



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
FÍSICA

ADECUACIÓN CURRICULAR DIRIGIDA A ESTUDIANTES CON CEGUERA DE LOS
TEMAS: VECTORES Y LEYES DE NEWTON

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR (FÍSICA)

PRESENTA:

JAZMÍN CASTILLO LARA

TUTORA:

DRA. MIRNA VILLAVICENCIO TORRES

FACULTAD DE CIENCIAS

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD.MX.

NOVIEMBRE DE 2016



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.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
I. LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN LOS CENTROS DE ATENCIÓN PARA ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD (CAED)	7
I. 1 Los docentes de ciencias experimentales y su capacitación.....	7
I. 2 Los problemas que enfrentan los docentes de los CAED al realizar una adecuación curricular	8
II. OBJETIVOS	10
II. 1 Preguntas de investigación.....	10
II. 2 Objetivo Generales.....	10
II.3 Objetivos Particulares	11
III. LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA, EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR A ESTUDIANTES CON CEGUERA..	12
III.1 Enseñanza e inclusión de las personas con ceguera en la enseñanza media superior.....	12
III. 2 Características del plan de estudios de los CAED	13
III. 3 Campos disciplinares en los CAED.....	14
Matemáticas.....	15
Ciencias experimentales.....	15
III. 4 La práctica docente como base para la propuesta de una adecuación curricular.....	15
Información general de los talleres 2013.....	16
Becas del CAED	19
III.5 Observaciones cualitativas de los Talleres de Física impartidos en 2013 en el CAED.	20
IV. MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA ADECUACIÓN CURRICULAR	22
IV.1 Investigaciones relacionadas con la enseñanza de la ciencia a estudiantes con ceguera.....	22
IV. 2 Características de la población estudiantil consideradas para la adecuación curricular.....	26
Estudiantes adultos	28
Estudiantes con ceguera	30
Metacognición.....	31
La atención plena.	32
Actividades que promuevan la Zona de desarrollo próximo.	34
IV. 3 Sobre los conceptos disciplinarios a transmitir:	34
Vectores y Leyes de Movimiento de Newton	34

IV.4 Materiales didácticos.....	38
Papelería adaptada existente en los CAED.....	38
Material elaborado expresamente para la práctica docente.....	40
CAPITULO V. APLICACIÓN DE LA ADECUACIÓN CURRICULAR EN EL CAED 1 Y SU EVALUACIÓN.....	42
V.1 Descripción general del taller.	42
V.2 Evaluación previa a la aplicación del taller	42
V.3 Evaluación posterior a la aplicación del taller	45
V.4 Técnicas de procesamiento y análisis de datos	48
CAPÍTULO VI. RESULTADOS.....	50
Sistema de Hipótesis	51
Análisis de los datos obtenidos de la prueba T de Students.....	52
CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES.....	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
Anexos.....	59

INTRODUCCIÓN

El Censo 2010 del INEGI permitió identificar el nivel de asistencia escolar, analfabetismo y promedio de escolaridad en la población que presenta alguna discapacidad, encontrando que 45% de las personas con discapacidad se encuentran inscritas en una escuela. De éstas, la población con dificultad para ver se encuentra entre la que más asiste, con un registro del 53.2%, le siguen las personas con limitaciones para poner atención o aprender (51.8%), para escuchar (47.1%), para hablar o comunicarse (44.8%), para caminar o moverse (39.4%), quienes requieren cuidado personal (29.4%) y quienes presentan algún trastorno mental (28.9 %).

De la población con discapacidad mayor de 15 años, el 27.9% no tiene ningún tipo de estudio académico, el 45.4% terminó al menos un año de primaria, el 13.3% uno de secundaria, el 7.3% alguno de media superior, el 5.2% uno en superior. El promedio de escolaridad es 4.7 años aprobados.

La baja asistencia escolar y por ende el bajo nivel académico, se debía principalmente, al menos hasta 2010, a la poca accesibilidad que se tenía a las escuelas y que éstas a su vez no se encontraban dotadas de la infraestructura adecuada (como las facilidades para una adecuada movilidad dentro del lugar, material didáctico acorde a las necesidades de los estudiantes, personal capacitado, etc.).

Es claro que el contar con algún centro o escuela de educación especial cercana al domicilio de quien lo necesita, marca una pauta en la asistencia escolar, por lo que en 1993 se creó el proyecto de inclusión de estudiantes con discapacidad en escuelas regulares¹. Este proyecto inició con la adaptación de algunas instalaciones escolares y obligando a todas las escuelas a matricular estudiantes sin considerar si presentaban o no discapacidad.

