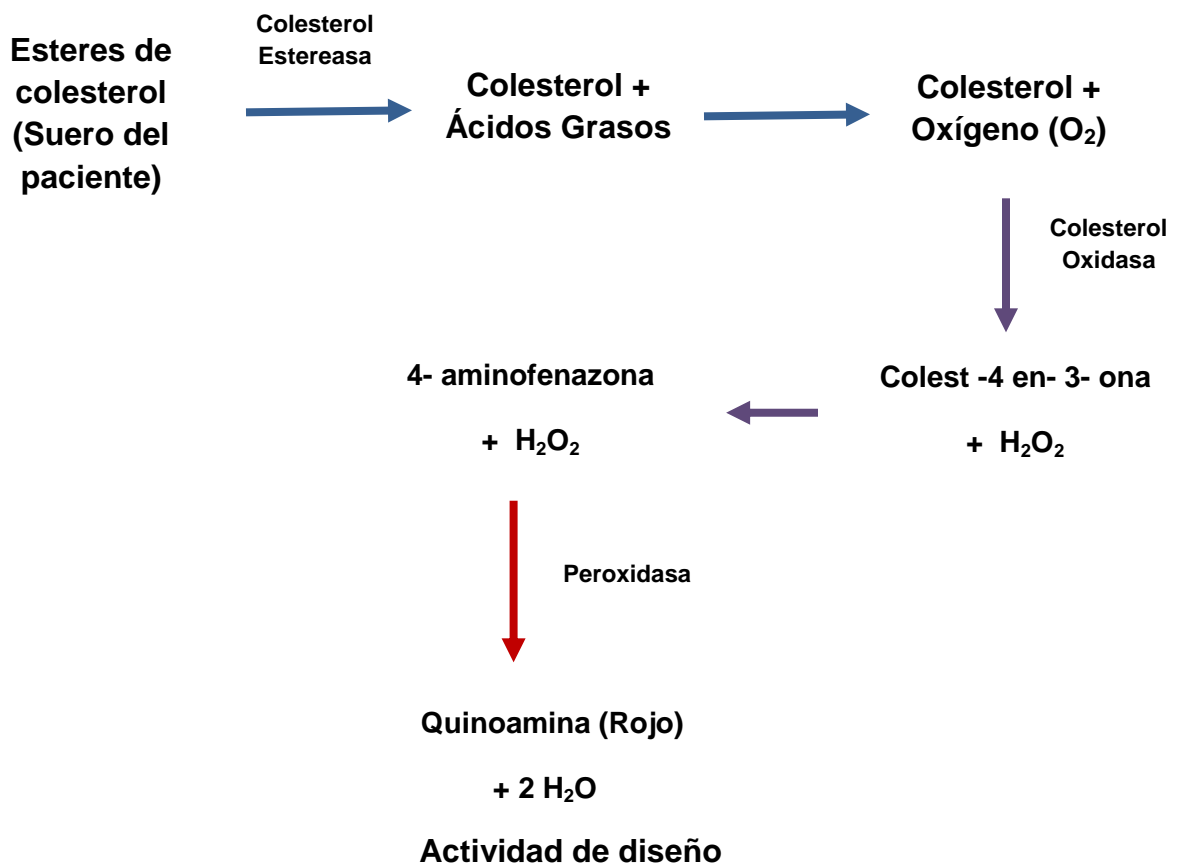
5.- Los resultados dieron muy claros de color rojo, el cambio de color se debe a la presencia de fenoles presentes en el extracto del tomatillo.

6.- La prueba en la parte B fue perfectamente estable, ya que en el caso del suero natural los ensayos para la determinación y cuantificación de metabolitos como glucosa, ácido úrico, colesterol o triglicéridos en fluidos biológicos usan peroxidasa como enzima acoplada.

7.- La peroxidasa, se utiliza como biocatalizador para la generación de productos de interés biotecnológico e industrial como resinas fenólicas, adhesivos, antioxidantes, antiestáticos, protectores de radiación magnética, colorantes alimentarios y componentes bio-activos de detergentes como el tritón X-100.

8.-El contenido de fenoles en las células del fruto (mitocondrias y citocromos) y actividad de polifenol oxidasa, son considerados determinantes en la calidad de frutos y vegetales, así como útiles en determinaciones donde este dependientes del oxígeno.

9.- La colesterol esterasa (CE), presente en el suero del paciente, hidroliza los ésteres del suero para originar colesterol libre y ácidos grasos. El colesterol libre así producido más el colesterol preformado se oxida en presencia de la enzima colesterol oxidasa (Cox), obtenida en este caso del tomate verde (tomatillo) para dar colest-4-en-3-ona y peróxido de hidrógeno. Formando un cromógeno quinonaimina, que se produce cuando el fenol de las células del tomate verde se acopla oxidativamente con 4-aminofenazona, en presencia de peroxidasa (HPR) con peróxido de hidrógeno. La intensidad del color rojo final es proporcional a la concentración total de colesterol. (Stein E.A., In Textbook of Clinical Chemistry, NW Tiez, Ed. W.B. Saunder, Philadelphia, 1986, p.p. 879-886, 1818,1829).



EVALUANDO UN BIOSENSOR DE GLUCOSA

Resultados:

Esta prueba es muy clara, es conveniente hacer diluciones verificando la cantidad de glucosa de acuerdo a la intensidad del color, es decir, si hay más glucosa en la muestra el color es fuerte y si dicha muestra tiene menos cantidad de glucosa la coloración será tenue.



