



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**MAESTRIA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACION MEDIA SUPERIOR
(BIOLOGÍA)**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

**“El desarrollo de competencias en la enseñanza del tema
Alelos Múltiples de la materia de Biología General en
Bachillerato”**

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

**MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR (BIOLOGÍA)**

PRESENTA:

Q.F.B. ALICIA SÁNCHEZ PINEDA

Tutor principal:

Dra. Diana Cecilia Tapia Pancardo (FES Iztacala)

Comité tutorial:

Dra. Myrna Miriam Valera Mota (FES Iztacala)
Mtro. Mario Alfredo Fernández Araiza (FES Iztacala)



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por darme la oportunidad de seguir con vida y estar con mi familia, gracias por permitirme concluir mis estudios de maestría, finalmente el día tan anhelado ha llegado.

Con un especial agradecimiento a mi tutora la Dra. Diana Cecilia Tapia Pancardo, por su valioso tiempo y asesoría para la elaboración de esta tesis, muchísimas gracias Dra. Diana por su comprensión, paciencia y su guía, mi más sincero agradecimiento, respeto y admiración. Es usted una gran profesional en su área y un hermoso ser humano.

Mil gracias a mi comité tutorial conformado por la Dra. Myrna Miriam Valera Mota y al Mtro. Mario Alfredo Fernández Araiza sus valiosas observaciones y sugerencias ayudaron en mucho a mejorar mi trabajo.

A mis sinodales la Dra. María del Rosario Sánchez Rodríguez, a la Dra. Patricia Ramos Morales, al Mtro. Sergio Gerardo Stanford Camargo gracias maestros por aceptar ser parte de mis sínodos y tomarse el tiempo de revisar mi trabajo. Al Mtro. José Cupertino Rubio Rubio por permitirme realizar mi práctica docente en el CCH Vallejo, bajo su asesoría.

A mi querido esposo el Ing. Marco Antonio Galván Gabino que siempre me ha brindado su apoyo incondicional dándome el ánimo y la fuerza de seguir adelante, aun en los momentos más difíciles de mi vida, muchas gracias amor por ser un pilar en mi vida.

A mis padres la Sra. Virginia Pineda Galván, el Sr. Andrés Sánchez Hernández, a mis hermanos y hermanas que en la etapa más difícil de mi vida estuvieron a mi lado, ayudándome en mi recuperación y en el cuidado de mis hijos cuando yo no podía hacerlo, de corazón gracias, los amo.

DEDICATORIAS

A mi verdadero y único gran amor, para toda la vida y aun después de la misma;
Marco Antonio Galván Gabino y a nuestros pequeños pero infinitos amores;
Montserrat Alicia, Marco Ricardo y Leonardo Antonio, los amo inmensamente,
Dios los bendiga, los guíe y cuide siempre.

ÍNDICE

	Pág.
Abreviaturas	v
Índice de Figuras	vi
Índice de Tablas	vii
Índice de Gráficas	viii
Resumen	1
CAPÍTULO 1. Contexto Educativo	
1.1 La Educación Media Superior en la sociedad actual	3
1.1.1 Bachillerato tecnológico	6
1.1.2 Bachillerato general	8
1.1.3 Bachillerato de la UNAM	9
1.2 La Reforma Integral de la Educación Media Superior	9
CAPÍTULO 2. Aprendizaje Basado en Competencias	
2.1 Antecedentes	14
2.2 Competencias genéricas	17
2.3 Competencias disciplinares	18
2.4 Competencias profesionales	20
2.5 Aprendizaje basado en competencias	21
CAPÍTULO 3. Protocolo	
3.1 Contexto del problema	24
3.1.1 Planteamiento del problema	26
3.1.2 Pregunta de investigación	28
3.1.3 Objetivo	28
3.2 Materiales y método	29
3.2.1 Procedimiento	32
3.2.2 Desarrollo de la aplicación de la planeación propuesta	35

Resultados	46
Discusión	53
Conclusiones	58
Referencias	59
Anexo 1	65
Anexo 2	68
Anexo 3	71
Anexo 4	72

ABREVIATURAS

ANUIES	Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
CBT	Centro de Bachillerato Tecnológico.
CONALEP	Colegio de Educación Profesional Técnica.
CONOCER	Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral.
COSNET	Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica.
DeSeCo	Definición y Selección de Competencias.
EMS	Educación Media Superior.
INEE	Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
IPN	Instituto Politécnico Nacional.
MADEMS	Maestría en Docencia en Educación Media Superior.
MCC	Marco Curricular Común.
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
PISA	Programa Internacional para la Evaluación de los Alumnos.
RIEMS	Reforma Integral de Educación Media Superior.
SEMS	Subsecretaría de Educación Media Superior.
SEP	Secretaría de Educación Pública.
SNB	Sistema Nacional de Bachillerato.
TIC's	Tecnologías de la Información y Comunicación.
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México.
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura No. 1.	Diagrama de flujo del desarrollo de la propuesta de planeación. 34
Figura No. 2.	Imágenes mostradas en la presentación de Flash como apoyo de material didáctico. 38
Figura No. 3.	Revisión y preparación de materiales y reactivos para realizar las pruebas bioquímicas y determinación de grupo sanguíneo. 43
Figura No. 4.	Alumnas aplicando el protocolo establecido para obtención de sangre para la determinación de grupos sanguíneos. 43
Figura No. 5.	Grupo sanguíneo O+. No se observa aglutinación de los eritrocitos en Antígeno A, ni Antígeno B, se determina positiva la prueba con antisuero Rh, lo que indica que el alumno es Rh+. 44
Figura No. 6.	Alumnas llevando a cabo la determinación de grupo sanguíneo. 44
Figura No. 7.	Tipificación sanguínea A+. Se observa aglutinación de los eritrocitos en Antígeno A, aglutinación negativa en Antígeno B y se determina positiva la prueba con antisuero Rh, lo que indica que el alumno es Rh+. 45

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla No. 1. Campos disciplinares y materias, del Bachillerato Tecnológico del Estado de México.	19
Tabla No. 2. Resultados del grupo experimental. (Fuente: 30 alumnos de primer semestre del Centro de Bachillerato Tecnológico, “Luis Pasteur, Coyotepec”, generación 2013-2016). Para la elaboración de esta tabla se consideraron los instrumentos del anexo 2, anexo 3 y anexo 4.	47
Tabla No. 3. Resultados del grupo control. (Fuente: 30 alumnos de primer semestre del Centro de Bachillerato Tecnológico, “Luis Pasteur, Coyotepec”, generación 2013-2016).	50

ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Pág.
Grafica No. 1. Distribución por género del grupo experimental. (Fuente: 30 alumnos de primer semestre del Centro de Bachillerato Tecnológico, “Luis Pasteur, Coyotepec”, generación 2013-2016).	47
Gráfica No. 2. Resultados del grupo experimental. Porcentaje de alumnos (as) que desarrollaron la competencia. (Fuente: 30 alumnos de primer semestre del Centro de Bachillerato Tecnológico, “Luis Pasteur, Coyotepec”, generación 2013-2016).	48
Gráfica No. 3. Distribución por género del grupo control. (Fuente: 30 alumnos de primer semestre del Centro de Bachillerato Tecnológico, “Luis Pasteur, Coyotepec”, generación 2013-2016).	49
Gráfica No. 4. Resultados del grupo control. (Fuente: 30 alumnos de primer semestre del Centro de Bachillerato Tecnológico, “Luis Pasteur, Coyotepec”, generación 2013-2016).	52

“El desarrollo de competencias en la enseñanza del tema Alelos Múltiples de la materia de Biología General en Bachillerato”

El presente trabajo de Maestría se realizó bajo la dirección de mi comité tutorial:

TUTOR PRINCIPAL:

DRA. DIANA CECILIA TAPIA PANCARDO (FES IZTACALA)

COMITÉ TUTORIAL:

DRA. MYRNA MIRIAM VALERA MOTA (FES IZTACALA)

MTRO. MARIO ALFREDO FERNÁNDEZ ARAIZA (FES IZTACALA)

DRA. MARÍA DEL ROSARIO SÁNCHEZ RODRÍGUEZ (FES IZTACALA)

DRA. PATRICIA RAMOS MORALES (FACULTAD DE CIENCIAS)

RESUMEN

La propuesta tiene como objetivo servir de apoyo a los docentes que imparten la materia de Biología, presentando una planeación referente al tema de Alelos Múltiples enfocada a desarrollar competencias en los alumnos de Educación Media Superior (EMS), esto acorde a la Reforma Integral de Educación Media Superior (RIEMS); que indica que todas las escuelas de este nivel educativo, deberán promover una educación basada en competencias, por lo cual es compromiso del docente implementar estrategias funcionales para el logro de competencias en los alumnos, es labor del docente fomentar el desarrollo cognitivo mediante actividades críticas y aplicativas, exigiéndoles a la vez un aprovechamiento activo de la información evitando la simple recepción pasiva.

En esta investigación se conjugan diversas actividades con el propósito de fomentar el desarrollo de competencias basada en una planeación referente al tema de Alelos Múltiples de la materia de Biología General del Bachillerato Tecnológico. Para lo cual previamente se planteó la pregunta de investigación ¿El desarrollo de competencias en la enseñanza de la materia de Biología General influye en el aprendizaje del tema Alelos múltiples?.

Se eligió el tema de Alelos Múltiples porque es uno de los menos significativos y aplicativos desde el punto de vista de los alumnos, ya que en la mayoría de las veces el tema solo se retoma de manera conceptual, no práctica, ni aplicativa. Se desarrolló una planeación basada en competencias, se plantearon una serie de actividades que promovieron el aprendizaje significativo y constructivo, de tal manera que los alumnos mostraron disposición al trabajo metódico y organizado de manera individual y colaborativa. Todas las actividades fueron diseñadas pensando en generar el interés de los alumnos y favorecer su motivación hacia el aprendizaje.

Se consideraron dos poblaciones de 30 alumnos cada uno, de primer semestre de Bachillerato Tecnológico que cursaban la materia de Biología General; con la población experimental se trabajó la planeación basada en competencias y en la población control no hubo ninguna modificación en su clase tradicional sobre el tema de Alelos Múltiples, como resultado del desarrollo de las actividades programadas en la planeación basada en competencias, se observó diferencia entre la población experimental y la población control, la primera población mostró tener mejor logro de aprendizaje, los alumnos determinaron su grupo sanguíneo a partir de un análisis bioquímico, identificando de esta manera su fenotipo sanguíneo, describieron su posible genotipo sanguíneo partiendo de su fenotipo determinado, comprendieron la relación que hay entre grupos sanguíneos y fenotipos, en cambio en la segunda población no realizó ninguna de estas actividades, su aprendizaje fue tradicional y memorístico.

Por lo que se concluyó que una planeación enfocada al logro de competencias, influye favoreciendo aprendizajes significativos, puesto que al llevar el tema de alelos múltiples hacia un ejemplo en su vida cotidiana como lo es conocer su grupo sanguíneo, motiva el interés y aprendizaje de los alumnos. La parte experimental realizada facilitó considerablemente a un mejor entendimiento del tema de Alelos Múltiples. En cambio la población control no alcanzó ninguno de estos aprendizajes sólo se quedó en el aprendizaje memorístico a corto plazo, de Alelos múltiples.

CAPÍTULO 1. Contexto Educativo

1.1. La educación media superior en la sociedad actual.

No es raro encontrar informes nacionales en los países, sobre todo en países latinoamericanos como el nuestro que hagan constar que, a pesar de la gran inversión de esfuerzos en didáctica, infraestructura, innovaciones y desarrollo de políticas educativas, no se muestra un reflejo correspondiente en el logro de objetivos educativos y en la consecución de resultados positivos de aprendizaje de los estudiantes, incluso se llega a admitir que los alumnos en los distintos niveles de escolaridad están aprendiendo poco sobre los contenidos curriculares y con escaso nivel de significado en su vida. De hecho, se acepta y se critica que los alumnos en la educación formal escolarizada están adquiriendo demasiados aprendizajes “inertes”, superficiales, mecánicos, artificiales, fragmentarios, con escaso sentido y descontextualizados (Ausubel, 2002; Darling-Hammond, 2001; Perkins, 2010).

Además, el “signo tecnológico de los tiempos” en el que vivimos inmersos dentro de la sociedad de la información ha dado lugar a una nueva cultura del aprendizaje (Pozo, 2008). Dentro de esta cultura del aprendizaje, estamos obligados a lidiar con grandes cantidades de información para transformarlas en conocimiento útil, valioso y relevante; sin embargo, paradójicamente estamos poco preparados para ello ya que esta información que nos inunda se presenta de forma “no filtrada” y se mezcla lo valioso con lo trivial, pero al mismo tiempo vivimos en una educación desfasada, que se basa en prácticas educativas de antaño que poco prepara al estudiante para que este adquiera la “caja de herramientas” necesaria que les permita aprender de forma inteligente, reflexiva y crítica.

Así bien, en la búsqueda de la mejora de la práctica educativa que es necesaria en el contexto en el que vivimos, resurge el tema de competencias en educación

y está cobrando una relevancia inusitada en todo el mundo. Nuestro sistema educativo ha emprendido un conjunto de reformas que abarca desde la educación básica, pasando por la educación media superior, hasta alcanzar a la educación superior. Es necesario el reemplazo de un currículum enciclopédico, centrado en la enseñanza y que prioriza contenidos disciplinares, por un modelo curricular “flexible”, interdisciplinario, centrado en el aprendizaje y con un enfoque basado en competencias, entre otros rasgos o atributos distintivos. El proceso de enseñanza aprendizaje debe dar prioridad a que el estudiante realice actividades de aprendizaje guiadas por el docente, quien debe implementar estrategias didácticas centradas en el aprendizaje de los estudiantes (Moreno O., T. 2010).

Esta ola de reformas responde a demandas tanto externas como internas, pero sobre todo a exigencias de organismos internacionales que son quienes están promoviendo este nuevo modelo de formación. Las dos propuestas más importantes en el mundo que enarbolan la educación por competencias surgen en Europa, primero el proyecto Tuning, impulsado por la Unión Europea y posteriormente el proyecto DeSeCo (Definición y Selección de Competencias) (DeSeCo, 2000 y 2005), que promueve la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

Como es sabido en 1994 México ingresa a la OCDE, por tanto, a partir de ese momento el país ha estado sujeto a las políticas y directrices que en materia de educación (por ejemplo, el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos, PISA por sus siglas en inglés) este organismo internacional establece para sus países miembros, esto explica, en parte, el impulso del enfoque de educación por competencias, más allá de los argumentos que buscan convencernos de la importancia que tiene el desarrollo de competencias en un sociedad globalizada y compleja que nos ha tocado vivir (Moreno O., T. 2010).

A diferencia de lo que ha ocurrido en nuestro país durante las últimas décadas con la educación básica y la educación superior, la Educación Media Superior (EMS)

no ha sido objeto hasta ahora de una Reforma Integral para impulsar este tipo de educación. Los esfuerzos por instituir mejoras en la EMS son más recientes y, aunque valiosos, han sido aislados. Ante la importancia estratégica de la EMS, es urgente redoblarlos y darles un sentido integral.