Antes de que se dieran estos cambios, se habían establecido centros educativos o escuelas de “Educación Especial” que atendían estudiantes dependiendo de las diferentes características: escuelas para ciegos y débiles visuales, para sordos e hipoacúsicos, para menores con trastornos neuromotores, para trastornos intelectuales e iniciaba la de menores con autismo. La mayoría se ubicaban en la Ciudad de México y algunas ciudades capitales, dejando un porcentaje muy alto de personas excluidas

¹ Escuelas dependientes de la SEP.

académicamente al no contar con recursos para su movilidad y manutención fuera de sus poblaciones.

Los pocos estudiantes que asistían a este tipo de escuelas obtenían al concluir el periodo escolar un certificado de “*Primaria Especial*”, con el cual no podían continuar con los estudios de Educación Media Básica (Secundaria), pues no se cubrían el total de conocimientos académicos impartidos en la Educación Básica (Primaria regular), debido a que estas escuelas de “Educación Especial” estaban básicamente orientadas a ayudar a la adaptación física y social de las personas y escasamente al desarrollo de los conocimientos académicos, haciendo excesivamente difícil a los estudiantes llegar al Nivel Medio Superior y Superior.

Por ello en 1993, se buscó que la “Educación Especial” dejara de ser una educación distinta o particular para las personas según sus condiciones físicas (neuromotoras, sensoriales e intelectuales), para ello la Dirección General de Educación Especial elaboró el Proyecto General para la Educación Especial, modificando el enfoque y práctica que hasta ese momento se había mantenido por parte de la sociedad y de las instituciones educativas.

Esta “nueva” política educativa dió un giro en pro de una sociedad más equitativa y actualmente se propone un modelo social inclusivo para las personas que enfrentan barreras para el aprendizaje y la participación, sus bases se encuentran en la política educativa internacional “Educación para Todos” (UNESCO, 2009), la cual se centra en el **derecho humano que toda persona tiene de recibir educación sin distinción de raza, sexo o condición social, así como en los derechos de las personas con discapacidad.**

Buscando la no discriminación en el ámbito académico, la atención a estos estudiantes se ha traducido en modelos educativos que partieron de las escuelas de Educación Especial¹ a las de Integración² y que hoy se transforman en Inclusivas, donde hay una evolución conceptual que nos debe llevar a mejorar no sólo las estrategias educativas sino la visión que rodea la educación y formación humana, pues ésta última es entendida en un sentido mucho más amplio de lo que se suele pensar ya que va más allá del ámbito educativo

¹ Escuela de **educación especial** o la **educación diferencial** es aquella destinada a alumnos con necesidades educativas especiales debidas a superdotación intelectual o bien a discapacidades psíquicas, físicas o sensoriales.

² La Escuela de **integración** pretende que el alumno diferente asuma los hábitos y costumbres de la sociedad mayoritaria, sin contar con los problemas de identidad personal y cultural que se derivan de este proceso. Partiendo de un criterio de “normalidad” irreal, al que trata de llevar a alumnos, familias y profesionales, considerándoles individuos excluidos del sistema a los que hay que reconducir o reorientar.

pues incluye otros sectores, como el de la salud, el laboral y el de la participación social, entre otros aspectos que se vinculan a la calidad de vida de las personas.

En México, siguiendo estas recomendaciones internacionales, se crearon el *Programa Nacional para el Desarrollo de las Personas con Discapacidad* (PRONADDIS), instituido en el periodo de 2009 a 2012, y el *Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de Personas con Discapacidad*.

En Mayo del 2011 entró en vigor la **Ley General Para La Inclusión De Personas Con Discapacidad**¹ cuya aplicación resulta actualmente en la planeación de los espacios públicos que consideran la movilidad de todos los habitantes, es decir se incluye la movilidad de personas con cualquier tipo de discapacidad.

En 2009, se da una respuesta a la visión educativa inclusiva en el Nivel Medio Superior, creando el *Programa del Bachillerato No Escolarizado para Estudiantes con Discapacidad (BNEED)* y los **Centros de Atención para Estudiantes con Discapacidad (CAED)**, cuyo plan de estudios, procesos de inscripción, aplicación de exámenes y certificación, son los mismos que en la Preparatoria Abierta.