En esta determinación, el resultado fue muy claro con la piel del tomate verde (tomatillo) y más rápido que con el extracto pero en ambos casos se puede observar perfectamente la prueba.



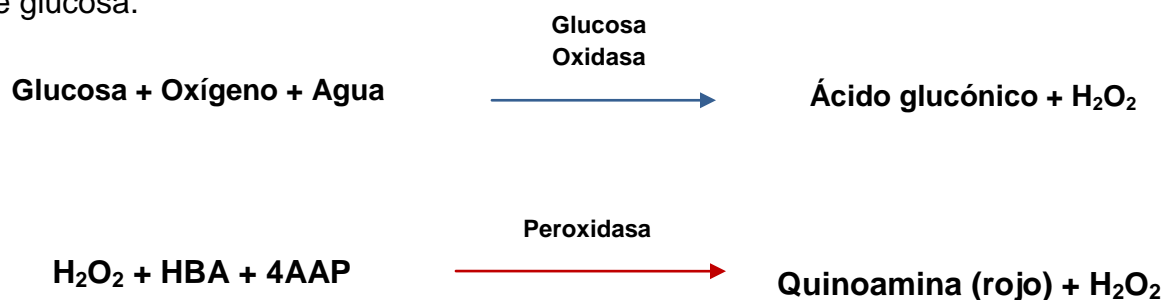
Conclusiones:

Como se mencionó anteriormente, la peroxidasa es muy noble en determinaciones clínicas y la prueba salió satisfactoriamente.

Por otro lado, la oxidasa en extracto también funciona para determinar la acción de hormonas; además de determinaciones clínicas donde se vean involucradas reacciones de oxidación.

En cuanto al método de elección, la determinación de glucosa, lleva menos material y reactivos, se plantea de esta manera porque el último día de módulo impartido a los alumnos, se encuentran ya cansados y con una opción experimental de diseño rápida, precisa y clara, ellos observan los resultados de inmediato, evitando que el estudiante pierda la motivación por concluir el módulo.

La glucosa se oxida por acción de la glucosa oxidasa para dar ácido glucónico y peróxido de hidrógeno que reacciona en presencia de peroxidasa con ácido 4-hidroxibenzoico (HBA) y con 4-aminoantipiridina (4-AAP) para dar lugar a un tinte de quinoamina rojo. La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de glucosa.



**El motivo, por el cual se buscó una alternativa para trabajar con fuentes naturales de las enzimas, fue porque las enzimas comerciales se desnaturalizan en poco tiempo (de dos días hasta dos semanas) y para hacer la actividad se cuenta con cierta cantidad, limitando la actividad, por otro lado, tanto el rábano como el tomate verde se encuentran en cualquier supermercado, por lo tanto, si se termina es factible tener más cantidad de enzima activa, ahora, la enzima peroxidasa en el extracto de rábano permanece activa por espacio de un mes bajo refrigeración y en frasco ámbar, mientras que la enzima oxidasa en el extracto de tomate permanece activa tres semanas, es decir una semana menos que la peroxidasa lo que indica que es más inestable.

CAPITULO IV

IMPLEMENTACION DEL PROYECTO PARA EL MODULO DE BIOSENSORES

Como se ha mencionado con anterioridad, es de vital importancia que el alumno se enfrente a manipular materia prima, material de laboratorio, reactivos, realizar predicciones, análisis, observaciones y conclusiones, con el fin de lograr despertar el interés por las materias de ciencias.

Pero no todo gira alrededor del alumno, el docente es una pieza fundamental en el desarrollo de cualquier área donde intervenga un alumno, si bien es cierto, el maestro planea su clase con tiempo, hace material de apoyo, mide el tiempo de cada actividad que se va a llevar a cabo en el aula, etc.

Es verdaderamente muy importante, que el maestro antes de impartir este módulo reciba una capacitación teórico-práctica previa, con la preparación de soluciones, desde cómo hacer los cálculos hasta la medición de volúmenes o pesar reactivos ya que en la precisión se basan los buenos resultados, no porque no sea capaz de dar el módulo, si no porque no todos los docentes tienen la formación académica de química y si se está buscando el aprendizaje significativo e integral en el alumno por consiguiente debemos hacerlo primero con el maestro .

Sin embargo, no es suficiente para desarrollar este proyecto ya que el profesor no debe perder de vista ciertas condiciones que interfieren directamente con el buen desarrollo de este módulo, a continuación se proponen algunas sugerencias con el objetivo de que se obtengan resultados satisfactorios para el maestro y sus alumnos:

Antes de la clase:

1.-Antes de cualquier planeación de clase, es importante que el maestro conozca perfectamente el contenido de los procedimientos que presenta el módulo, hacer un análisis profundo de lo que se va a hacer.

2.-Resulta muy conveniente leer muy bien el manual del maestro y tener una bitácora donde el profesor anote exactamente los reactivos que se deben preparar y cuanto tiempo necesita para hacerlo.

3.-El docente, debe tomarse un tiempo para preparar correctamente las soluciones que se van a utilizar el día de la actividad.

4.-De acuerdo a su experiencia con la capacitación previa, se deberá planear cuidadosamente el tiempo de cada día de actividad ya que para un buen desarrollo se deben respetar en la medida de lo posible los tiempos planeados, se dice en la medida de lo posible porque el tiempo depende del grupo con el que se esté trabajando hay alumnos muy rápidos y otros más lentos.