Es indispensable impulsar la EMS para que contribuya al desarrollo individual y social de los jóvenes del país, así como para evitar el rezago del conjunto de la educación en nuestro país. El sistema educativo nacional requiere que todos los sistemas se desarrollen sincronizadamente. Ello implica que la EMS deberá avanzar a un ritmo más rápido que hasta ahora (Cf. SNB 2008).

De manera global se observa un reconocimiento de la necesidad de atender la problemática de la EMS desde la oferta educativa. Por su parte, la Subsecretaría de EMS ha expuesto la importancia de que se persevere en los esfuerzos que se vienen realizando para lograr una mejor articulación de los diferentes subsistemas orientada a mejorar el desempeño del conjunto en la búsqueda de objetivos comunes (Cf. SNB 2008).

Los elementos en común que se observan en la EMS en México incluyen los siguientes:

- ✚ **Énfasis en habilidades y conocimientos básicos o competencias.** Esto implica una reestructuración curricular que se ha realizado mediante la creación de cursos específicos o a través de su inclusión de manera transversal. Reconoce que los estudiantes deben tener una base sólida que les permita la adquisición de conocimientos posteriores, así como un buen desempeño en el trabajo. Anteriormente, a menudo se enfatizaba la especialización de los estudiantes de EMS. Con las nuevas estructuras curriculares se busca atender los retos de la EMS en el tema de la calidad.

- ✚ **Flexibilidad y enriquecimiento del currículo.** Como respuesta a la poca flexibilidad de los marcos curriculares tradicionales, lo cual es una de las principales causas de la deserción en la EMS, y con la intención de enriquecer las trayectorias educativas de los estudiantes, se observa una tendencia a eliminar secuencias rígidas, crear espacios transdisciplinarios para la integración de conocimientos y habilidades tanto dentro como fuera de los programas académicos, de manera que sean evidentes sus aplicaciones en la vida diaria y el trabajo. El cambio estriba en una nueva concepción del currículo como algo más que un conjunto de cursos aislados sin relación con una realidad externa.
- ✚ **Programas centrados en el aprendizaje.** Esto implica cambios en las estructuras y objetivos de los cursos y programas, y en las prácticas docentes, las cuales deben desarrollarse en torno a los procesos individuales de adquisición de conocimientos y habilidades de los estudiantes. Estos cambios buscan elevar la calidad de la EMS mediante el fortalecimiento de la enseñanza y otras actividades dirigidas por los docentes, como las tutorías (Cf. SNB 2008).

1.1.1 Bachillerato tecnológico.

Los planteles tecnológicos que dependen de la SEMS (Secretaría de Educación Media Superior) representan un universo complejo y heterogéneo, en el que se observan variaciones no sólo entre los distintos tipos de planteles, sino también otras que se derivan de condiciones regionales.

En 2004 el Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica (COSNET), en su calidad de órgano técnico de la SEMS, realizó una reforma que busca reducir índices de deserción y reprobación mediante la aplicación de una nueva estructura curricular común a todos los subsistemas que coordina.

La nueva estructura curricular, que propone un modelo centrado en el aprendizaje sustentado en el constructivismo, incluye tres componentes básicos: Formación Básica, Formación Profesional y Formación Propedéutica.

- La Formación Básica es común a todos los planteles y carreras, y representa el 40% de la carga horaria de los programas. Presta mayor atención al aprendizaje del idioma inglés, el uso de las tecnologías de la información, se sustenta en la formación integral que incluye elementos de la educación física y artística.
- La Formación Propedéutica comprende cursos para facilitar el tránsito de los estudiantes a la educación superior. Representa el 20% de los cursos.
- La Formación Profesional representa el 40% de la carga curricular, es específica de cada carrera y está organizada en cinco módulos, uno en cada semestre del programa a partir del segundo semestre. (Cf. SNB 2008).

Los módulos de la formación profesional son autocontenidos y están enfocados en el desarrollo de habilidades específicas para el trabajo, con una orientación predominantemente práctica. Al concluir cada módulo los estudiantes reciben un certificado. Estos certificados se plantean como “salidas laterales”, que permiten que los alumnos tengan reconocimiento por sus estudios incluso si no cursan tres años completos de EMS.

La principal innovación de esta estructura es que no se requiere que los estudiantes completen los cinco módulos de una misma carrera para obtener un diploma de egreso. En vez de ello, se permite que cambien de especialidad durante el curso de sus estudios, o que seleccionen módulos correspondientes a distintas carreras de acuerdo a sus preferencias. Esta flexibilidad busca evitar la deserción que provocan las exigencias de programas rígidos. (Cf. SNB 2008).

1.1.2. Bachillerato general.

La reforma del Bachillerato General de la Dirección General del Bachillerato se aplicó en 2003-2004. La reforma no contempla una nueva estructura de planes de estudio, sino que preserva los tres componentes de los programas anteriores (básico, propedéutico y formación para el trabajo) y una estructura basada en un tronco común seguido por una especialidad, pero actualiza sus contenidos y adopta nuevos enfoques de enseñanza centrados en el aprendizaje.

El componente básico del currículo del Bachillerato General se refiere al conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes mínimos que todo estudiante del subsistema debe adquirir. La reforma refuerza aspectos como el uso de las tecnologías de la información y comunicación y el desarrollo de capacidades para generar aprendizajes a lo largo de la vida (Cf. SNB 2008).

El componente propedéutico profundiza en ciertos aspectos de la formación básica en cuatro grupos: químico-biológico, físico-matemático, económico-administrativo, y humanidades y ciencias sociales. Se preservó la opción de los estudiantes de elegir uno de estos grupos.

Por su parte, el componente de formación para el trabajo cambió su organización en los planes de estudio de asignaturas a módulos, y se incorporó al enfoque de Educación Basada en Normas de Competencia Laboral. Lo segundo busca que el componente de formación sea “pertinente y flexible”.

En adición a los componentes de los planes de estudio, la reforma incluye una estrategia de apoyo a los estudiantes en la forma de tutorías, concebidas como un mecanismo para prevenir la deserción y la reprobación.

1.1.3. Bachillerato de la UNAM.

Por más de una década, la UNAM ha realizado una reforma en sus dos opciones de bachillerato, el CCH y la ENP, que ha tenido diversos aspectos. El componente medular de la reforma ha sido la definición de la base que deben compartir todos los estudiantes que cursen EMS en las opciones educativas de la UNAM, independientemente de los cursos que tomen (Cf. UNAM 2001)

Para este efecto se preparó y discutió el documento de trabajo Núcleo de Conocimientos y Formación Básicos que debe proporcionar el Bachillerato de la UNAM. Este documento está inspirado en experiencias en otros países como Argentina, Chile y Francia en los que se han definido las competencias que deben adquirir los estudiantes de EMS.

El objetivo común de las opciones de educación media superior dependientes de la UNAM, se articula en torno a una serie de habilidades, conocimientos, actitudes y valores que deben adquirir los estudiantes en cada una de las áreas de estudio que contemplan sus programas.

Como se describió anteriormente las reformas relevantes realizadas en los distintos subsistemas de la EMS en el país se han desarrollado de manera independiente, sin embargo todas atienden problemas similares y comparten ciertas características, sobre todo en el énfasis en los modelos centrados en el aprendizaje y en la importancia de una formación para la vida (Cf. SNB 2008).

1.2. Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS)

En el año 2008 comenzó la implementación de la Reforma Integral de la Educación Media Superior a través del Acuerdo Secretarial 442 por el que se

establece el Sistema Nacional de Bachillerato (SNB) en un marco de diversidad (Cf. SEP 2008). A partir de ese momento, las instituciones de Educación Media Superior llevaron a cabo una serie de actividades para implementar la RIEMS en los cuatro niveles de concreción: nivel interinstitucional, nivel institucional, nivel escuela y nivel aula.

En el nivel de concreción interinstitucional participaron diversos subsistemas con el propósito de definir conjuntamente los componentes del Marco Curricular Común (MCC) de donde se desprenden las competencias genéricas, disciplinares (básicas y extendidas) y los lineamientos para construir las competencias profesionales (básicas y extendidas), siendo las dos primeras competencias comunes a todos los subsistemas.

Los documentos que fundamentan y establecen la RIEMS son diez acuerdos. El primero de ellos se publicó en el Diario Oficial de la Federación el viernes 26 de septiembre de 2008 y llevó por título: “Acuerdo número 442 por el que se establece el Sistema Nacional de Bachillerato”. En él se explica de manera general todo el proyecto de la RIEMS argumentando sobre la necesidad de reformar a la Educación Media Superior (EMS) (Cf. SEP, 2008).

A esta publicación, siguió la de ocho acuerdos más. Los dos primeros se publicaron el 21 de octubre de 2008, y se titularon “Acuerdo 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato” y “Acuerdo número 445 por el que se conceptualizan y definen para la Educación Media Superior las opciones educativas en las diferentes modalidades”. Posteriormente, se publicó el “Acuerdo número 447 por el que se establecen las competencias docentes para quienes impartan Educación Media Superior en la modalidad escolarizada.” Posteriormente siguió la publicación de cuatro acuerdos. Los cuales fueron: el “Acuerdo número 449 por el que se establecen las competencias que definen el Perfil del Director en los planteles que imparten educación del tipo medio superior”, el “Acuerdo número

450 por el que se establecen los Lineamientos que regulan los servicios que los particulares brindan en las distintas opciones educativas en el tipo medio superior”, el “Acuerdo número 478 por el que se emiten las Reglas de Operación del Programa de Infraestructura para la Educación Media Superior” y el “Acuerdo número 480 por el que se establecen los lineamientos para el ingreso de instituciones educativas al Sistema Nacional del Bachillerato.” Después se publicó el “Acuerdo número 486 por el que se establecen las competencias disciplinares extendidas del Bachillerato.”

El 23 de junio del 2009 se publicó un acuerdo las modificaciones a algunos acuerdos ya existentes. Éste llevó el nombre de “Acuerdo número 488 por el que se modifican los diversos números 442, 444 y 447 por los que se establecen: el Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad; las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato, así como las competencias docentes para quienes impartan educación media superior en la modalidad escolarizada, respectivamente”.

Para la creación del Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad, la Secretaría de Educación Pública estimó indispensable invitar a las autoridades educativas estatales y a las instituciones representadas en la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, (ANUIES), a aportar sus experiencias y propuestas, con el propósito de generar consensos para dotar al bachillerato de una identidad y un eje articulador que garantice una mayor pertinencia y calidad en un marco de diversidad, como lo establece la RIEMS en su acuerdo número 442 que indica un marco curricular común como perfil de los egresados de educación media superior.

La RIEMS busca elevar la calidad educativa, ya que establece como impostergable una renovación profunda del sistema nacional de educación, para que las nuevas generaciones sean formadas con capacidades y competencias que les permitan salir adelante en un mundo cada vez más competitivo, obtener

mejores empleos y contribuir exitosamente a un México más equitativo y con mejores oportunidades para el desarrollo. (Cf. SNB 2008).

La RIEMS señala que es necesario alcanzar los acuerdos indispensables entre los distintos subsistemas y con las instituciones de educación superior que operen servicios de educación media superior en el ámbito nacional, con la finalidad de integrar un sistema nacional de bachillerato en un marco de respeto a la diversidad, que permita dar pertinencia y relevancia a estos estudios, así como lograr el libre tránsito de los estudiantes entre subsistemas y contar con una certificación nacional de educación media superior.

Parte de la mejora educativa del Nivel Medio Superior está en fortalecer el acceso y la permanencia en el sistema de enseñanza media superior, brindando una educación de calidad orientada al desarrollo de competencias, además es necesario definir un perfil básico del egresado que sea compartido por todas las instituciones, por medio del cual se establezcan las competencias básicas que los alumnos deben poseer, así como el incorporar en los planes y programas de estudio contenidos y actividades de aprendizaje dirigidas al desarrollo de competencias tanto para la vida como para el trabajo; en el México de hoy es indispensable que los jóvenes que cursan el bachillerato egresen con una serie de competencias que les permitan desplegar su potencial, tanto para su desarrollo personal como para contribuir al de la sociedad (SNB 2008).

Todos estos aspectos conllevan a que el docente haga un análisis de su práctica educativa y de ser necesario realice los cambios que sean pertinentes acordes a la RIEMS. Uno de los aspectos más complejos es la falta de homogeneidad en las planeaciones de los docentes que imparten la materia de Biología General, a partir de que se tomó como base la RIEMS, ya que ha traído como consecuencia una confusión en la estructuración de planeaciones, pues estas últimas acorde a la reforma deben incluir competencias disciplinares extendidas y básicas, además del modelo didáctico con integración de cuadrantes.

Además la planeación educativa debe de especificar los fines, objetivos y metas de la materia durante una sesión, una semana, un trimestre o semestre de la materia de Biología General, pero también debe ser preciso en definir qué se va hacer y con qué recursos y estrategias se va a contar para el logro de objetivos, es por ello que una planeación implica para los docentes un arduo trabajo y programación de actividades durante el curso escolar. Con la RIEMS se solicita a los docentes no solo una planeación de temas y contenidos como se acostumbra sino una planeación basada en competencias, que indique objetivos y actitudes enfocadas al logro de competencias que deben desarrollar los alumnos, y de esta manera los docentes adquieran no solo conocimientos conceptuales, sino también procedimentales y actitudinales. Es decir especificar cuáles son las competencias que pretendemos que desarrollen los alumnos, que es lo que queremos que ellos aprendan, que sepan hacer, y además que actitudes deben adquirir en el proceso.

La competencia es inseparable de la acción, obviamente requiere conocimiento, pero fundamenta más en la aplicación de conocimientos en circunstancias críticas.

En virtud de lo anterior, se observa que un enfoque de competencias hace necesario un planteamiento pertinente de los procesos de enseñanza-aprendizaje que se llevan a cabo en un centro escolar, dentro del aula; los roles de los actores, y la definición del papel de la evaluación de las competencias y de los desempeños finales compartidos propuestos en la reforma. Esta última requiere el uso de métodos diversos, así como el diseño de instrumentos y estrategias que permitan hacer una valoración completa de los desempeños realizados, en los que se despliegan distintas competencias, y dan cuenta de su desarrollo y grado de dominio.

CAPÍTULO 2. Aprendizaje Basado en Competencias

2.1. Antecedentes.

La educación por competencias se originó en el ámbito laboral, a finales de los años sesenta y principios de los ochenta. Fue el término usado para referirse al tipo de educación que recibían los trabajadores con el objetivo de que fueran más productivos en sus empresas (Cf. FIMPES, 2007).