Dado que el plan de estudios de los CAED contiene el núcleo de conocimientos básicos de la educación media superior, en él se encuentra contenida la enseñanza de la Física. Si en general, la enseñanza de la Física representa un reto para docentes, este reto se hace más grande y difícil cuando se plantean enseñar los conceptos básicos de esta área de la ciencia a estudiantes con alguna discapacidad física. Se requiere de la capacitación y sensibilización de docentes, diseño y elaboración del material didáctico que permitan presentar y evaluar los diversos temas así como la adecuación de las instalaciones escolares.

En este trabajo de Tesis, se plantea una adecuación curricular para la enseñanza de algunos temas de Mecánica Clásica, en particular vectores y las Leyes de Movimiento de Newton a estudiantes con ceguera, considerando las habilidades emocionales, cognitivas y metacognitivas como parte fundamental de la formación del estudiantado. También, se presenta material didáctico accesible, económico y útil para la impartición de estos temas.

¹ Ley que define muy limitadamente la educación inclusiva, pues la refiere como el modelo antes mencionado de Integración.

I. LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN LOS CENTROS DE ATENCIÓN PARA ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD (CAED)

I. 1 Los docentes de ciencias experimentales y su capacitación.

Hasta el 2013, se capacitaba a los asesores del CAED en Lengua de Señas Mexicana, Sistema de Escritura Braille y sensibilización ante la discapacidad, esta capacitación iniciaba simultáneamente con su trabajo de dar asesoría a los estudiantes, sin embargo, cada lenguaje a desarrollar requiere práctica y diferente tiempo para su dominio¹.

La capacitación es impartida generalmente por los asesores con más experiencia en los centros, quienes en su gran mayoría tienen formación profesional en el área de las Ciencias Sociales y las Humanidades y no están relacionados de manera alguna con la enseñanza de las Ciencias Experimentales², en donde se requiere del diseño y desarrollo de experimentos y el uso de ecuaciones. Así pues, la capacitación sólo cubre un primer paso: el desarrollo de una sensibilidad social (empátia) y de una comunicación funcional (bidireccional) con los estudiantes.

Ahora bien, el perfil profesional de los profesores de Ciencias Experimentales que trabaja en los CAED incluye matemático(a)s, químico(a)s, físico(a)s, biólogo(a)s, ingeniero(a)s o egresados de alguna carrera afín y no es requisito tener conocimientos previos sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje que estimula las diferentes capacidades sensoriales (mas allá de la visual y auditiva con la que interactuamos la mayoría durante nuestra formación).

La capacitación sobre la forma de impartir las asignaturas dedicadas al área científica, incluyendo la parte experimental, se realiza en cada centro de manera informal a través de la discusión entre los profesores sobre las estrategias didácticas y el material didáctico que les ha sido más útil. Estas estrategias son adaptadas por cada profesor de acuerdo a su experiencia y necesidades según el grupo con el que se trabaje.

En los centros se cuenta con el material didáctico básico para exponer y ejemplificar algunos temas de varias áreas de estudio, en el caso de la enseñanza de la ciencia es estrictamente necesario que el/la docente de ciencias experimentales elabore su propio

¹ Para trabajar con estudiantes sordos es necesario manejar fluidamente el lenguaje de señas, lo que implica un mayor tiempo de capacitación. La experiencia muestra que el tiempo no suele ser menor a un año, ya que se trata de aprender y manejar otro lenguaje.

² McCarthy (2005) declara que los docentes de educación especial a menudo carecen de conocimientos sobre los planes de estudio de las ciencias, su contenido y pedagogía.

material si quiere cumplir plenamente con los objetivos, teóricos y experimentales, de las asignaturas. Así pues, se convierte en labor de cada docente hacer uso de lo mejor de su ingenio para dar a los estudiantes una formación académica básica en ciencia que incluya la parte experimental.

Si bien no en todos los CAED se cuenta con laboratorios experimentales, es posible encontrar a la venta y por internet, material didáctico especializado. Este material, diseñado y elaborado principalmente en Estados Unidos y España, se encuentra clasificado por áreas de estudio y puede ser distribuido en México. Inclusive, las comercializadoras imparten talleres de capacitación para su uso, proponiendo prácticas experimentales sencillas. Desafortunadamente estos materiales no son económicos y/o de fácil acceso, limitando su adquisición tanto para los centros educativos públicos como para el(a) estudiante promedio en el país.