5.-Se sugiere, que el maestro planeé la forma de optimizar el tiempo de las actividades, por ejemplo, calculando el tiempo dependiendo de la velocidad del grupo para trabajar, es vital para que el objetivo se cumpla debidamente.

Ya en el desarrollo de la clase:

6.-Dedicar 10 minutos para hacer una actividad de presentación entre los alumnos y el maestro.

7.- Luego repartir a los estudiantes el cuestionario de evaluación diagnóstica, misma que dura aproximadamente 20 minutos.

8.-Si se prefiere que el alumno prepare las soluciones que se van a utilizar, se sugiere que primero se hagan los cálculos necesarios para saber cuánto tienen que pesar de un reactivo determinado o medir de un volumen necesario para que las soluciones que se hagan sean exactas, este paso se hace actividad por actividad para no perder tiempo. (El tiempo estimado de cálculos va desde 5 minutos hasta 15 minutos dependiendo de la actividad).

9.- Después, hacer una lista del material que necesitaríamos para preparar una solución y alistarlo para trabajar de inmediato. (Tiempo estimado por actividad 5 minutos).

10.- Luego, se analiza por ejemplo, el cálculo de la primer solución para prepararla de inmediato, luego analizar la segunda y hacerla, de esta manera se está relacionando la operación matemática con material y reactivos de química, es decir se ve una aplicación directamente visual además de aprovechar el tiempo. (Tiempo estimado por solución primero 10 minutos después por experiencia 5 minutos y finalmente 3 minutos).

11.-De esta manera, es más fácil determinar si existe alguna falla en el procedimiento de preparación y por consiguiente el alumno se queda conforme con el resultado.

12.-Inmediatamente después, realizar por equipos las predicciones correspondientes a la actividad que se esté trabajando. (Tiempo estimado por predicción 10 minutos).

13.- Se sugiere que todos los procedimientos se realicen paso a paso al mismo tiempo agregar los reactivos todos los equipos, así se optimiza el tiempo se evitan una gran cantidad de errores o si los hay es fácil detectar exactamente en qué paso se equivocaron. (Tiempo estimado desde 10 minutos hasta 20 minutos por actividad).

14.-De esta forma, al mismo tiempo se obtienen resultados y colores, no existen tiempos muertos, por lo que no hay espacio para aburrimiento ni desorden.

15.-Así, se puede llegar a una conclusión final con todos los equipos. Tiempo estimado para concluir de 15 minutos por actividad).

16.-En la última sesión, se dejan 20 minutos para responder el cuestionario de evaluación de lo aprendido del módulo.

17.- Se sugiere, que para impartir este módulo se cuente con la participación de tres profesores para cubrir las necesidades de los equipos de alumnos participantes ya que nacen dudas con respecto al manejo de material, reactivos utilizados y resultados obtenidos, por ello dos personas batallan para dar cobertura adecuada a las preguntas que se hacen respecto a la actividad que se está llevando a cabo.

18.- Las personas que imparten el módulo, obligatoriamente deben haber recibido la capacitación antes mencionadas ya que su deber es satisfacer al alumno con respuestas adecuadas a sus preguntas.

Ejemplo de: PLANEACION DE ACTIVIDADES DEL MODULO DE BIOSENSORES

SABADO 10 DE OCTUBRE DE 2009

ACTIVIDAD	HORARIO	PRODUCTO
Presentación grupal con dinámica	8:00 a 8:10	Conocer: Instructores al grupo y viceversa
Evaluación diagnóstica	8:10 a 8:30	Conocer las condiciones del grupo con respecto al módulo a desarrollar.
Presentación del módulo con medidas de seguridad	8:30 a 8:50	Dar a conocer finalidad e intención del módulo y medidas de seguridad
Actividad No. 1 Investigando moléculas biológicas y bioluminiscentes	8:50 a 10:50 Preparación de soluciones, muestras y material, predicciones, procedimiento, resultados y conclusiones así como lavar el material que se utilizó.	Observar el comportamiento de las moléculas bioluminiscentes al variar la temperatura.

SABADO 17 DE OCTUBRE DEL 2009

ACTIVIDAD	HORARIO	PRODUCTO
Actividad de retroalimentación	8:00 a 8:30	Retroalimentar las actividades realizadas el sábado 10 09.
Actividad No. 3 Usando biosensores	8:30 a 10:30 Preparación de soluciones, muestras y material, predicciones, procedimiento, resultados y conclusiones así como lavar el material que se utilizó.	Probar un biosensor en concentraciones desconocidas de peróxido.
Actividad No. 4 Monitoreo de colesterol y biosensores	10:45 a 1:00 Preparación de soluciones, muestras y material, predicciones, procedimiento, resultados y conclusiones así como lavar el material que se utilizó.	Probar un biosensor con diversas concentraciones conocidas de colesterol y en pacientes.

SABADO 24 DE OCTUBRE DEL 2009

ACTIVIDAD	HORARIO	PRODUCTO
Actividad de retroalimentación	8:00 a 8:30	Retroalimentar las actividades realizadas el sábado 10 09.
Actividad No. 5 Diseño de biosensores	8:30 a 10:30 Preparación de soluciones, muestras y material, predicciones, procedimiento, resultados y conclusiones así como lavar el material que se utilizó.	Diseñar un biosensor en tubo
Actividad No. 6 Investigando biosensores	10:45 a 11:45 Se deja de tarea desde el sábado anterior que realicen una exposición con base a la lectura de la actividad No. 6, en este día se presentan los equipos con su trabajo, para después concluir de forma grupal.	Realizar una investigación sobre biosensores
Cuestionario de evaluación del curso	12:00 a 12:30	Verificar el aprendizaje después de tomar el curso
Conclusiones generales del módulo	12:30 a 12:45	Retomar los aciertos y errores del módulo para aportar ideas que mejoren su desarrollo.
Cierre del módulo	12:45 a 1:00	Despedir y agradecer a los alumnos su participación en el módulo.