Este tipo de educación se implementó en varios países como el Reino Unido, Estados Unidos, Australia, y algunos de América Latina, entre ellos el nuestro. En el cual, la educación por competencias comenzó a implementarse a partir de 1992, durante el gobierno del presidente Zedillo (Cf. Arguelles, Gonzi, 2010). Para su ejecución se instaló en 1995 el Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral (CONOCER). Este proyecto se implementó en el CONALEP (Colegio de Educación Profesional Técnica) y en el IPN (Instituto Politécnico Nacional) (Cf. Salud Jaramillo, 2007)

A finales de los 90's, el discurso sobre competencias comenzó a referirse no sólo a las competencias laborales, sino también a las educativas propias de varios ámbitos del conocimiento. Las cuales se impulsaron por diversos organismos internacionales como el nuevo paradigma a implementarse en todos los niveles educativos. Entre estos organismos que han promovido la educación por competencias están: la UNESCO en 1998, la OCDE, y el Banco Interamericano de Desarrollo en el 2000. Podría decirse que estas propuestas han dado muchos frutos, porque a la fecha varios países de todo el mundo han implementado este paradigma educativo en todos sus niveles de enseñanza.

El término de competencias posee muchas definiciones, que varían, en cierta medida, de acuerdo con la instancia desde la que se formule el discurso y el

campo del que se esté hablando. Esto se debe a que el concepto de competencia no sólo se circunscribe al terreno de la educación, sino que está presente en los campos de la economía y el trabajo; y además se traslapa con ellos, en tanto que se busca que la educación, en particular la educación media superior, en su modalidad de bachillerato tecnológico, y la superior tenga cierta correspondencia con el campo laboral y contribuya a una preparación de los jóvenes que les permita desenvolverse con soltura en el mundo del trabajo cada vez más cambiante, y en diferentes situaciones sociales.

Inicialmente, las competencias se definen como la combinación de conocimientos, capacidades y actitudes, o como comportamientos o actuaciones que permiten documentar procesos de desarrollo educativo o profesional, ya sea formado por habilidades cognitivas, actividades de valores, destrezas motoras y diversas informaciones que hacen posible llevar a cabo, de manera eficaz, cualquier actividad, más recientemente definidos como actuaciones integrales para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas del contexto con idoneidad y ética, integrando el saber ser, el saber hacer y el saber conocer (Tobón, Pimienta y García Fraile, 2010). El hecho de que las competencias vayan asociadas a las habilidades no es extraño, porque habilidad y logros fueron durante tiempo las palabras clave de la evaluación.

Desde su fundamento teórico los modelos educativos basados en competencias tienen su origen en el enfoque constructivista. La finalidad perspectiva de la educación es promover los procesos de crecimiento personal del alumno en el marco de la cultura y del ambiente en que se desarrolla el proceso educativo. Los principios fundamentales de este paradigma centrado en el estudiante son: Aprender a aprender, aprender a ser, aprender a hacer, aprender a conocer, aprender a pensar. Estos enunciados, fueron acordados en la Conferencia Mundial sobre Educación para Todos (1990) y se han constituido como la expresión de las metas educativas más ambiciosas. (López T, 2013)

De igual manera, el constructivismo sostiene entre otros preceptos, la promoción de aprendizajes significativos, el logro de habilidades metacognitivas de autorregulación y la formación de estudiantes autónomos e independientes, capacidades que se relacionan de manera directa con el concepto de competencias.

Las competencias según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) son un conjunto de conocimientos socioafectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten desempeñar de forma adecuada una función, una actividad o una tarea, son procesos complejos que desarrolla una persona. Una competencia no es un objetivo, una habilidad o un hábito, tampoco la información de un tema, una competencias abarca todo eso.

La propuesta de trabajar con base en competencias debe ser según la UNESCO un intento de profundizar en la tarea pedagógica del desarrollo de capacidades en los sujetos, para hacer frente a los desafíos de la vida independiente.

En 1997 los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) se reunieron para establecer un marco general firme que sirvieran como referencias para la identificación de competencias clave, de esta manera surge el proyecto denominado Definición y Selección de competencias (DeSeCo), el cual desde su origen se vincula con el Programa Internacional para la Evaluación de los Alumnos (PISA).

México como país miembro de la UNESCO y de la OCDE, ha realizado propuestas de reforma educativa con base en los lineamientos que estas organizaciones promueven, de ahí la importancia de conocerlos e identificarlos como marco de referencia para el desarrollo de programas educativos basados en competencias.

2.2. Competencias genéricas.

La RIEMS en su acuerdo número 444 establece las competencias que forman parte del Marco Curricular Común las cuales dan sustento al Sistema Nacional de Bachillerato (SNB), estas competencias genéricas son las que todos los bachilleres deben estar en capacidad de desempeñar; las que les permiten comprender el mundo e influir en él; les capacitan para continuar aprendiendo de forma autónoma a lo largo de sus vidas, y para desarrollar relaciones armónicas con quienes les rodean, así como participar eficazmente en los ámbitos social, profesional y político. Las competencias genéricas son transversales, es decir no se restringen a un campo específico del saber ni del quehacer profesional, su desarrollo no se limita a un campo disciplinar, asignatura o módulo de estudios. por lo cual las competencias genéricas han de estar presentes en todas las asignaturas de cualquier plan de estudios de la EMS.

Dada su importancia, dichas competencias se identifican también como competencias clave y constituyen el perfil del egresado del Sistema Nacional de Bachillerato.

El logro de un consenso sobre las competencias genéricas y por lo tanto, del perfil del egresado de la Educación Media Superior (EMS) es un paso sólido hacia la construcción del SNB.

2.3. Competencias disciplinares.

Las competencias genéricas son complementadas por las competencias disciplinares, que se construyen desde la lógica y estructura de las disciplinas en las que tradicionalmente se ha organizado el saber. (Diario Oficial. Acuerdo número 444, 2008.)

Las competencias disciplinares son las nociones que expresan conocimientos, habilidades y actitudes que consideran los mínimos necesarios de cada campo disciplinar para que los estudiantes se desarrollen de manera eficaz en diferentes contextos y situaciones a lo largo de la vida. Las competencias disciplinares pueden ser básicas o extendidas.

Las competencias disciplinares básicas procuran expresar las capacidades que todos los estudiantes deben adquirir, independientemente del plan y programas de estudio que cursen y la trayectoria académica o laboral que elijan al terminar sus estudios de bachillerato. Estas competencias dan sustento a la formación de los estudiantes en las competencias genéricas que integran el perfil de egreso de la EMS y pueden aplicarse en distintos enfoques educativos, contenidos y estructuras curriculares.

Las competencias disciplinares básicas se organizan en los campos disciplinares siguientes:

CAMPOS DISCIPLINARES

CAMPO DISCIPLINAR	MATERIAS
COMUNICACIÓN Y LENGUAJE	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión Lectora y redacción I • Comprensión Lectora y Redacción II • Literatura y Contemporaneidad • Apreciación artística • Inglés I • Inglés II • Inglés III • Inglés IV • Inglés V • Etimologías grecolatinas
MATEMÁTICAS Y RAZONAMIENTO COMPLEJO	<ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento numérico y algebraico • Pensamiento algebraico y de funciones • Pensamiento trigonométrico • Pensamiento geométrico • Pensamiento del cálculo diferencial • Pensamiento del cálculo integral • Probabilidad y estadística dinámica • Razonamiento complejo • Informática I • Informática II • Informática III
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Filosofía Y lógica • Ética • Historia universal • Antropología • Historia de México • Sociología • Nociones de derecho positivo mexicano
CIENCIAS NATURALES Y EXPERIMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Biología General • Biología humana • Física I • Química I • Física II • Química II • Ciencia contemporánea • Geografía y medio ambiente
COMPONENTES COGNITIVOS Y HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Métodos y pensamiento crítico II • Habilidades básicas del pensamiento • Métodos y pensamiento crítico I • Gestión del conocimiento • Creatividad y toma de decisiones • Psicología
FORMACIÓN PROFESIONAL	<ul style="list-style-type: none"> • Dinámicas productivas regionales • Módulo profesional I • Módulo profesional II • Módulo profesional III • Módulo profesional IV • Módulo profesional V

Tabla No. 1. Campos disciplinares y materias del Bachillerato Tecnológico del Estado de México.

Las competencias disciplinares extendidas se establecen en torno a las mismas disciplinas respecto a las cuales también se proporcionan las competencias disciplinares básicas. Pero las extendidas, se diferencian de estas últimas por dos razones; porque tienen un mayor nivel de profundidad de la disciplina sobre la que tratan y porque no están establecidas dentro del Marco Curricular Común.

A pesar de que se enfatice que cada institución de la EMS tiene la capacidad de definir sus propias competencias disciplinares extendidas, tal definición no ha de partir de la nada. Pues en el acuerdo 444 se mencionan aspectos que deben guiarla. Éstos se distinguen entre orientaciones de contenido y forma.

2.4 Competencias profesionales.

Las competencias profesionales no se adquieren en todas las modalidades del bachillerato, sólo se accede a las mismas en el bachillerato general con capacitación y en el profesional, pero no en el bachillerato general. Pues éste último, tiene el único objetivo de formar estudiantes capaces de acceder a la Universidad, por lo que no ofrece una educación especializada orientada a cierta área laboral. Por otro lado, el bachillerato general con capacitación y el profesional sí tienen el objetivo de orientar al estudiante al área laboral, principalmente el bachillerato profesional, el general con capacitación pretende ofrecer a sus estudiantes las dos opciones: que puedan seguir estudiando o se inserten en el mercado laboral.

Cabe mencionar que respecto a las competencias profesionales, la Reforma distingue dos tipos: básicas y extendidas. Las primeras permiten la formación elemental para el trabajo. Las segundas tienen el objetivo de formar a los estudiantes, propiamente, para el ejercicio profesional, por lo que tienen un carácter más específico. Las básicas se impulsan tanto en el bachillerato general con capacitación como en el profesional; las extendidas sólo en el profesional.

Si bien cada bachillerato profesional o general con capacitación puede elegir qué competencias profesionales impulsar, se reconoce que deben cubrir con ciertas orientaciones, como en el caso de las competencias disciplinares extendidas.

Posee competencia profesional quien dispone de los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para ejercer una profesión, tiene la iniciativa de resolver problemas de forma autónoma, busca opciones para la solución a los problemas, está capacitado para colaborar en su entorno profesional y en la organización del trabajo. Por lo tanto las competencias profesionales se refieren a un campo del quehacer laboral o de formación para el trabajo.

La certificación de competencias es el proceso a través del cual las personas demuestran por medio de evidencias, que cuentan, con los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para cumplir una función a un alto nivel de desempeño de acuerdo con lo definido en un Estándar de Competencia.

Un Estándar de Competencia es un documento oficial aplicable en toda la República Mexicana que sirve de referencia para evaluar y certificar la competencia de las personas.

2.5 Aprendizaje basado en competencias.

El concepto de competencia se centra en los resultados del aprendizaje, en lo que el alumno es capaz de hacer al término de su proceso educativo y en los procedimientos que le permitirán continuar aprendiendo en forma autónoma a lo largo de su vida. (Diario Oficial. Acuerdo número 444, 2008.)

El aprendizaje basado en competencias tiene en común tres enfoques:

- a) Reaccionan en contra de los aprendizajes academicistas tradicionales que no aportan capacitación alguna al sujeto porque, una vez memorizados y evaluados, se erosionan en la memoria o se fijan como mera erudición.
- b) Una orientación más precisa de este enfoque utilitarista de la enseñanza lo representan las experiencias de formación profesional, en las que el dominio de determinadas destrezas, habilidades o competencias es la condición primordial del sentido de la formación.
- c) Se trata de planteamientos que estiman que la funcionalidad es la meta de toda educación, refiriéndose a que lo aprendido pueda ser empleado como recurso o capacitación adquirida en el desempeño de cualquier acción humana, no sólo en las de carácter manual, sino también en las conductuales (ejercer determinados comportamientos), intelectuales (utilizar una teoría para interpretar un suceso o fenómeno), expresivas o de comunicación (emitir mensajes), de relación con los demás (dialogar).

Las demandas formativas de los ciudadanos contemporáneos son de tal calibre que exigen reinventar la escuela de modo que sea capaz de estimular el desarrollo de los conocimientos, habilidades, actitudes, valores y emociones, pues los ciudadanos cada vez más requieren convivir en contextos sociales heterogéneos, cambiantes, inciertos y saturados de información, contextos caracterizados por la complejidad.

Una competencia más que conocimientos y habilidades, es la capacidad de afrontar demandas complejas en un contexto particular, un saber hacer complejo, resultado de la integración, movilización y adecuación de capacidades, conocimientos, actitudes, valores, utilizados eficazmente en situaciones reales.

También se define competencia como la capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada. Supone una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores,

actitudes, emociones y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz.

Los rasgos diferenciales de las competencias o capacidades humanas fundamentales serían los siguientes: constituyen un “saber hacer” complejo y adaptativo, esto es, un saber que se aplica no de forma mecánica sino reflexiva; es susceptible de adecuarse a una diversidad de contextos y tiene un carácter integrador, abarcando conocimientos, habilidades, emociones, valores y actitudes. En definitiva, toda competencia incluye un “saber”, un “saber hacer” y un “querer hacer” en contextos y situaciones concretos en función de propósitos deseados.

Esto implica crear nuevos ambientes de aprendizaje y nuevos modos de entender la evaluación de esos aprendizajes, así como nuevas formas de concebir la función docente.

En análisis del objetivo general del presente escrito con la importancia de las competencias se puede mencionar que la forma en que se genera y desarrolla el aprendizaje parte de una implicación e intervención tanto de los alumnos como del objeto del conocimiento, siendo que el aprendizaje no es copia sino una construcción que supone adoptar una perspectiva sobre la realidad de los alumnos. Apoyando a esto, en el constructivismo se reconoce al sujeto como un constructor o reconstructor de una serie de representaciones o interpretaciones sobre la realidad. De acuerdo con estos planteamientos, el aprendizaje depende en gran medida del alumno, de sus actividades y del contexto en donde este se desenvuelve. De ahí la relevancia de una planeación basada en competencias en donde se desarrollen actividades sobre una situación real en las cuales los alumnos son los responsables de su propio aprendizaje. Así mismo se verá impactado en mayor o menor grado según la riqueza e involucración cognitiva con que se haga, y de la aportación del contexto en donde ocurra.

CAPÍTULO 3. Protocolo

3.1. Contexto del problema.

En México, la educación pública ha sido uno de los pilares de la política social, el Estado impulsó cambios trascendentales en la concepción y organización de los servicios educativos con la intención de mejorar la calidad y ampliar las oportunidades de acceso a un número cada vez mayor de mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos reconoce el derecho de todo individuo a recibir educación y establece la obligatoriedad desde preescolar hasta el nivel medio superior (la primaria en 1917, la secundaria en 1993, el preescolar en 2002 y la media superior en 2012); sin embargo, como lo señala el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), la decisión de ampliar la obligatoriedad generalmente se ha realizado sin antes tomar en cuenta temas como la forma de implementación, ni las condiciones operativas necesarias para llevarlo a cabo, lo que ha llevado a que los resultados contribuyan a mantener las desigualdades existentes, en lugar de reducirlas.