I. 2 Los problemas que enfrentan los docentes de los CAED al realizar una adecuación curricular

En 2008 la Reforma Integral para la Educación Media Superior (RIEMS) se hizo cargo de la regulación de los sistemas no escolarizados, buscando impulsar su desarrollo, así como un marco curricular común con competencias genéricas compatibles con la inclusión educativa, en el que se compartían objetivos formativos pero sin considerar las características y necesidades físicas de los distintos tipos de estudiantes.

Por lo que la tarea de realizar las adecuaciones curriculares pertinentes se dejó en manos de los centros educativos y para fines prácticos del profesorado, quienes se ven la mayoría de las veces solos en esta labor. A lo largo de este trabajo entenderemos como ***adecuación curricular*** a la adaptación de *estrategias didácticas y de materiales para la presentación de diversos contenidos, conceptuales y experimentales, a estudiantes con discapacidad.*

Desafortunadamente, uno de los primeros obstáculos que encontramos cuando se quiere impartir clase de ciencia es la escasa información que existe sobre la práctica docente concerniente a lo estudiantes con discapacidad. Además, hay muy poca difusión sobre el material didáctico y de laboratorio, mucha menos información sobre las estrategias para la adaptación de experimentos.

A pesar de lo anterior, decenas de CAED están iniciando labores en toda la República (el programa contempla 100 Centros). Actualmente, aquí es donde se practica la inclusión

educativa a mayor escala y son espacios que buscan que los individuos obtengan los conocimientos, habilidades y aptitudes necesarias para su desarrollo académico, además de impulsar mejoras para su desempeño laboral, social y familiar, tarea nada fácil ni trivial que merece todo nuestro reconocimiento, pero que no se logra con solo la buena intención. Se requiere de analizar la información que resulta de las diferentes experiencias, condiciones y características que se presentan durante la práctica docente, idealmente atendiendo los contenidos conceptuales y el desarrollo humano.

Por otro lado, los CAED aceptan a sus estudiantes **sin necesidad de un examen de admisión, sin límite de edad, y no se condiciona el tiempo que se emplea para acreditar las asignaturas o módulos** por lo que es posible encontrar estudiantes de diferentes edades, que van desde la adolescencia hasta personas de la tercera edad, desafiando aun más al docente en la selección de estrategias didácticas, pues es claro que no responden de la misma manera adolescentes, adultos o adultos mayores a la misma actividad.

Ahora bien, desde el punto de vista motivacional, enseñar ciencia y en particular Física a estudiantes que consideran esta área de estudio demasiado abstracta, incomprensible y lejana a su realidad, puede resultar frustrante. Por un lado, los(as) estudiantes no encuentran sentido a lo que se les quiere enseñar y por ende no se sienten motivados, mientras que por el otro, los profesores, al encontrarse con actitudes apáticas de parte de los estudiantes pueden perder la motivación y aún más cuando no encuentran la manera de transmitir los conocimientos, lo cual es muy frecuente cuando no se construye un canal de comunicación adecuado, lo que generalmente pasa las primeras veces que se intenta transmitir una idea por un medio que no sea visual, como se explicara más adelante.

Otro problema observado se da al trabajar de manera individual en la adaptación y metodología de la enseñanza pues se requiere de mucha dedicación al seleccionar los criterios y estrategias didácticas, sin otros puntos de vista es fácil encasillarse en un solo enfoque, el conocido. Por ejemplo, en el caso de profesores normovisuales podemos omitir fácilmente las necesidades de los estudiantes al no compartirlas, por lo tanto se requiere de empatía, observación, retroalimentación y autoevaluación constante.

Así pues, en la enseñanza inclusiva se dificulta enormemente realizar una adecuación curricular que cubra todos los puntos expuestos, es decir, que logre un buen rendimiento académico y fomente el desarrollo humano sobre todo al inicio de la práctica docente.

II. OBJETIVOS

En este trabajo de Tesis se presenta una propuesta académica para enseñar-aprender el tema “Vectores y Leyes de Newton”, incluido en las asignaturas de Física del mapa curricular de la EMS. Este tema, indispensable en el estudio de la Mecánica Clásica, tiene un nivel de abstracción tal que requiere del uso de experimentos sencillos y analogías para su correcta comprensión y modelación. Para ello se han incluido las observaciones realizadas por la autora durante 9 meses, donde se dieron talleres de Física a un total de 18 estudiantes (CAED 1 de la Ciudad de México).

Se plantea además una estrategia didáctica que incluye la formación académica y personal, fomentando el desarrollo de la atención plena, en un ambiente seguro, ya que para lograr una educación inclusiva se deben desarrollar los potenciales humanos, reconociendo las características que cada población presenta, observando nuestras diferencias y asumiéndolas con respeto para poder proponer estrategias que faciliten el interés y participación de todos los/as involucrados/as.