Al finalizar el módulo siempre es importante que los maestros que estuvieron al frente anoten en su bitácora como se desarrolló cada día por actividad esto servirá para la próxima impartición del módulo.

Es necesario que todos los ajustes por actividad que se hubieran hecho se tomen en cuenta a la hora de anotar en la bitácora, para mejorar el tiempo y desarrollo del módulo.

RECOMENDACIONES:

La coordinación de las personas que estén impartiendo el módulo es punto, muy, muy importante para el buen desarrollo del módulo ya que los alumnos deben percibir un ambiente muy cordial y organizado por parte de los profesores ya que con eso los ayudamos a perder el miedo a preguntar sus dudas y los invitamos a hacer comentarios acertados a la actividad que se esté llevando a cabo.

La función del maestro, debe ser como un asesor, mostrando los posibles caminos a la solución, es decir guiar al joven a que descubra el conocimiento, **nunca** hacer el trabajo por él, dejarlo que se equivoque ayudarlo a encontrar la solución. Esta situación se observa básicamente en las predicciones y al concluir las actividades, a veces durante el proceso por lo que hay que tener cuidado, solo seguir el procedimiento como se marca anteriormente nunca en predicciones y resultados.

El diseño lo tienen que hacer los alumnos solos, pues ya saben el manejo de materiales y reactivos, predecir, procesar y concluir.

Los tiempos que se presentan en esta metodología, son reales con el kit original, se plantea que con el proyecto este tiempo se optimice.

Es importante, que se esté muy atento a que las soluciones se encuentran a un pH óptimo ya que es un factor que interviene para que la reacción se lleve a cabo perfectamente.

La precisión en la medición de volúmenes y peso de las sustancias es crucial para que las reacciones se lleven a cabo con éxito.

El material deberá estar perfectamente limpio y seco antes de ser utilizado para el buen funcionamiento de la actividad.

Y finalmente, trabajar con el mejor humor posible para crear un ambiente diferente al de un salón de clases dando oportunidad a que los jóvenes sientan el gusto de asistir.

Competencias:

Las competencias que se espera el alumno adquiera son:

- Puede perfectamente ser capaz al manipular material desarrollar habilidades de precisión, orden, limpieza e interpretación de resultados en cada una de las actividades desarrolladas.
- Aprender a trabajar en equipos cooperativos, compartiendo su forma de pensar y razonar con sus compañeros de grupo, respetando las diversas opiniones de los participantes de su equipo y grupo.

Reducción de costo:

En este rubro la propuesta planteada presenta una opción para desarrollar el módulo de biosensores a un costo menor:

- Con reactivos y materiales adquiridos directamente en México, se evitan gastos de importación.
- En el caso de las enzimas peroxidasa y oxidasa actualmente se importan a un costo elevado.
- Las enzimas son moléculas que corren el riesgo de desnaturalizarse fácilmente, por lo que se deben tener cuidados máximos para mantenerlas en buen estado y que funcionen correctamente.
- Al sustituirlas por su fuente natural, el costo se reduce aproximadamente en un 42 %.
- El costo aproximado para 70 kits es de \$123,589.00
- El costo por un Kit es aproximadamente de \$ 1765.55

- Sustituyendo el costo de la enzima peroxidasa por el de un manojo de rábano, el costo de 70 kits es de \$ 116,362.00
- El costo de un kit es de \$ 1666.17, ya que el manojo de rábano tiene un precio de \$ 5.00
- Sustituyendo la enzima oxidasa por 2 tomates verdes (tomatillo), 70 kits tienen un precio de \$ 71, 062.00
- Para un kit tenemos un precio de \$ 1015.17, ya que 2 tomates tiene un precio de \$ 2.00.
- La reducción total del costo para 70 kits es de \$ 52, 607.00.

CAPITULO V

RECAPITULACIONES:

Actualmente en México, existen tres tipos de programa de Educación Media Superior (EMS): el bachillerato general, cuyo propósito principal es preparar a los alumnos para ingresar a instituciones de educación superior, el profesional técnico, que proporciona una formación para el trabajo, y el bivalente o bachillerato tecnológico, que es una combinación de ambas. Los bachilleratos general y tecnológico se imparten bajo las modalidades de enseñanza abierta y educación a distancia. Así mismo, la opción técnica ofrece ya la posibilidad de ingreso a la Educación Superior.

El objetivo de la Educación Media Superior, es que egresen individuos en edad de ejercer sus derechos y obligaciones como ciudadanos, que deberán adquirir una serie de actitudes y valores que tengan un impacto positivo en su comunidad, lo que será un requisito para que los educandos logren tener un empleo con posibilidades de un buen desarrollo laboral.

Ya que la calidad es fundamental para que el país pueda dar respuesta a los desafíos que presenta la economía, de forma individual, social y económica. La Educación Media Superior requiere una mayor valoración al reconocer el papel que desempeñan los jóvenes en el país al concluir el bachillerato, desde este punto de vista, el gobierno en conjunto con la secretaría de educación se dieron a la tarea de incluir una reforma al currículo de la Enseñanza Media Superior.