El establecimiento del carácter obligatorio de la educación no se ha traducido todavía en la universalización de oportunidades de acceso, permanencia y logro escolar; aún se registran problemas considerables en el tránsito de los diferentes niveles educativos, en la permanencia y su conclusión, y en el logro de los aprendizajes esperados.

La Reforma Integral de la Educación Media Superior es un proceso consensuado que consiste en la Creación del Sistema Nacional del Bachillerato con base en cuatro pilares:

1. Construcción de un Marco Curricular Común.
2. Definición y reconocimiento de la oferta Educativa en el Nivel Medio Superior, que en los últimos años se ha visto aumentada.
3. Profesionalización de los servicios educativos.

4. Certificación Nacional Complementaria.

Involucra a todos los subsistemas que la componen, para dotar a la comunidad educativa (alumnos, maestros, autoridades educativas, padres de familia) de nuestro país con los fundamentos teórico-prácticos para que el nivel medio superior sea relevante en el acontecer diario de los involucrados.

Con la Reforma Integral de la Educación Media Superior, los diferentes subsistemas del Bachillerato podrán enriquecer sus programas y planes de Estudio, los cuales se reorientarán por las competencias comunes del Sistema Nacional del Bachillerato (Cf. SNB 2008).

Para cumplir con objetivos es indispensable el papel de los docentes que a su vez tienen el compromiso de evolucionar ante los cambios, es por eso que los profesores son el punto angular de la Reforma ya que sin ellos es imposible transformar los conceptos en conocimiento y convertir a un joven en alguien que madure, que razone y que sepa que el estudio no es un fin en sí mismo sino que es una etapa de su desarrollo como ser humano.

La construcción de un Marco Curricular Común otorga a la comunidad estudiantil de la Educación Media Superior, identidad, le da la oportunidad de contar con un perfil de egresado común para todos los subsistemas y modalidades de la Educación Media Superior, además de reorientar su desarrollo a través de competencias genéricas, disciplinares y profesionales (Cf. SNB 2008).

Las competencias integran conocimientos, habilidades y actitudes que se movilizan de forma integral en contextos específicos.

Ventajas del enfoque de competencias:

- Prepara a los alumnos para desarrollarse plenamente en contextos diversos a lo largo de la vida.
- Privilegia el aprendizaje sobre la memorización.

- Termina con la dispersión existente en el bachillerato, al articular los subsistemas, para favorecer, entre otras cosas, el tránsito de alumnos.
- Permite planes y programas de estudio flexibles que se adapten a necesidades específicas, en un marco nacional de diversidad.

Las competencias están organizadas en un Marco Curricular Común (MCC) que incluye competencias genéricas, disciplinares y profesionales. Las dos últimas se dividen en básicas y extendidas (Cf. SNB 2008).

Las competencias genéricas conforman el perfil del egresado del SNB y son aquellas que permitirán a los jóvenes comprender el mundo e influir en él, continuar aprendiendo de forma autónoma a lo largo de sus vidas, desarrollar relaciones armónicas con quienes les rodean y participar eficazmente en su vida social, profesional y política.

Las competencias disciplinares y las profesionales dan sustento a la formación de los estudiantes en el perfil de egreso.

3.1.1. Planteamiento del problema.

Una planeación educativa se encarga de especificar los fines, objetivos y metas de la materia durante el trimestre o semestre de la materia, pero además define qué se va hacer y con qué recursos y estrategias se va a contar para el logro de objetivos, es por ello que una planeación implica un arduo trabajo y programación de actividades durante el curso escolar. Con la RIEMS se solicita a los docentes no solo una planeación como se acostumbra sino una planeación basada en competencias. Es decir especificar cuáles son las competencias que pretendemos que desarrollen los alumnos, qué es lo que queremos que ellos aprendan, que sepan hacer, y además que actitudes deben adquirir en el proceso. Es por ello que el presente trabajo tiene la finalidad de llevar a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje del tema Alelos Múltiples a través de la planeación de actividades

para que el estudiante desarrolle competencias y de esta forma logre el aprendizaje significativo del tema de Alelos Múltiples de la materia de Biología General.

Se debe considerar que los alumnos con quienes se implementó esta propuesta son de Bachillerato Tecnológico y su plan de estudios se divide en la parte de formación profesional que equivale a los módulos profesionales de cada tecnología (integrado a la vez por submódulos) que cursan en cada semestre, así como las materias de tronco común que se refieren a aquellas que cursan todos los alumnos de Bachillerato Tecnológico independientemente de la Tecnología a la que pertenezcan. Dentro de estas materias están incluidas Biología General y Biología Humana, por lo tanto en los tres años de bachillerato solo cursan dos Biologías y cada uno de los programas de estudio de estas materias son muy extensos, para el corto tiempo que dura cada semestre. Es por ello que los profesores del área de Biología tienden a implementar en la mayoría de los casos estrategias de enseñanza tradicionales, dejando de lado la parte experimental para cada uno de los temas de Biología.

De igual modo no se deben perder de vista los objetivos de la Educación Media Superior independientemente del subsistema al que pertenezcan los alumnos, dichos objetivos son:

- Proveer al educando de una cultura general que le permita interactuar con su entorno de manera activa, propositiva y crítica (componente de formación básica).
- Prepararlo para su ingreso y permanencia en la educación superior, a partir de sus inquietudes y aspiraciones profesionales (componente de formación propedéutica).
- Promover su contacto con algún campo productivo real que le permita, si es de su interés y necesidad, incorporarse al ámbito laboral (componente de formación para el trabajo).

Este trabajo escrito pretende ser útil para la enseñanza de Biología e inclusive se puede tomar como referencia para cualquier materia en donde se desee implementar estrategias de enseñanza aprendizaje enfocadas a desarrollar competencias en los alumnos.

3.1.2. Pregunta de investigación.

¿El desarrollo de competencias en la enseñanza de la materia de Biología General influye en el aprendizaje del tema Alelos múltiples?

3.1.3. Objetivos.

▪ General

Analizar la influencia de una planeación basada en competencias referente al tema de Alelos Múltiples en la materia de Biología General de Bachillerato Tecnológico.

▪ Específicos

- Elaborar una planeación del tema de Alelos Múltiples de la materia de Biología General, que considere diversas actividades centradas en los alumnos y que promuevan el desarrollo de competencias en los alumnos de Bachillerato Tecnológico.
- Implementar varias estrategias de enseñanza como apoyo para el logro de competencias en los alumnos.
- Promover en los alumnos disposición al trabajo metódico y organizado de manera individual y colaborativa.

3.2. Materiales y método.

Tipo de investigación: Cuantitativa, porque se obtuvieron porcentajes de acuerdo a las competencias logradas.

Diseño: Descriptivo ya que se cuenta con poblaciones, que se pretenden describir en función de un grupo de variables, comparativo porque en el estudio existen dos poblaciones y donde se quieren comparar algunas variables, transversal porque se utilizan cuando el objetivo es analizar los datos obtenidos, prospectivo porque la recolección de datos se realiza luego de planificar el estudio.

Población control: 30 alumnos que cursaban el primer semestre de la carrera de laboratorista químico del CBT Luis Pasteur, Coyotepec.

Población experimental: 30 alumnos que cursaban el primer semestre de la carrera de laboratorista químico del CBT Luis Pasteur, Coyotepec.

Tipo de muestra: Muestra no probabilística porque se seleccionó una muestra de la población por el hecho de que sea accesible, hay condiciones que no permiten que sea probabilístico.

Criterio de selección:

- **Criterios de inclusión:** Estudiantes de la carrera de laboratorista químico, que cursaban el primer semestre, ambos sexos, edad entre 14 y 17 años, habitantes de los municipios de Coyotepec, Teoloyucan y Huehuetoca.
- **Criterios de exclusión:** Estudiantes de otras carreras, menores de 14 y mayores de 18, de semestres avanzados, habitantes de otros municipios.
- **Criterios de eliminación:** Alumnos que no desearon participar.

Variable Independiente: Las diversas estrategias que se plantearon en la planeación, como la lluvia de ideas, trabajo en equipo cooperativo, observación y análisis de casos concretos sobre situaciones reales, establecimiento de relaciones conceptuales e ilustraciones reales.

Por su parte para el grupo control se consideró como variable independiente una clase expositiva por parte del profesor sin la participación de los alumnos.

Variable dependiente: Las competencias planteadas en el presente escrito, como lo son:

Competencias de aplicación:

- Determina su grupo sanguíneo, a partir de un análisis bioquímico.
- Describe su posible genotipo sanguíneo a partir de su fenotipo.
- Describe que son los alelos múltiples.
- Comprende la relación entre grupos sanguíneos y fenotipos.

Competencia de análisis:

- Identifica su fenotipo sanguíneo.
- Deduce los genotipos sanguíneos a partir de los grupos sanguíneos.

Competencia de conocimiento:

- Define que es un alelo.

Competencia de síntesis:

- Explica porque los grupos sanguíneos es un ejemplo de alelos múltiples.

Aspectos de Ética: Carta de Consentimiento válidamente informado.

Para implementar la planeación propuesta se presentó y solicitó la firma del consentimiento válidamente informada, en donde se les informó a los alumnos, padres y/o tutores que participarían en una propuesta de estrategia de una planeación basada en competencias. El proyecto se presentó al Comité de Ética del Bachillerato. Por lo cual se consideraron los siguientes aspectos.

Principios éticos que deben regir la experimentación con sujetos humanos:

Participación voluntaria, libre e informada de los sujetos. La participación en toda investigación o experimento implicará el consentimiento libre e informado del sujeto de experimentación después de recibir la información adecuada acerca de la naturaleza y finalidad del experimento, los objetivos, los métodos, los beneficios calculados y los posibles riesgos o incomodidades que pueda implicar. Los sujetos podrán retirar libremente su consentimiento en cualquier momento, sin que por ello resulten perjudicados.

Primacía del ser humano. Obligación de respeto a la integridad del ser humano y a la dignidad de la persona. En la investigación sobre el ser humano, los intereses de la ciencia y de la sociedad nunca podrán prevalecer sobre el bienestar del sujeto.

Proporcionalidad entre beneficios y riesgos de la investigación. Los riesgos o molestias que conlleven la experimentación sobre seres humanos no serán desproporcionados ni supondrán merma de la conciencia moral o de su dignidad. Deberá ser suspendida cualquier investigación o experimento si se encuentra que los riesgos son superiores a los beneficios calculados.

Garantía del derecho a la intimidad de los sujetos. Todos los participantes en una investigación sobre sujetos humanos guardarán la más estricta confidencialidad de forma que no se viole la intimidad personal ni familiar de los sujetos participantes en la misma.

Respeto a la dignidad, convicciones e intimidad del sujeto. En toda investigación o experimento científico debe tratarse a los sujetos experimentales o participantes con el mayor respeto a su dignidad, creencias, intimidad y pudor.

Especial protección para las personas más vulnerables. Las directrices éticas y la legislación vigente obligan a una especial reserva y atención en lo que se refiere a la participación en investigaciones y experimentos científicos de personas

que no puedan prestar directa y libremente su consentimiento informado, menores, ancianos, incapacitados, personas que sufran trastornos mentales, accidentados, enfermos, presos, o situaciones en las que se den especiales relaciones de autoridad.

Responsabilidad individual del investigador. Cada investigador es responsable individualmente de la práctica investigadora en la que participa sea ajustada a la legalidad y a los principios éticos que rigen la investigación científica con sujetos humanos.

3.2.1. Procedimiento.

De manera general se describe en el siguiente diagrama de flujo, el procedimiento de la implementación de la planeación propuesta (Figura No. 1).

En primera instancia se revisó el mapa curricular de las materias básicas de Bachillerato Tecnológico del Estado de México, en donde se observó que los alumnos de este subsistema durante toda su formación como bachiller sólo cursan dos semestres de Biología, el primero de Biología General y el segundo de Biología Humana (Cf. https://issuu.com/bachillertato.tecnologico/docs/sbt_pdf_plan_de_estudios_cbt), se optó por revisar el programa de estudios de la materia de Biología General ya que en él está incluido el tema de Alelos Múltiples como parte de la unidad tres y que por ser uno de los últimos temas del programa muchas veces se deja por visto con meros conceptos que los alumnos no retiene o se almacena como memoria a corto plazo, por lo que se les olvida fácilmente pues no ven palpable la aplicación de estos temas en su vida cotidiana.

Posteriormente se plantearon los objetivos del trabajo que se realizó, así como las actividades para trabajar con los alumnos, pensando en la participación activa de

ellos, motivando su interés hacia el tema y que a su vez su vez construyeran su propio aprendizaje.

Ya en clase se inició con preguntas guía como: ¿Sabes cuál es tu grupo sanguíneo?, ¿De qué depende tu grupo sanguíneo?, ¿Qué significas que seas grupo sanguíneo a, B, O o AB?, ¿Qué grupo sanguíneo son tus padres?, ¿Qué grupo sanguíneo son tus hermanos?, entre otros, estas preguntas guía llevaron a una lluvia de ideas por parte de los alumnos, lo que permitió indagar los conocimientos previos de los mismos. Apoyada de una presentación en Flash que se elaboró durante la maestría se presentó una pequeña exposición didáctica que mostrara algunos términos a emplear, así como la esquematización de la actividad práctica de laboratorio que posteriormente se realizó con la finalidad de que los alumnos se inmiscuyeran cada vez más en el proceso.

Se prosiguió al trabajo colaborativo en el laboratorio, desarrollando experimentalmente un claro ejemplo de los Alelos múltiples como lo es el sistema ABO, se revisó y asesoró el trabajo en equipo. Finalmente se hizo el análisis grupal de resultados, así como la retroalimentación partiendo de la información real obtenida por los alumnos.

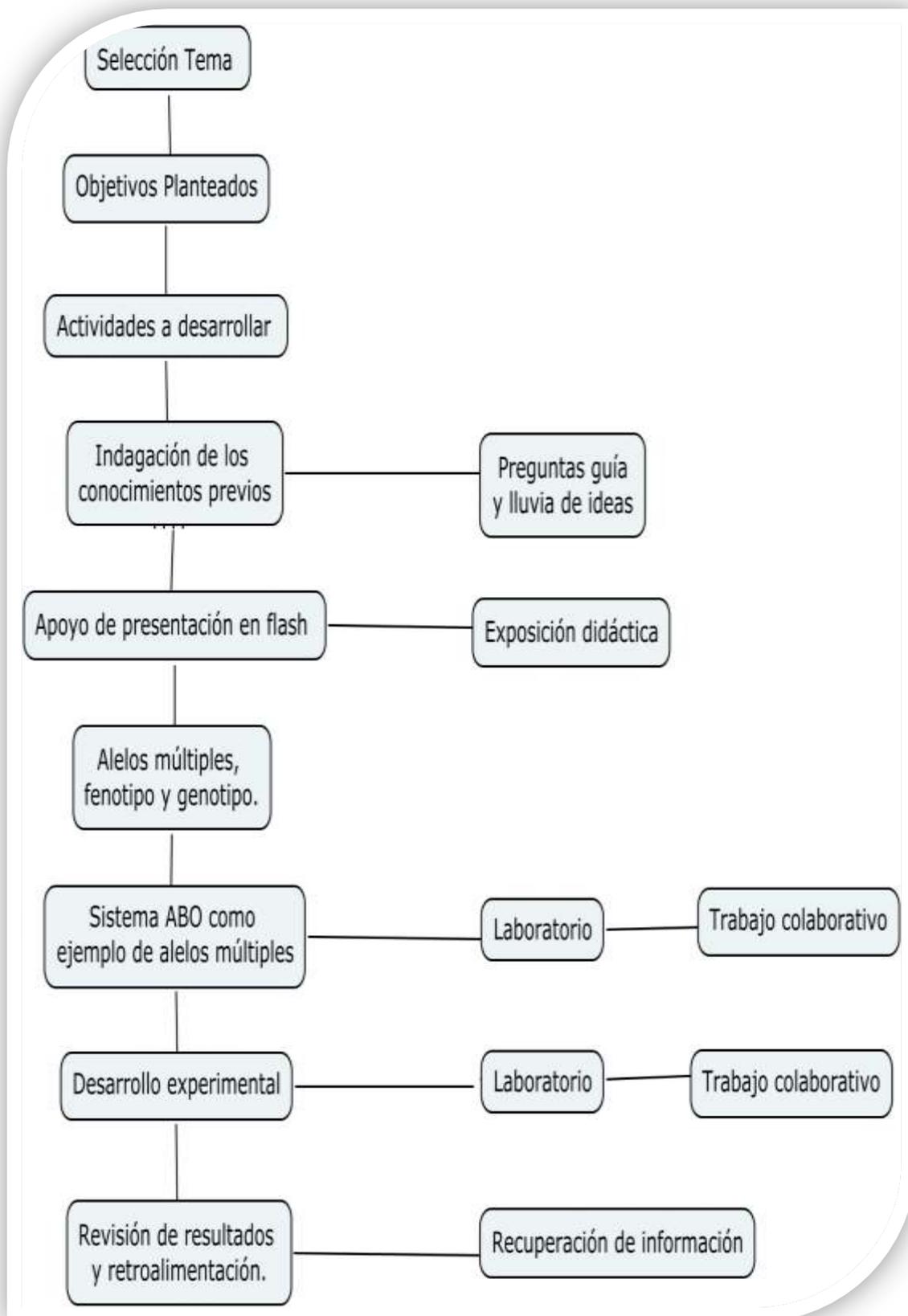


Figura No. 1. Diagrama de flujo del desarrollo de la propuesta de planeación.

3.2.2. Desarrollo de la aplicación de la planeación propuesta

A partir de la planeación (Anexo 1) se realizaron las actividades propuestas en la misma con el tema de Alelos múltiples, extraído del programa de Biología General de bachillerato tecnológico del Estado de México, se propuso una sesión basada en el constructivismo a partir de un tema de interés como lo es el conocimiento de los grupos sanguíneos. Se ejemplifico una clase en donde los alumnos fueron construyendo su propio aprendizaje y no solo obtuvieron conocimientos teóricos sino mejor aún pudieron aplicar sus conocimientos en algo real de esta manera lograron un aprendizaje significativo.

En primera instancia se plantearon al grupo los objetivos de la sesión, con la idea que los alumnos se involucraran en actividades que los llevaran paso a paso a construir su aprendizaje, se interesaran en el tema de Alelos múltiples, al ver la aplicación del conocimiento adquirido, en su propia vida

Objetivos:

- Definir el concepto de alelos múltiples.
- Identificar las características de los alelos múltiples.
- Llevar a cabo una actividad práctica de grupos sanguíneos como ejemplo de alelos múltiples.

Posteriormente se mencionaron las actividades que se realizaron en la clase para el logro de objetivos

Actividades:

- Indagación de conocimientos previos.
- Concepto de alelos múltiples.
- Descripción de las características de los alelos múltiples.
- Descripción del sistema ABO como ejemplo de alelos múltiples.

- Desarrollo experimental, de determinación de grupo sanguíneo como ejemplo de alelos múltiples.
- Revisión de resultados y retroalimentación.
- Evaluación.

Se prosiguió con la indagación de conocimientos previos, a través de la estrategia de lluvia de ideas partiendo de las siguientes preguntas:

- ¿Sabes que grupo sanguíneo eres?
- ¿Por qué perteneces a ese grupo sanguíneo?
- ¿Qué grupos sanguíneos son tus padres y hermanos? Si son diferentes a ¿qué crees que se deba?

Se observó que los alumnos mostraron interés en las preguntas ya que era un tema común en todos, algunos hicieron comentarios de que en su familia existían diferentes grupos sanguíneos, y que les interesaría saber la razón.

Después de los comentarios de los alumnos, se continuó con los siguientes conceptos, comentándose y explicando cada uno de ellos, apoyados de la participación de los alumnos y alumnas:

Gen:

- ✚ Es una secuencia ordenada de nucleótidos en la molécula de ADN que contiene la información necesaria para que se manifieste un carácter.

Alelo:

- ✚ Es cada uno de los genes que informan sobre un mismo carácter.
- ✚ Es una forma alternativa de un gen.
- ✚ Significa “de una u otra forma”.
- ✚ Por ejemplo para el carácter color de las semillas del guisante, existen dos alelos: el que informa para el color amarillo y el que informa para el color verde.

Alelo múltiple:

Por lo general los patrones de la herencia involucran a sólo dos alelos por gen que codifica para un mismo carácter. Sin embargo existen genes que tienen alelos múltiples, es decir pueden existir más de dos alelos posibles

- ✚ **Fenotipo:** Conjunto de caracteres morfológicos, funcionales, bioquímicos, conductuales, etc., que presenta un ser vivo.
- ✚ **Genotipo:** Es el conjunto de genes que presenta un individuo y que determinan características que aparecen en el fenotipo.

Después de que los alumnos y alumnas comprendieron y distinguieron los términos, se prosiguió con la siguiente estrategia de aprendizaje comenzado con la explicación de la práctica de laboratorio, para lo cual se les proporcionó a los alumnos unas copias sobre las actividades a desarrollar (Anexo 2), en las cuales se trabajaron varias estrategias de enseñanza como: la lectura, identificación de ideas principales, identificación de palabras clave, ejemplos reales, así como ejercicios.

Para apoyar a la explicación se proyectó una presentación que se elaboró en el programa Flash. A continuación se muestran imágenes de la presentación, en cada imagen se proporcionó retroalimentación.

Fenotipo	Genotipo (Alelos presente)	Polisacáridos de la superficie de los glóbulos rojos	Anticuerpos en el plasma sanguíneo	Reacción con anticuerpos	
				Anticuerpos A	Anticuerpos B
0	ii	—	Anticuerpos A Anticuerpos B	No	No
A	I ^A I ^A , I ^A i	A	Anticuerpos B	Sí	No
B	I ^B I ^B , I ^B i	B	Anticuerpos A	No	Sí
AB	I ^A I ^B	A, B	—	Sí	Sí

Tabla que muestra el fenotipo y genotipo de los diferentes grupos sanguíneos del sistema ABO. Así como las reacciones con los diferentes anticuerpos.

	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO AB	GRUPO O
SANGRE ROJA CELULA				
ANTICUERPOS	Anti A	Anti B	Ninguno	Anti A y Anti B
ANTIGENOS	A Antígeno	B Antígeno	A y B Antígenos	No Antígenos

Tabla que ejemplifica los antígenos presentes en los eritrocitos así como los anticuerpos presentes en el suero.

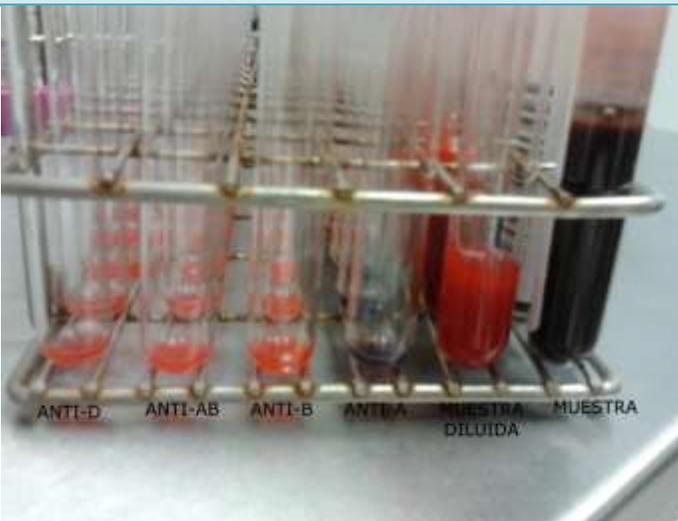


Reactivos: Sueros hemoclasificadores, Anti-A, Anti-B, Anti-AB y Anti-D.



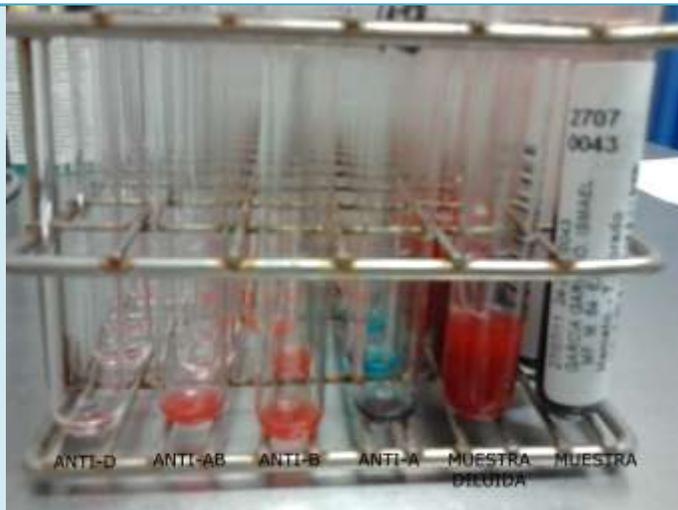
Determinación de grupo sanguíneo, prueba en tubo:

Se realiza primero una dilución de la muestra de sangre y posteriormente se adiciona una gota de cada suero hemoclasificador a los tubos previamente ordenados e identificados.

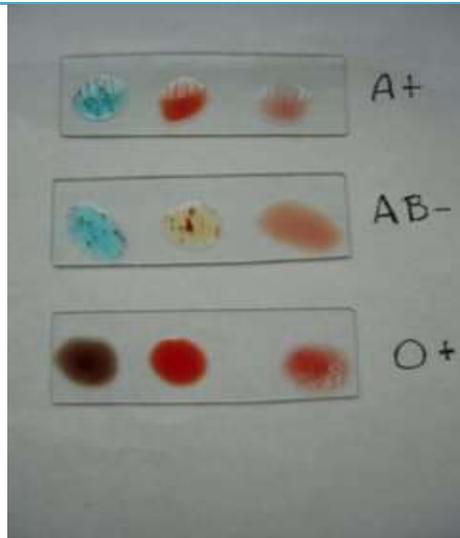


Después se adicionan dos gotas de la dilución de eritrocitos y se homogeniza.

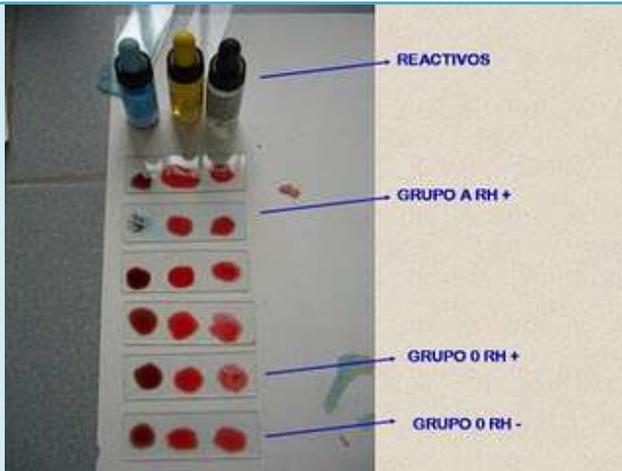
Se centrifugan durante a 3500rpm durante 5min.



Después de centrifugarse se observan si hay presencia o no de la reacción de aglutinación, lo que indicará una prueba positiva o negativa.



Ejemplo de prueba en placa se coloca una gota de cada reactivo: Anti-A, Anti.B y Anti-D y una gota de sangre con cada reactivo, se mezcla con un aplicador de madera y se observa si hay reacción de aglutinación o no para determinar si el resultado es positivo o negativo.

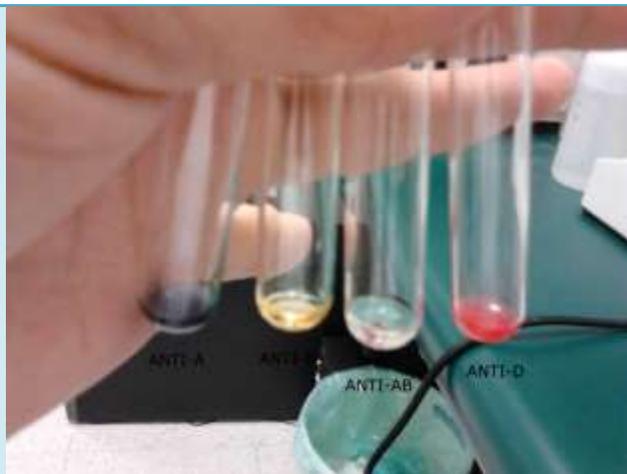


Ejemplo de la tipificación sanguínea. Prueba en placa.



Grupo sanguíneo O –

No se observa ninguna reacción de aglutinación.



Grupo sanguíneo B –

Se observa reacción de aglutinación positiva en el tubo Anti B y Anti AB.



Grupo sanguíneo B +

Se observa reacción de aglutinación positiva en el tubo Anti B, Anti AB y Anti D.

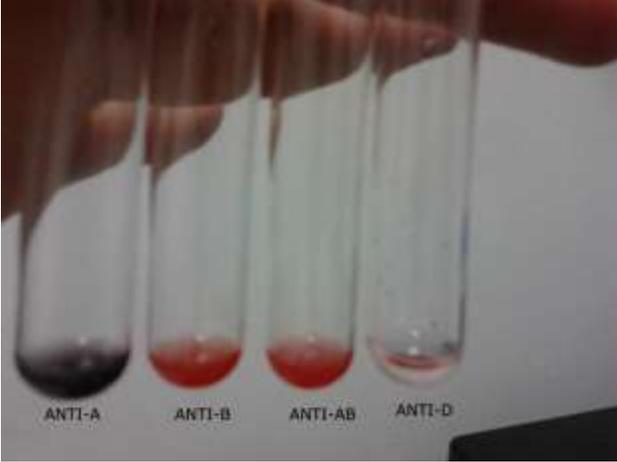
	<p>Grupo sanguíneo A +</p> <p>Se observa reacción de aglutinación positiva en el tubo Anti A, Anti AB y Anti D.</p>
	<p>Grupo sanguíneo O +</p> <p>Solo se observa reacción de aglutinación positiva en el tubo Anti D.</p>

Figura No. 2. Imágenes mostradas en la presentación de Flash como apoyo de material didáctico

Después de la explicación se cercioró de que los alumnos no tuvieran dudas sobre lo que realizarían en la práctica, para comenzar, durante toda la parte experimental se estuvo revisando el desempeño de los alumnos, asesorando y resolviendo dudas. Se revisaron los resultados de cada equipo, al finalizar se recolectaron los resultados de manera grupal, para calcular porcentajes y determinar los grupos sanguíneos más comunes entre los alumnos, y hacer la retroalimentación del tema de alelos múltiples.