La reforma contempla cuatro ejes

1.-La Construcción de un Marco Curricular Común con base en competencias, que debe proporcionar una identidad clara que corresponda a las necesidades presentes y futuras de los estudiantes.

2.-Las características de las diferentes opciones en bachillerato, puedan ser reguladas e integradas de manera efectiva al sistema educativo del país.

3- Fortalecer el desempeño académico de los alumnos, mejorando la calidad de las instituciones para alcanzar estándares mínimos, considerando la importancia de la formación docente, el apoyo a los estudiantes y la evaluación integral.

4-Reconocer los estudios realizados en el marco de este sistema, ya que en las distintas alternativas que plantea la Educación Media Superior, se comparten objetivos fundamentales y participen de la identidad del nivel educativo que se verá reflejado en la certificación nacional.

COMPETENCIAS GENERICAS

Dichas competencias son las que todos los bachilleres deben estar en capacidad de desempeñar, les permite comprender y ser capaz de influir en el mundo, tienen capacidad para aprender en forma autónoma, desarrollar relaciones armónicas con los que les rodean y participar eficazmente en su vida social, profesional y política.(Bazdresch Parada Miguel. **Competencias genéricas para la Educación Media Superior de México. Páginas. 10-13**)

COMPETENCIAS Y CONOCIMIENTOS DISCIPLINARES

Se considera la necesidad de incorporar en los planes de estudio, una serie de competencias disciplinares, con el objeto de que los profesores orienten su trabajo para el logro de ciertos desempeños y la integración del conocimiento en el estudiante.

COMPETENCIAS PROFESIONALES

Las competencias profesionales, se refieren a un campo en el área laboral, un enfoque de competencias aplicado al campo profesional, son desempeños relevantes en contextos específicos. (Bazdresch Parada Miguel. **Las competencias en la formación de docentes. Páginas. 1-7**)

Para los jóvenes, el aprender ciencias representa un obstáculo, resulta un problema al que tienen una aversión, el sólo hecho de mencionar las materias relacionadas con la ciencia como matemáticas, física, química produce en ellos una expectativa negativa, en este aspecto es importante hacerle ver al alumno que las ciencias tienen mucha relación con el diario con el fin de que ellos puedan observar que no es imposible aprenderlas, el desarrollo de este trabajo tiene como meta que el estudiante logre un aprendizaje significativo realizando experimentos en el laboratorio, donde ellos mismos refuerzan sus conocimientos previos de química, al hacer diluciones que implican cálculos numéricos que a su vez relacionan con matemáticas ya que con ello realizan operaciones básicas, en el área de química verifican el tema de indicadores y pH, ya que al agregar soluciones indicadoras pueden ver que cuando hay un cambio de color nos indica el proceso de una reacción, mientras que biología la relacionan al hacer extractos de verduras como el rábano y tomate verde (tomatillo), que contienen las enzimas peroxidasa y oxidasa respectivamente, al manipular los materiales de laboratorio les desarrolla habilidades como precisión, observación, limpieza y siguiendo procedimientos de laboratorio, les ayuda primero a desarrollar el gusto por la lectura, aprenden a interpretar instrucciones, además para ellos el hecho de ver reacciones donde ellos mismos trabajan el sustrato que contiene la enzima que están utilizando, despierta en ello el interés por la investigación, al resolver preguntas tales como “¿Qué pasará al agregarle la enzima?”. El módulo de biosensores como tal es muy interesante por su colorido, donde el alumno se encuentra con enzimas procesadas y en el caso del proyecto que se presenta en este trabajo colocará al alumno frente a las mismas enzimas, pero desde su materia prima lo que para ellos resulta asombroso ya que “¿Cómo es posible que el jugo de una verdura o su cáscara contenga las sustancias que provocan una reacción y un color?”. La fundamentación de este proyecto se basa en la experiencia de trabajo con educandos de la Enseñanza Media Superior.

Por ello, para la realización de este trabajo se consideró detenidamente la importancia que merece establecer una relación entre el alumno y el desarrollo del campo científico, donde a través de llevar a la práctica de un proyecto que involucra

el desarrollo del Módulo de Biosensores con una propuesta más sencilla y cotidiana en sus procedimientos donde se sustituyen las enzimas peroxidasa y oxidasa por una de las fuentes que producen a estas enzimas el rábano picante y el tomate verde (tomatillo) respectivamente, así el estudiante puede observar las bondades de la naturaleza, sin embargo, definitivamente no puede excluirse el fundamento científico que el joven debe aprender.

Es muy importante, proporcionar al alumno las herramientas teóricas que se puede llegar a ellas después de sus predicciones y desarrollo de actividad, pero siempre y cuando que el fundamento de dicha actividad forme parte de las conclusiones.

Los siguientes conceptos forman parte del fundamento de este proyecto:

Bioluminiscencia: Es la producción de luz por organismos vivos, mediante una reacción química (Quimioluminiscencia) donde la energía liberada en la reacción causa el movimiento de electrones en ciertas moléculas a niveles de energía superior (Estado excitado), y cuando una molécula regresa a su estado de energía inicial libera energía en forma de luz. **(Módulo de biosensores. Manual del alumno Pág. 7).**

Proteínas: Son macromoléculas compuestas por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. La mayoría también contienen azufre y fósforo, están formadas por la unión de varios aminoácidos, unidos mediante enlaces peptídicos. El orden y disposición de los aminoácidos en una proteína depende del código genético, es decir el ADN de la persona. Presentan las siguientes funciones:

- Son esenciales para el crecimiento. Las grasas y carbohidratos no las pueden sustituir, por no contener nitrógeno.
- Son materia prima para la formación de los jugos digestivos, hormonas, proteínas plasmáticas, hemoglobina, vitaminas y enzimas.
- Funcionan como amortiguadores, ayudando a mantener la reacción de diversos medios como el plasma.