Posteriormente se resolvió una actividad de evaluación, como actividad de cierre, con el objetivo de detectar el logro o no de las competencias establecidas como objetivos en este trabajo de tesis (Anexo 4).

TRABAJO DE CAMPO**Evidencias fotográficas de las actividades de los alumnos en la práctica de laboratorio.**

Figura No. 3. Revisión y preparación de materiales y reactivos para realizar las pruebas bioquímicas y determinación de grupo sanguíneo.



Figura No.4. Alumnas aplicando el protocolo establecido para obtención de sangre para la determinación de grupos sanguíneos.

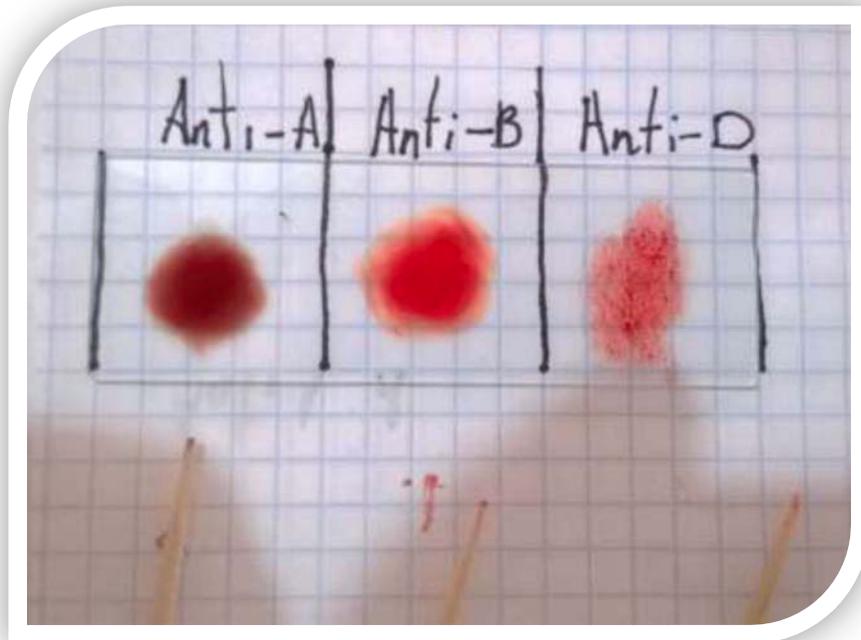


Figura No.5. Grupo sanguíneo O+. No se observa aglutinación de los eritrocitos en Antígeno A, ni Antígeno B, se determina positiva la prueba con antisuero Rh, lo que indica que el alumno es Rh+.



Figura No. 6. Alumnas llevando a cabo la determinación de grupo sanguíneo.

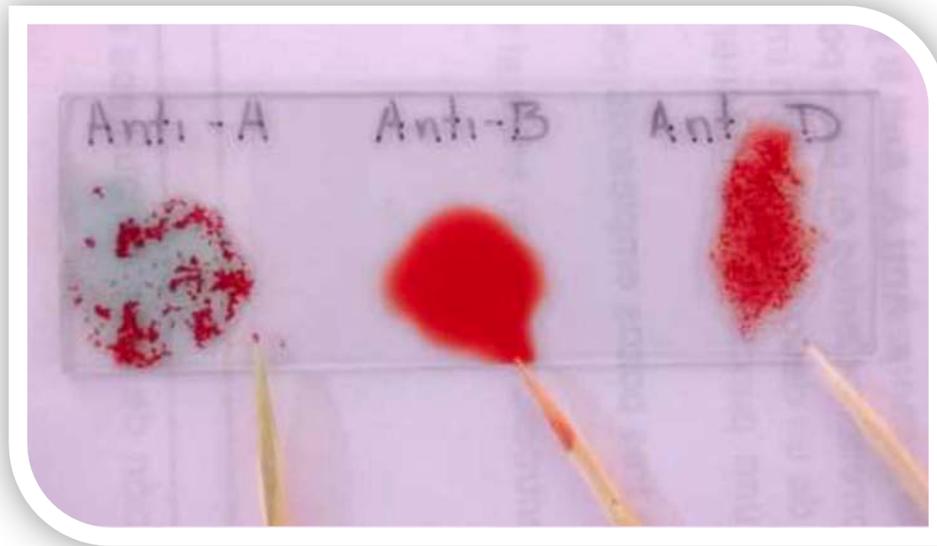
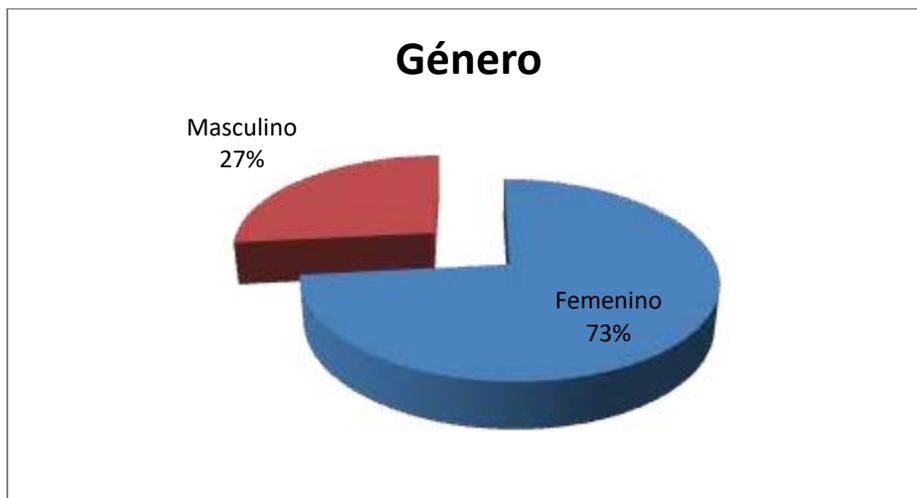


Figura No. 7. Tipificación sanguínea A+. Se observa aglutinación de los eritrocitos en Antígeno A, aglutinación negativa en Antígeno B y se determina positiva la prueba con antisuero Rh, lo que indica que el alumno es Rh+.

Resultados

La muestra fue un grupo de 30 alumnos (8 Alumnos y 22 alumnas) de primer semestre, del Centro de Bachillerato Tecnológico Luis Pasteur, Coyotepec Estado de México, la siguiente grafica muestra el porcentaje de alumnas y alumnos.

Características de la población

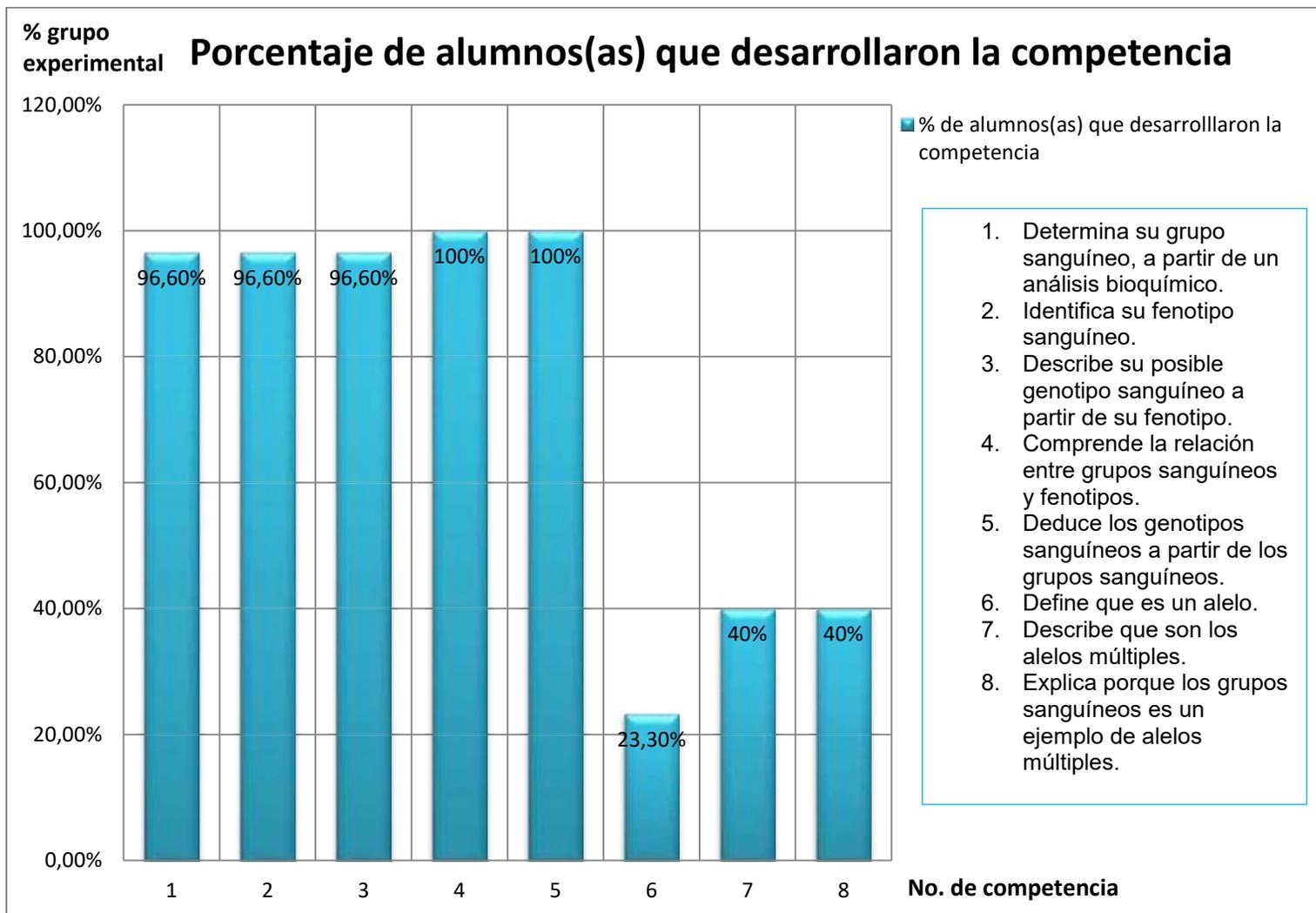


Grafica No.1. Distribución por género del grupo experimental. (Fuente: 30 alumnos de primer semestre del Centro de Bachillerato Tecnológico, "Luis Pasteur Coyotepec", generación 2013-2016).

Después de llevar todas las actividades descritas anteriormente, se obtuvieron los siguientes resultados:

Competencia	Número de alumnos(as) que desarrollaron la competencia.	Porcentaje de alumnos(as) que desarrollaron la competencia	Número de alumnos(as) que no desarrollaron la competencia
1. Determina su grupo sanguíneo, a partir de un análisis bioquímico.	29	96.6 %	1
2. Identifica su fenotipo sanguíneo.	29	96.6 %	1
3. Describe su posible genotipo sanguíneo a partir de su fenotipo.	29	96.6 %	1
4. Comprende la relación entre grupos sanguíneos y fenotipos.	30	100 %	0
5. Deduce los genotipos sanguíneos a partir de los grupos sanguíneos.	30	100 %	0
6. Define que es un alelo.	7	23.3 %	23
7. Describe que son los alelos múltiples.	12	40 %	18
8. Explica porque los grupos sanguíneos son un ejemplo de alelos múltiples.	12	40 %	18

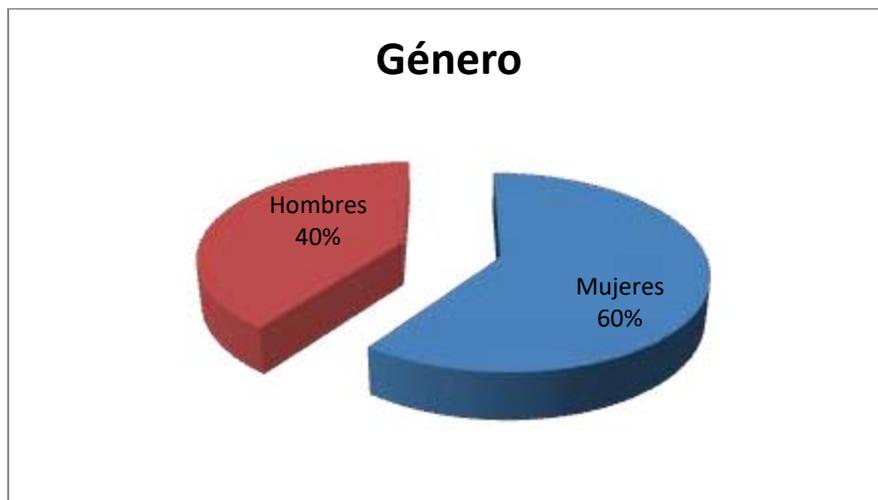
Tabla No.2. Resultados del grupo experimental. (Fuente: 30 alumnos de primer semestre del Centro de Bachillerato Tecnológico, "Luis Pasteur Coyotepec", generación 2013-2016). Para la elaboración de esta tabla se consideraron los instrumentos del anexo 2, anexo 3 y anexo 4.



Gráfica No. 2. Resultados del grupo experimental. Porcentaje de alumnos(as) que desarrollaron la competencia. (Fuente: 30 alumnos de primer semestre del Centro de Bachillerato Tecnológico, "Luis Pasteur Coyotepec", generación 2013-2016).

En el grupo control se aplicaron los mismos instrumentos de evaluación a 30 alumnos (12 alumnos y 18 alumnas) de primer semestre del centro de bachillerato tecnológico Luis Pasteur, Coyotepec.

Características de la población



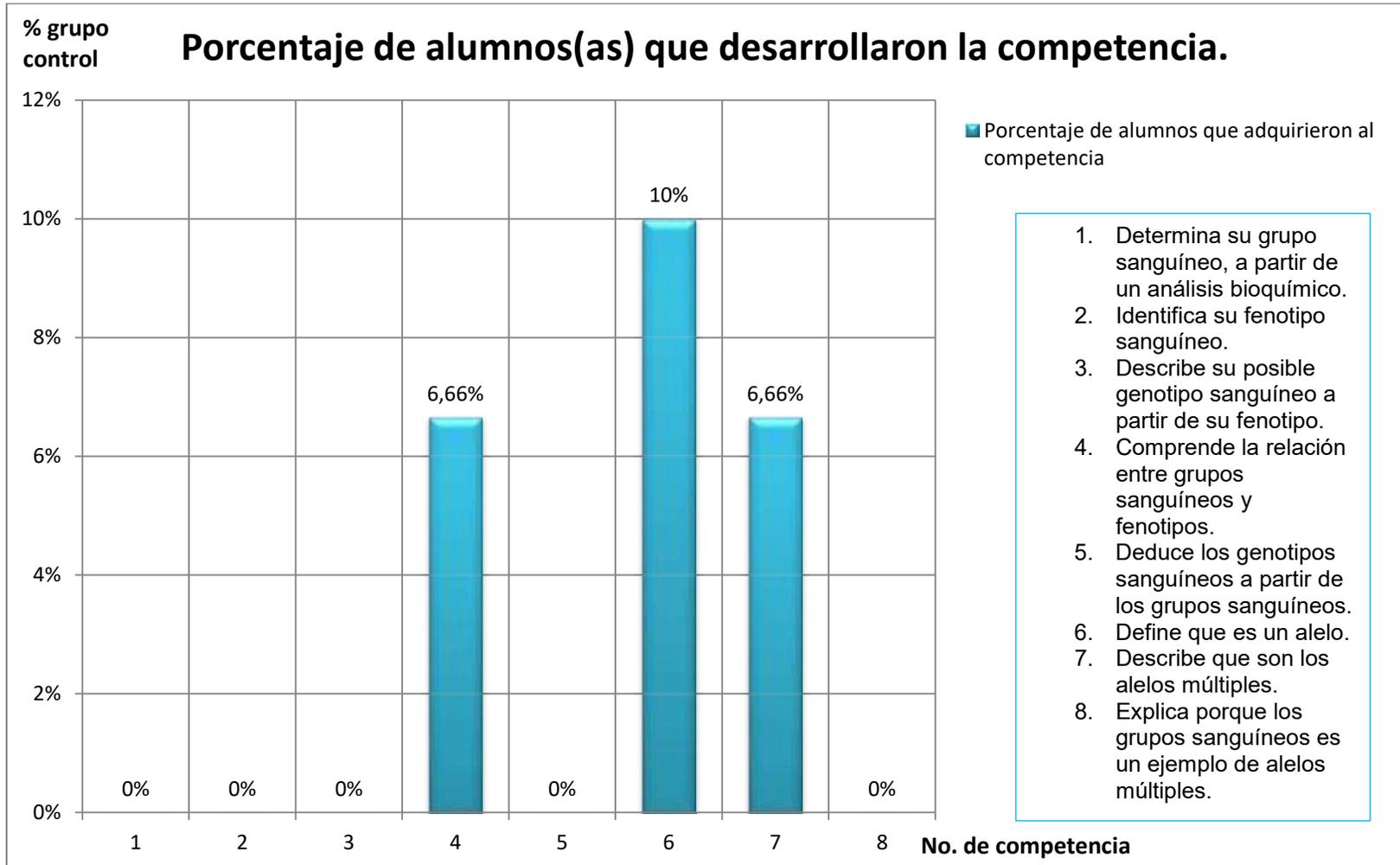
Gráfica No. 3. Distribución por género del grupo control. (Fuente: 30 alumnos de primer semestre del Centro de Bachillerato Tecnológico, "Luis Pasteur Coyotepec", generación 2013-2016).

Competencia	Número de alumnos(as) que desarrollaron la competencia.	Porcentaje de alumnos(as) que desarrollaron la competencia	Número de alumnos(as) que no desarrollaron la competencia
1. Determina su grupo sanguíneo, a partir de un análisis bioquímico.	0	0 %	30
2. Identifica su fenotipo sanguíneo.	0	0 %	30
3. Describe su posible genotipo sanguíneo a partir de su fenotipo.	0	0 %	30
4. Comprende la relación entre grupos sanguíneos y fenotipos.	2	6.66 %	28
5. Deduce los genotipos sanguíneos a partir de los grupos sanguíneos.	0	0 %	30
6. Define que es un alelo.	3	10 %	27
7. Describe que son los alelos múltiples.	2	6.66 %	28
8. Explica porque los grupos sanguíneos es un ejemplo de alelos múltiples.	0	0 %	30

Tabla No. 3. Resultados del grupo control. (Fuente: 30 alumnos de primer semestre del Centro de Bachillerato Tecnológico, "Luis Pasteur Coyotepec", generación 2013-2016).

En contraste este grupo control con el grupo experimental no realizó ninguna práctica de laboratorio, toda la clase fue teórica enfocándose a conceptos y conocimientos que no fueron aplicados a alguna actividad en la cual el alumno pudiera visualizar el uso de saberes obtenidos en clase.

Los alumnos del grupo control no lograron las competencias debido a con ellos solo se trabajó la parte teórica del tema de Alelos Múltiples, no vieron un ejemplo claro sobre la aplicación de estos conocimientos, no identificaron su fenotipo sanguíneo, ni su posible genotipo, por lo que no comprendieron porque los grupos sanguíneos son un ejemplo de Alelos Múltiples.



Gráfica No. 4. Resultados del grupo control. (Fuente: 30 alumnos de primer semestre del Centro de Bachillerato Tecnológico, "Luis Pasteur Coyotepec", generación 2013-2016).

Discusión.

El aprendizaje basado en competencias es un enfoque pedagógico que desarrolla conocimientos, habilidades y actitudes, consiste en la movilización de saberes y recursos cognitivos, emocionales y sociales, la cual ocurre y es pertinente en un contexto dado cuando se enfrenta una situación real y concreta. La persona que manifiesta una competencia requiere echar mano de procesos complejos que implican la toma de decisiones, la elaboración de juicios, la adopción de puntos de vista, la clarificación de valores y ello ocurre en situaciones singulares, inéditas. (Díaz Barriga A., Hernández. R. 2010).

Todas las actividades plasmadas en la planeación y llevadas a la práctica estuvieron enfocadas a contribuir a una educación basada en competencias, los resultados obtenidos coinciden con lo que menciona Perrenaud (1999) en que no tiene sentido ningún contenido escolar, si no es aprendido en un contexto de gran intensidad, la que proviene de la realidad, el enfoque por competencias se sitúa en esta perspectiva y aporta la necesidad de “movilizar la información” en el proceso de la educación.

La planeación propuso acciones continuas que los alumnos llevaron a cabo y en donde al finalizar integraron los conocimientos adquiridos, al enseñar y aprender por competencias, se propició una construcción con ayuda de las acciones planeadas, donde los conocimientos fueron percibidos como herramientas útiles en un ejemplo real como lo son grupos sanguíneos, lo que coincide con lo que señala Argudin (2000), las competencias son parte y producto final de un proceso educativo.

En la estructura cognitiva de los alumnos existen una serie de antecedentes, lo que cual se manifiesta en la indagación de conocimientos previos ya que todos los alumnos tienen una referencia del tipo de sangre, este conocimiento resulta crucial pues de acuerdo con Ausubel es a partir del mismo que debe planearse el acto de

enseñar, debido a que el conocimiento y experiencias previas de los estudiantes son las piezas clave de su potencial de aprendizaje. Después de indagar los conocimientos previos de los alumnos los cuales manifestaron haber oído sobre el tipo de sangre e inclusive algunos conocen su grupo sanguíneo, por lo tanto que mejor ejemplo para aprender sobre Alelos múltiples que los grupos sanguíneos, partiendo de la información que ya poseen, basado en esto se continuo hacia la construcción de conocimientos sobre alelos múltiples, a través de materiales didácticos y una práctica de experimentación que los alumnos realizan, observando resultados positivos o negativos según sea el caso en cada una de las pruebas bioquímicas, logrando de esta manera identificar el grupo sanguíneo que correspondió al fenotipo y el posible genotipo de cada uno, se adquiere así un aprendizaje significativo ya que hay una aplicación a los conocimientos adquiridos, se va más allá de la adquisición de conocimientos, se brinda una aplicación a ese conocimiento.

En contraste con el grupo control que tuvo una clase tradicional o un aprendizaje por recepción en donde el tema de Alelos múltiples se impartió solo como un concepto, y el contenido se presentó en su forma final, el aprendizaje fue mecánico, lo que es contrario al aprendizaje significativo, según Ausbel este aprendizaje mecánico se produce cuando no existen subsunsores (conocimientos relevantes que puedan ser “conectados” con una nueva información) adecuados, de tal forma que la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos pre-existentes.

Según Ausbel (1983) un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe, es decir las ideas se relacionan con algún aspecto existente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno. De ahí se consideró la importancia de lo que los alumnos ya saben sobre grupos sanguíneos, de tal manera que establecieron una relación con aquello que debían de aprender, para posteriormente guiar sus conocimientos hacia un aprendizaje en donde a través de la experimentación

dedujeron el su fenotipo sanguíneo que posee cada uno, así como su posible genotipo, afirmando que los grupos sanguíneos son un ejemplo de alelos múltiples.

Se confirma así que el aprendizaje significativo está implicado en la educación por competencias, como lo fue en el grupo experimental, el aprendizaje significativo es más importante y deseable que el aprendizaje repetitivo, ya que el primero posibilita la adquisición de conocimiento que tienen sentido y relación, con la estructura cognoscitiva de los alumnos.

En muchas de las situaciones escolares se promueven ejercicios que tienden a ser bastante rutinarios como en el caso del grupo control, sin embargo la escuela puede también “simular” situaciones de la vida cotidiana, como fue el caso de la planeación basada en competencias, esto es referido a lo que menciona Bruner una experiencia indirecta en la educación, este aprendizaje es mucho más complejo que la exclusiva retención de conocimientos.

El aprendizaje de procedimientos como lo ha sido el presente trabajo permite enfrentar situaciones inéditas, porque finalmente cada alumno(a) adquiere el mecanismo de construcción del conocimiento en una disciplina específica en este caso de Biología General con el tema de Alelos múltiples. Sin la movilización de la información, difícilmente se impulsará una perspectiva de formación en competencias. En opinión de Perrenaud (1999) una de las aportaciones más importantes de la perspectiva de las competencias es promover la movilización de la información en el proceso de aprendizaje, ya que este es el resultado del empleo que cada estudiante requiere efectuar de tal información en el marco de un problema real que tiene que solucionar.

En opinión de Roe (2003), la formación en competencias corresponde a una segunda etapa de los tramos de formación curricular, donde se aplican conocimientos aprendidos en una forma más disciplinaria.

Conclusiones.

A partir de los resultados y el análisis de los mismos se concluye que el desarrollo de competencias en la enseñanza de la materia Biología General influye en el aprendizaje del tema de Alelos múltiples, se observó que la aplicación de una planeación basada en competencias tiene mayor influencia en el aprendizaje de los alumnos, en comparación con una clase tradicional o por recepción.

Se observó una mayor participación de los alumnos, pues las actividades realizadas están enfocadas en los mismos, los alumnos se involucran en su aprendizaje y no sólo son espectadores y receptores de la información. Este modelo educativo basado en competencias, tiene un enfoque constructivista.

Las competencias de: definir que es un alelo, determinar su grupo sanguíneo, llevaron a los alumnos(as) del grupo experimental a; identificar su fenotipo sanguíneo, mencionando así el posible genotipo que poseen como información genética, comprendieron la relación entre grupos sanguíneos y fenotipos. De modo que cada competencia contribuyó al aprendizaje, el desempeño final fue la aplicación del conocimiento en un contexto real, un resultado práctico del conocer, esta noción del aprendizaje nos remite a la concepción constructivista del aprendizaje.

La comparación de resultados en el logro de competencias entre el grupo control y el grupo experimental lleva a concluir que la parte experimental, ayuda a tener un entendimiento más claro sobre el tema de alelos múltiples.

En el aprendizaje del tema de Alelos múltiples por competencias están implicados aprendizajes significativos, porque se visualiza la utilidad de estos conocimientos, en los grupos sanguíneos, se observó que realizar la práctica experimental como aplicación del conocimiento favoreció el desempeño de los alumnos en su proceso de aprendizaje.

El 100% de los alumnos comprendió la relación que hay entre los grupos sanguíneos y el fenotipo, es decir saben a qué se refieren las características fenotípicas de un individuo y las diferencian de un genotipo, comprendieron cuales son los posibles genotipos sanguíneos a partir de su fenotipo sanguíneo obtenido como resultado de su experimentación en el laboratorio.

Sin embargo al definir como tal qué es una alelo solo un 23.3% de los alumnos lo logro, pues en la mayoría de los casos los alumnos tienden a dar ejemplos, pero no lo definen como un concepto preciso, en cuanto a describir a los alelos múltiples así como explicar porque los grupos sanguíneos son un ejemplo de alelos múltiples un 40 % pudo explicarlo detalladamente.

Para cada una de las competencias desarrolladas se requirió del dominio de una información específica, y al mismo tiempo el desarrollo de una habilidad o una serie de habilidades derivadas de los procesos de aprendizaje, el desarrollo de competencias se generó en una situación real. Se favoreció una construcción con ayuda de las acciones propuestas en la planeación.

La educación basada en competencias tiene la ventaja de que nunca concluye, pues siempre se puede mejorar, el logro es un proceso de desarrollo que en realidad ocurre durante toda la vida.

Este trabajo permite visualizar que los alumnos requieren una formación de razonamiento y habilidades que les ayude a aplicar conocimientos en situaciones cotidianas. Si bien el alumno es responsable de su aprendizaje, el docente frente a grupo es una pieza clave para efficientar el desempeño de los alumnos.

Fuentes de referencia

Ausubel, D.P., Novak, J.D. y Hanesian, H. (1983). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Ed. Trillas. México.

Barberá, E. (2005). La evaluación de competencias complejas. La práctica del portafolio. Educere, vol. 9, num. 31, pp 497-504. Universidad de los Andes Mérida. Venezuela.

Carretero, M. (2009). Constructivismo y educación. Tercera edición. Paidós. Buenos Aires.

Coll, C. (2001). Constructivismo y educación: la concepción constructivista del aprendizaje y la enseñanza. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Comp.). Desarrollo psicológico y educación 2. Psicología de la educación escolar. Madrid: Alianza.

Coll, C. (2007). Las competencias de la educación escolar: Algo más que una moda y mucho menos que un remedio. Aula de innovación educativa. Barcelona.

Denyer, M., Furnémont, J., Poulain R., Vanloubbeeck G. (2007). Las competencias en la educación. Un balance. México. Ed. Fondo de cultura económica.

Díaz B.F., Hernández R.G. (2010) Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista. Tercera edición. Ed. McGraw Hill. México.

Díaz Barriga A. (2006). El enfoque de competencias en la educación ¿Una alternativa o un disfraz de cambio?. Perfiles Educativos, vol. 28, núm. 111, pp. 7-36. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. México

Díaz Barriga F. (2002). Aportaciones de las perspectivas constructivista y reflexiva en la formación docente en el bachillerato. *Perfiles Educativos*, vol.24, núm. 98, pp. 6-25. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. México.