- Actúan como catalizadores biológicos acelerando la velocidad de las reacciones químicas del metabolismo (Enzimas). (zonadiet.com/nutricion/proteina)

Enzima: Es un catalizador biológico que acelera la velocidad de una reacción química específica. Debido a su especificidad, las enzimas se usan a menudo en biosensores, los cuales usan moléculas biológicas para reconocer y señalar la presencia de sustancias particulares. .(Módulo de biosensores. Manual del alumno Pag. 8).

Biosensor: Dispositivos analíticos capaces de detectar sustancias (analitos) con alta sensibilidad, en base a un reconocimiento bio-molecular específico, de modo rápido y directo. (Dr. Ángel Montoya, Escuela de Ingeniería de Antioquia, Julio de 2008).

PEROXIDASA

Es una enzima que catalizan reacciones bisustrato (dos sustratos) de carácter oxidación-reducción (redox), utilizando un peróxido como oxidante (a lo que deben su nombre) y un segundo sustrato de características reductoras que es oxidado por el peróxido.

En vegetales, es de destacar a la peroxidasa del rábano (horseradish peroxidase o HRP), tiene grandes aplicaciones en técnicas inmunoquímicas y de diagnóstico clínico debido a su gran estabilidad, facilidad de conjugación con las inmunoglobulinas y sencillez para detectarla por métodos colorimétricos utilizando un gran número de reactivos.

La peroxidasa, es una enzima que cataliza la oxidación de un amplio número de sustratos orgánicos e inorgánicos, utilizando el poder oxidante del peróxido de hidrógeno.



Esta enzima utiliza como co-factor al grupo hemo, por ello se emplea en la química clínica con bastante éxito. (Moschos, A. 2007. Analysis of synovial fluid in the horse - in particular de activity of the enzyme myeloperoxidase in synovia from diseased joints and tendon sheaths. Doctoral Thesis, FU-Berlin Germany).

OXIDASA

Las polifenol oxidasas (PPO), son enzimas en plantas que catalizan la reacción dependiente de oxígeno que transforman o-fenoles en o-quinonas, las cuales son especies muy reactivas capaces de modificar covalentemente las especies nucleofílicas del interior de las células que conduce a formar polímeros marrones o negros responsables de enormes pérdidas económicas en el mercado de frutos vegetales (Mayer y Harel, 1979, Lee y Whitaker, 1995). Esta es la razón fundamental, por la que el contenido de fenoles y actividad de polifenol oxidasa se consideran determinantes en la calidad de frutos y vegetales (Wrolstad y col, 1988, Lee y Whitaker, 1995).

La presencia de PPO se ha podido determinar y caracterizar utilizando hojas y frutos de numerosas especies vegetales como fuente enzimática (Mayer y Harel, 1979, Marel 1987), en 1988 Czapski y Saniewski determinaron la presencia de PPO en extractos de tomate y estudiaron la influencia de la hormona metil jasmonato en los niveles de esta enzima. (Juan Casado Vela . Purificación y caracterización cinética de poli-fenol oxidasa de tomate . Pags. 32-43)

En los últimos años, se ha difundido un nuevo tipo de enseñanza de las ciencias centrado en el aprendizaje. Se han distinguido los siguientes aspectos:

1- Considerar que la enseñanza de las ciencias naturales podría seguir una secuencia de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, comenzando con un número reducido de temas que se irán ampliando a medida que avanza la Educación Media Superior.

2- Visión totalizadora de tal manera que los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales abarquen importantes temas de información desde

los primeros semestres de los años de escolaridad, variando sus niveles profundidad conceptual a medida que se avanza en sus años de escolaridad media superior.

3- Seleccionar los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales en conceptos estructurales relevantes, adaptarlos a las condiciones del entorno de cada situación de enseñanza-aprendizaje en particular, tomando en cuenta edad, el número de alumnos, el recurso con se cuenta y condiciones socioculturales.

Esta nueva forma de entender la enseñanza de las ciencias en la escuela implica cambios, todavía no estudiados completamente, con enfoque constructivista.

La visualización constructivista, considera el razonamiento análogo como la llave que permite el acceso a los procesos de aprendizaje, todo conocimiento incluirá una búsqueda de aspectos similares entre los que ya se conoce y lo nuevo, facilitando la comprensión y visualización de conceptos abstractos, despertando el interés por el tema nuevo, y el profesor tome en cuenta el conocimiento previo de los alumnos.

Con el desempeño del alumno en este proyecto se pretende que alcance los siguientes objetivos:

Objetivos generales:

- Buscar fuentes sustitutas en vegetales de uso común las enzimas peroxidasa y oxidasa, para su aplicación en biosensores en la determinación cualitativa de colesterol y glucosa.
- Conocer, aprender y comprender el funcionamiento de las enzimas, así como las fuentes de donde se pueden extraer.
- Conocer las propiedades de los vegetales de uso común, extraer las enzimas peroxidasa y oxidasa, así como utilizarlas en biosensores elaborados para la determinación cualitativa de colesterol y glucosa.
- En este aspecto la propuesta planteada presenta una opción de desarrollar el módulo de biosensores a un costo menor:

- Al sustituirlas por su fuente natural, el costo se reduce aproximadamente en un 42%.

Objetivos particulares:

- **Investigar la historia de las enzimas para finalizar con el concepto.
- *Verificar la acción enzimática mediante procesos sencillos de experimentación.
- *Estructurar correctamente una actividad completa.
- *Extraer la enzima peroxidasa a partir de la piel y el extracto del rábano picante, así mismo de la enzima oxidasa del tomate verde (tomatillo) y conocer su funcionamiento.
- *Comprobar la presencia de la enzima peroxidasa en la piel y extracto del rábano picante, con métodos colorimétricos y de cromatografía.
- *Preparar soluciones porcentuales de peróxido de hidrógeno,
- *Verificar la presencia de la enzima y su reacción con el peróxido de hidrógeno..
- *Preparar soluciones con diferentes concentraciones de colesterol.
- *Elaborar un proyecto de biosensor de glucosa, aplicando conocimientos previos del módulo.
- * Plantear un proceso por el método de colorimetría que probará, verificando así la eficacia y rapidez del procedimiento empleado en la determinación de la concentración de glucosa en una muestra determinada.
- *Analizar y concluir en forma grupal, mostrando interés por llevar vida saludable para con ello evitar la alteración de los valores normales de glucosa en sangre y colesterol, asumiendo respeto para con la sociedad y el medio ambiente.

De acuerdo con las puntos de vista anteriores, es mucha la importancia que presenta una práctica de laboratorio para el estudiante de Educación Media Superior, por ello

fue necesario implementar una estrategia que considerara varios puntos como predecir un hecho, realizar un procedimiento práctico que en su desarrollo pudiera resolver satisfactoriamente sus predicciones (hacerlas válidas o no), llegar a un resultado que responda a las preguntas que se hicieron durante el desarrollo de la práctica para finalmente concluir primero por equipos colaborativos y posteriormente en forma grupal asesorados por el docente responsable de la actividad.

En el programa Mundo de Materiales implementado en las escuelas de Enseñanza Media Superior desde 2005, es una alternativa con la que se pretende llegar precisamente al desarrollo de competencias en los estudiantes. En los diversos módulos que se imparten, los alumnos de manera libre, es decir, sin estar en una clase convencional entran en contacto con la manipulación de materiales, relacionando el conocimiento adquirido con el que ya tenía, por ejemplo, el elaborar piezas del concreto que pisan todos los días en las banquetas les resulta muy interesante y novedoso saber que deben llevar ciertas cantidades de material (cemento, grava y arena) para poder soportar el peso de las personas, bicicletas, automóviles que se estacionan en ellas, etc. Este tipo de talleres favorecen el desarrollo de habilidades que ni el mismo alumno ha descubierto en él.

Bajo este sustento teórico se realizaron predicciones, desarrollo las actividades 2, 3, 4 y diseño de proyecto del manual de biosensores del programa Mundo de Materiales (WMW), sustituyendo la enzima peroxidasa del kit inicial por la peroxidasa de rábano picante así como la enzima oxidasa del kit inicial por la oxidasa presente en el tomate verde (tomatillo), desde luego haciendo ajustes en cantidades y reconociendo tiempos de reacción así como resultados (fluorescencia y colorimetría).

CONCLUSIONES:

Predicciones: El alumno empieza por razonar, cuestionar e imaginar el posible resultado que obtendrá de sus experimentos.

Procedimiento: El alumno manipula material de laboratorio, reactivos y no sólo eso sino que, relaciona sus conocimientos previos y experiencias con la serie de pasos

que va realizando, además se le ocurren cambios en el experimento, que lo van llevando a adquirir un aprendizaje significativo.

Resultados: Esta fase, suele ser la más importante, en ella, el estudiante se emociona verdaderamente con los resultados obtenidos y todavía más si se atrevió a modificar cantidades o temperaturas, los colores obtenidos en el experimento, despiertan en el alumno la capacidad de asombro misma que se creía perdida, por ello, es muy significativo para ellos el poder observar el resultado esperado.

Análisis: Al terminar exitosamente el procedimiento, esta fase retroalimenta al estudiante además de incluir situaciones actuales, como los indicadores naturales, la coloración del cabello, problemas de salud pública de interés para la sociedad tales como arterioesclerosis (concentración alta de colesterol en sangre) o diabetes (concentración alta de azúcar en sangre) en la que se encuentran inmersos, con estas armas el joven puede perfectamente crear una crítica adecuada respecto a lo que aprendió en cada actividad y reconocer la importancia que tiene el conocimiento de la ciencia incluyendo la salud.

Conclusiones de las actividades: En cada actividad finalmente, se llega a una conclusión por resultado, comprobando y verificando las predicciones establecidas, para después concluir de forma grupal, que también es de verdadera significancia para el alumno el rescatar las opiniones y experiencias de los demás equipos ya que entre ellos pueden perfectamente sugerir mejoras para el futuro del módulo.