Delva, Juan. (1997). Tesis sobre el constructivismo, en Arnay José (comp), *La construcción del conocimiento escolar*. Paidós. Barcelona.

Moreno O., T. (2010). Reseña de "Educar por competencias, ¿qué hay de nuevo?" de J. Gimeno Sacristán (comp.). *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 15, núm. 44, pp. 289-297. Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C. México.

La creación de un Sistema Nacional de Bachillerato (SNB) en un marco de diversidad. Enero 2008. Este documento ha sido integrado por la subsecretaria de Educación Media Superior (EMS) de la Secretaría de Educación Pública (SEP) de México, e incluye aportaciones de las autoridades educativas de los Estados de la república, de la red de Bachilleratos de Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), del consejo de especialistas de la SEP, de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), del Instituto Politécnico Nacional (IPN) y diversos especialistas en temas educativos.

Klug W. S, Cummings, M.R y Spencer C.A. (2006). *Conceptos de Genética*. Quinta Edición. Ed. Prentice Hall. Madrid.

López Trujillo A. (2013). *Enseñanza de las ciencias y competencias*. UNAM. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. México.

Coll C., artín, E. Mauri, T. Miras, M., Onrubia J., Solé I., Zavala A. (1999). *El constructivismo en el aula*. Novena edición. Ed. Graó. Barcelona.

Martínez M.A., Cegarra N. J. G., Rubio S. J. A. (2012). Aprendizaje Basado en Competencias: Una propuesta para la autoevaluación docente. Revista de curriculum y formación profesorado, vol. 16, núm. 2.

Mayer, R. (2000), Diseño Educativo para un aprendizaje constructivista. En: Reigeluth, Ch. (Eds) Diseño de la instrucción Teorías y modelos. Un paradigma de la teoría de la instrucción. Parte I. 153-171 Madrid: Aula XXI Santillana

Mayer, R.E. (2004). Psicología de la educación. Enseñar para un aprendizaje significativo. Vol. 2 Madrid Pearson. Panorama educativo de México. Indicadores de Desempeño. 2012. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

Perrenoud, P. (2008). Construir competencias desde la escuela., Ed. Noreste. Santiago de Chile.

Pimienta P.J.H. (2008). Constructivismo. Estrategias para aprender a aprender. Tercera edición. Ed. Pearson. México.

Sacristán, José. (2008). Educar por competencias. ¿Qué hay de nuevo?. Madrid, Morata.

Solari A. J. (2011). Genética Humana. Fundamentos y aplicaciones en medicina. Cuarta Edición. Ed. Panamericana. México.

Torres E., Marín. L. (2002), El concepto de competencia I. Una mirada interdisciplinar. Sociedad colombiana de pedagogía. Bogotá.

Torres, J. A., Vargas, G. (2010). Educación por competencias ¿Lo idóneo?. Torres Asociados, México.

Zabala, A y Arnau, L (2008). Como aprender y enseñar competencias. Graó. Barcelona.

Acuerdo número 442 por el que se establece el Sistema Nacional de Bachillerato. Diario Oficial de la federación, Primera sección, ed., viernes 26 de septiembre de 2008, D.F, México.

Acuerdo número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato. Diario Oficial de la federación, Primera sección, ed., martes 21 de octubre de 2008, D.F, México.

Acuerdo número 445 por el que se conceptualizan y definen para la Educación Media Superior las opciones educativas en las diferentes modalidades. Diario Oficial de la federación, Primera sección, ed., martes 21 de octubre de 2008, D.F, México.

Acuerdo número 447 por el que se establecen las competencias docentes para quienes impartan Educación Media Superior en la modalidad escolarizada. Diario Oficial de la federación, Tercera sección, ed., miércoles 29 de octubre de 2008, D.F, México.

Acuerdo número 449 por el que se establecen las competencias que definen el Perfil del Director en los planteles que imparten educación del tipo medio superior. Diario Oficial de la federación, Primera sección, ed., 2 de diciembre de 2008, D.F, México.

Acuerdo número 450 por el que se establecen los Lineamientos que regulan los servicios que los particulares brindan en las distintas opciones educativas en el tipo medio superior. Diario Oficial de la federación, Primera sección, ed., 16 de diciembre de 2008.

Acuerdo número 478 por el que se emiten las Reglas de Operación del Programa de Infraestructura para la Educación Media Superior. Diario Oficial de la federación, Primera sección, ed., 30 de diciembre de 2008, D.F, México

Acuerdo número 480 por el que se establecen los lineamientos para el ingreso de instituciones educativas al Sistema Nacional del Bachillerato. Diario Oficial de la federación, Primera sección, ed., 23 de enero de 2009, D.F, México.

Acuerdo número 486 por el que se establecen las competencias disciplinares extendidas del Bachillerato. Diario Oficial de la federación, Primera sección, ed., 30 de abril de 2009, D.F, México.

Acuerdo número 488 por el que se modifican los diversos números 442, 444 y 447 por los que se establecen: el Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad; las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato, así como las competencias docentes para quienes impartan educación media superior en la modalidad escolarizada, respectivamente. Diario Oficial de la federación, Primera sección, ed., 23 de junio de 2009, D.F, México

<http://www.reforma-iems.sems.gob.mx/>

http://www.reforma-iems.sems.gob.mx/wb/riems/docentes_principales_actores_de_la_reforma

http://www.reforma-iems.sems.gob.mx/wb/riems/quin_es_parte_de_la_reforma

<http://cencos.org/node/28889>

<http://uvigen.fcien.edu.uy/utem/genmen/Gen%E9ticaMendeliana.pdf>

<http://docencia.izt.uam.mx/ibs/Gen%E9ticaMendeliana.pdf>

http://www.dacie.uson.mx/innovacion/encuentro/Frida%20D%C3%ADaz%20Barriga%20Arceo%20-%20Competencias_profesionales_eval_autentica.pdf

<http://cencos.org/node/28889>

<http://www.conocer.gob.mx/>

<http://www.uaslp.mx/Spanish/Academicas/EPM/academica/Documents/Competencias/COMPETENCIAS%20DISCIPLINARES.pdf>

http://www.academia.edu/518974/competencias_aprendizaje_y_evaluacion

https://issuu.com/bachillertato.tecnologico/docs/sbt_pdf_plan_de_estudios_cbt

http://www.dgb.sep.gob.mx/02-m1/03-iacademica/01-programasdeestudio/documentobase/doc_base_032012_rev01.pdf

Anexo 1.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

MAESTRIA EN EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR ESPECIALIDAD EN BIOLOGÍA

PLANEACIÓN DIDÁCTICA

FECHA: _____ SESIÓN: _____ GRUPO: 1°3 SALÓN: _____ HORARIO: _____

BIOLOGÍA GENERAL

**TERCERA UNIDAD: GENÉTICA, BIODIVERSIDAD Y EVOLUCIÓN.
TEMA 3.2.2. ALELOS MÚLTIPLES**

CONTENIDOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SITUACIONES DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
	<p>CONCEPTUALES</p> <p>* Conoce el concepto de alelos múltiples.</p> <p>* Comprende las características de alelos múltiples.</p>	<p>APERTURA</p> <p>* La profesora da a conocer el tema y los objetivos de la sesión, así como las actividades que se van a realizar durante la clase.</p>	<p>DIAGNÓSTICA</p> <p>Preguntas abiertas y por el método de observación por parte del profesor.</p>

<p>Tema 3.2.2</p> <p>Alelos múltiples</p>	<p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> * Explica los conceptos de alelos múltiples, fenotipo y genotipo. * Describe las características de los alelos múltiples. *Explica el Sistema ABO como ejemplo de alelos múltiples, genotipo y fenotipo. * Efectúa una actividad práctica de grupos sanguíneos como ejemplo de alelos múltiples. * Determina el tipo de sangre sus compañeros de equipo según los sistemas ABO y Rh. * Resuelve el cuestionario de evaluación. 	<p>DESARROLLO</p> <ul style="list-style-type: none"> * Se da inicio al tema con la indagación de los conocimientos previos mediante una lluvia de ideas. * Se revisa una presentación en power point motivando la participación de los alumnos. * Se construye el concepto de alelos múltiples, fenotipo y genotipo. * Se describen las características de los alelos múltiples. * Sistema ABO como ejemplo de alelos múltiples, identificando el genotipo y fenotipo * Explicación del desarrollo experimental, de determinación de grupo sanguíneo como ejemplo de alelos múltiples. * Desarrollo de la práctica: <ul style="list-style-type: none"> a) Objetivo de la práctica de laboratorio. b) Solicitud de material y reactivos de laboratorio. C) Rotulación de cuatro pozos en la placa de porcelana ubicando los siguientes reactivos: Anti-A, Anti-B, Anti A,B y Anti Rh. 	<p>FORMATIVA</p> <p>Lo anterior se evaluará mediante la observación de las actividades realizadas por los alumnos (habla espontánea o inducida).</p> <p>Lista de cotejo sobre el desempeño del alumno en el desarrollo de la práctica.</p> <p>Al final se realizará una pequeña evaluación escrita, de preguntas abiertas, así como ejercicios sobre alelos múltiples.</p>
---	---	--	---

ACTITUDINALES

- *Respetar las normas establecidas en el salón.
- *Colabora de manera efectiva a su equipo de trabajo.
- *Comparte con el grupo sus resultados y conclusiones obtenidas.
- * Incorporar nuevos elementos en su cultura básica, teniendo como eje los principios de biología.

d) Colocar una gota de antisueños correspondiente a cada pozo.

e) Lavar las manos y limpiar la yema de un dedo con algodón impregnado de alcohol.

f) Con una lanceta estéril realiza una punción para obtener cuatro gotas de sangre y coloca una en cada pozo.

g) Mezcla la sangre y el suero de los pozos empleando para cada uno diferentes palillos.

h) Observa si hay aglutinación (los eritrocitos se unen entre sí formando una especie de grumos).

CIERRE

* Revisión de resultados y retroalimentación:

a) Fenotipo sanguíneo (Tipo de sangre) de cada alumno.

b) Genotipo posible de cada alumno.

c) Número de individuos con igual fenotipo y genotipo.

d) Porcentaje de distribución grupal para cada fenotipo sanguíneo y posibles genotipos.

* Resumen y conclusiones obtenidas.

Anexo 2.



DETERMINACIÓN DE GRUPOS SANGUÍNEOS DEL SISTEMA ABO (ACTIVIDAD PRÁCTICA)

- ✚ Los grupos sanguíneos del sistema ABO son un ejemplo de alelos múltiples.
- ✚ Hay 3 alelos para esta característica, la cual en diferentes combinaciones produce 4 fenotipos:
 - Grupo A
 - Grupo B
 - Grupo AB
 - Grupo O
- ✚ Las letras A y B se refiere a los carbohidratos que se localizan en la membrana de los eritrocitos.
- ✚ Los eritrocitos de una persona pueden poseer el carbohidrato A, el carbohidrato B, ambos o ninguno.
- ✚ La identificación de los grupos sanguíneos compatibles es de suma importancia en las transfusiones sanguíneas.

Si los eritrocitos del donante tienen un carbohidrato (A o B) diferente al del receptor, entonces la persona receptora produce anticuerpos que se unen a los carbohidratos extraños, ocasionando que los glóbulos del donante se aglutinen.

Las varias combinaciones de los tres alelos diferentes, simbolizados como I^A (por la capacidad de elaborar la sustancia A), I^B (por B) e I^i (ausencia de A y B). Cada persona hereda uno de estos alelos de cada padre. Debido a que hay 3 alelos hay 6 genotipos posibles:

$I^A I^A$

$I^A I^B$

$I^A i$

$I^B I^B$

$I^B i$

$i i$

Tanto el alelo I^A como el I^B son dominantes con respecto al alelo i . Por lo tanto las personas $I^A I^A$ y las $I^A i$ tienen sangre tipo **A**. Los homocigotos recesivos $i i$ tienen sangre tipo O debido a que no se produce la sustancia A ni la B. Se dice que los alelos I^A y I^B exhiben **codominancia**, que significa que ambos alelos se expresan en individuos heterocigotos ($I^A I^B$) quienes tienen sangre tipo AB.

En otro sistema de sangre se clasifica por el factor Rh, pudiendo ser Rh positiva, determinado por un gen dominante **R** o sangre Rh negativa, determinada por el gen recesivo **r**. Por lo tanto el tipo de sangre de cada persona está controlado por la acción de ciertos genes específicos.

Estrategia de enseñanza: Práctica de Laboratorio.

Objetivo

Determina el tipo de sangre de cada estudiante según los sistemas ABO y Rh.

Material

- Suero anti A
- Suero anti B
- Suero anti D (anti Rh)
- Alcohol
- Placa de porcelana o portaobjetos
- Lancetas
- Algodón
- Aplicadores o palillos.

Desarrollo

1. Etiqueta tres pozos de la siguiente manera: **Anti A, Anti B, Anti A, B y Anti Rh.**
2. Coloca una gota de antisueros correspondientes en cada pozo.
3. Lava tus manos y limpia la yema de un dedo con algodón impregnado de alcohol.
4. Con una lanceta estéril realiza una punción para obtener 4 gotas de sangre y coloca una en cada pozo.
5. Mezcla la sangre y el suero de los tres pozos empleando para cada uno diferentes palillos.
6. Observa si hay aglutinación (los eritrocitos se unen entre sí formando una especie de “grumos”).

Anexo 3.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

MAESTRIA EN EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR ESPECIALIDAD EN BIOLOGÍA

FORMATO DE REPORTE DE PRÁCTICA

Resultados

1) ¿Qué tipo de sangre tienes?

2) ¿Cuál es tu posible genotipo?

3) Llena la siguiente tabla de distribución de tipos sanguíneos de los estudiantes de tu grupo.

Tipo de sangre (Fenotipo)	Genotipos Posibles (alelos)	Número de individuos en tu salón	% de distribución
A			
B			
AB			
O			

Anexo 4



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

MAESTRIA EN EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR ESPECIALIDAD EN BIOLOGÍA

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
ACTIVIDAD DE CIERRE**

Nombre: _____ **Fecha:** _____

Grupo: _____

Contesta correctamente lo que se solicita.

1.- ¿Qué es un alelo?

2.- ¿Explica que entiendes por alelos múltiples?

3.- Según tus resultados obtenidos en la práctica completa correctamente la siguiente tabla:

Anti A	Anti B	Anti D (Rh)	Sistema ABO	
			Fenotipo (Grupo sanguíneo)	Posible genotipo (alelos)

4.- Con base a los siguientes resultados identifica el grupo sanguíneo (fenotipo) y el posible genotipo.

Anti A	Anti B	Anti D (Rh)	Sistema ABO	
			Fenotipo (Grupo sanguíneo)	Posible genotipo (alelos)
Aglutinación (+)	Aglutinación (+)	Aglutinación (+)		
Aglutinación (--)	Aglutinación (+)	Aglutinación (+)		