Estrategia didáctica: La estrategia utilizada básicamente fue desarrollar cada una de las actividades paso por paso, ya que con ello el alumno no se pierde al hacer las diluciones que son necesarias para cada actividad, este punto es verdaderamente muy importante porque el alumno debe recordar y aplicar cálculos aprendidos en el área de química y matemáticas, con dicha estrategia el estudiante llega a comprender perfectamente la preparación de soluciones y la necesidad de hacerlas correctamente para lograr el resultado esperado. Por otro lado, se evitan al máximo los espacios muertos, mismos que generan indisciplina y por consiguiente falta de

interés en el trabajo realizado, obteniendo como resultado fallas en los métodos utilizados.

Si bien es cierto, el alumno necesita un espacio para trabajar de forma autónoma, se puede observar plenamente al diseñar el biosensor de glucosa (última actividad), donde tiene que utilizar lo aprendido durante el módulo, los resultados que se han verificado en esta actividad son satisfactorios.

CONCLUSIONES FINALES:

En el desarrollo de esta propuesta, al utilizar las fuentes naturales de las enzimas peroxidasa y oxidasa, se observó claramente en cada uno de los análisis la bondad de trabajar con las enzimas sin el riesgo de desnaturalización o contar con cantidades limitadas; de la misma forma en los resultados obtenidos, los objetivos planteados se cubrieron satisfactoriamente tanto en lo experimental como en lo económico, mostrándose como opción viable para llevar a cabo el módulo de biosensores.

En estos programas de talleres tipo experimental, se logra que tanto alumnos como maestros aprendan juntos el significado de un trabajo de equipo crítico, analítico, preciso, responsable y de gran importancia para su desempeño en el mundo que le rodea.

Por experiencia, se ha visto que los estudiantes que asisten al programa: “Mundo de materiales” adquieren otra visión muy diferente a la que tenían anteriormente, se despierta en ellos el hambre de saber, el experimentar una y otra vez, en cuanto a su desarrollo en sus clases dentro del aula, muestran más madurez e interés por las áreas de ciencias, son capaces de imaginar y entender rápidamente un problema de aplicación, por ejemplo, de máximos y mínimos en cálculo y además encontrar relación entre el tema de presión dentro de un cuerpo en física con la turgencia que presenta una célula y predecir el posible resultado al aumentar o disminuir la turgencia en la célula en cuestión.

Sería excelente, que estos programa en base a módulos, se pudieran implementar para todo el alumnado de la escuela como materia académica, se volvería a ser niños aprendiendo del ensayo y error, desde luego cada persona de acuerdo a sus habilidades desarrolladas sería experto en cada una, logrando que una persona sea capaz de resolver las situaciones que puedan se la puedan presentar en un trabajo.

El estudio e investigación de este trabajo, fue excelente porque se entendió que en las manos del maestro se encuentra para muchos estudiantes un porvenir promisorio, un encuentro con las oportunidades de tener una calidad de vida mejor y por consiguiente una sociedad dando fruto para lograr un México grande.

BIBLIOGRAFIA

Academia de Biología .Manual de Biología I, 1994. Colegio de Bachilleres del Estado de Chihuahua.

Bazdresch Parada Miguel. Las competencias en la formación de docentes. Páginas 1-7.

.Bazdresch Parada Miguel. Competencias genéricas para la Educación Media Superior de México. Páginas. 10-13

Carson I. A. Ritchie, "Comida y civilización", Madrid 1986, Alianza Editorial

Casado Vela Juan. Purificación y caracterización cinética de poli-fenol oxidasa de tomate. [www.cervantesvirtual.com.pdf](http://www.cervantesvirtual.com/pdf)

CRIC — Pl. Molina 8, 1er, 08006 Barcelona

CULTEK-TecnicaWB.pdf Soluciones Western Blot. Páginas 1-9

Enseñanza media superior, Enciclopedia Microsoft Encarta Online 2003

Francisco Javier Alonso de la Paz, *El libro del pan y de la leche*; Madrid 1999, Editorial Ágata.

<http://fisicainteractiva.galeon.com>

López Luján Blanca Hortensia y col. Efecto de algunos agentes agroquímicos sobre la reacción de peroxidación del luminol catalizada por peroxidasa del rábano. 1999. Páginas 61-66

Montoya Ángel, Escuela de Ingeniería de Antioquia, Julio de 2008.

Morales Cruzado Beatriz, Erick Sarmiento Gómez. Cinco fundamentos de la ciencia. (FCFM, BUAP).

Moschos, A. 2007. Analysis of synovial fluid in the horse - in particular de activity of the enzyme myeloperoxidase in synovia from diseased joints and tendon sheats. Doctoral Thesis, FU-Berlin Germany.

Sandra Santamaría. Historia de la educación y de la pedagogía. Monografias.com

Stein E.A., In Textbook of Clinical Chemistry, NW Tiez, Ed. W.B Saunder Philadelphia, 1986, p.p. 879-886, 1818,1829.

Priscilla Wilkins Stevens, Northwestern University. Sharon L. McCoy, Conant High School. Manual del alumno de Biosensores. Programa: El Mundo de los Materiales

Questionable methods of cancer management: hydrogen peroxide and other 'hyperoxygenation' therapies» *CA: a cancer journal for clinicians*. Vol. 43. n.º 1. pp. 47–56

Woolfolk. Psicología Educativa. 2006. Páginas 22-57

www.cobachih.edu.mx/cms/portal/quienesSomos/historia.html.

www.mitecnologico.com/Main/EducacionMediaSuperiorEnMexico.

www.redescolar.ilce.edu.mx/redescolar2008/educontinua/conciencia/experimentos/biotecnologia.htm

www.zonadiet.com/nutricion/proteina.