II.1 Preguntas de investigación

Con la presente investigación buscamos responder a dos preguntas fundamentales en la impartición de una clase en el CAED dirigida a estudiantes adultos con ceguera:

- ¿Cuáles son las características que deben ser consideradas al realizar una adecuación curricular?
- ¿Qué factores inciden en el rendimiento académico?

II.2 Objetivo Generales

Para contestar las preguntas de investigación, es necesario contar con experiencia docente en el ámbito de enseñanza a las personas con ceguera para así identificar las estrategias didácticas con mayor impacto en los estudiantes. Por lo que el objetivo fue diseñar una adecuación curricular dirigida a estudiantes de Física básica, en la que se incorpore la experiencia adquirida fruto de un año escolar con estudiantes del CAED 1. Aplicar dicha adecuación y evaluar los conocimientos adquiridos por la población escolar sobre el tema.

Sin embargo, se debe tomar en cuenta que cada grupo es único, al igual que el conjunto de condiciones que se presentan dentro y fuera de él, ya que todas las personas somos una combinación única de personalidad, capacidad, valores, etc.

Así pues, es claro que por ahora la respuesta se contesta solo de forma muy local, es decir, para una población en la Ciudad de México, donde se tiene características de movilidad diferentes a las de una persona en una comunidad de la sierra, así como diferentes características culturales, por lo que este trabajo se puede considerar como un primer acercamiento al tema de la inclusión de estudiantes con ceguera a la ciencia en México y esperamos que otros trabajos sigan sumando información, pues el estudio de los diferentes entornos será de gran utilidad al igual que la práctica docente con otros rangos de edad.

II.3 Objetivos Particulares

- Plantear una adecuación curricular del tema Vectores y Leyes de Newton dirigida a estudiantes adultos con ceguera
- Identificar los problemas que pueden presentarse durante la práctica docente
- Diseñar una secuencia didáctica¹ para la enseñanza de los conceptos básicos de vectores y las Leyes de Newton dirigida
- Implementar actividades experimentales
- Diseñar y construir material didáctico de bajo costo y alta practicidad para estudiar en clase.

¹ Una secuencia didáctica constituye un conjunto de tareas que diseña el docente, con el objetivo de promover la actividad de los estudiantes, de forma que el proceso contribuya a la formación integral del estudiante

III. LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA, EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR, A ESTUDIANTES CON CEGUERA

III.1 Enseñanza e inclusión de las personas con ceguera en la enseñanza media superior.

En México en 1870, durante el gobierno del presidente Benito Juárez, se inauguró la Escuela Nacional de Ciegos, la primera escuela de este tipo en América Latina (SEP, 2010). Ésta escuela, como se mencionó anteriormente, no compartía la misma currícula que las escuelas regulares, caracterizándose por no dar relevancia a la enseñanza de la ciencia y en especial a las ciencias experimentales, lo que generó un terrible sesgo académico.

Fue hasta los primeros años de este siglo que las políticas educativas empezaron a fomentar la asistencia e inclusión de estudiantes con cualquier condición a la vida académica y es hasta hace menos de 10 años que se empezaron a tomar medidas concretas para la inclusión al Nivel Medio Superior.

Es con el **Programa del Bachillerato No Escolarizado para Estudiantes con Discapacidad (BNEED)** que el gobierno da respuesta a la demanda de educación MS. La operación del BNEED comenzó en 2009, con 46 **Centros de Atención para Estudiantes con Discapacidad (CAED)**. Actualmente están cerca de operar los 100 centros ubicados en la República Mexicana:

- 10 coordinados por la Dirección General del Bachillerato (DGB).
- 6 implementados en la Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar (DGECyTM).
- 18 a cargo de la Dirección General de Centros de Formación para el Trabajo (DGCFT).
- 66 en la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI).

El BNEED es el principal instrumento con el cual el estado mexicano busca hacer efectivo el derecho de las personas con discapacidad de realizar estudios de bachillerato y es único en el país, por su tamaño, distribución en las entidades federativas, y sus características académicas que se derivan del modelo de Preparatoria Abierta.

III.2 Características del plan de estudios de los CAED

Los CAED están constituidos por una plantilla de 6 personas: un responsable del centro, un auxiliar y cuatro asesores académicos, uno por cada campo de conocimiento (Comunicación, Matemáticas, Histórico-Social y Ciencias Experimentales). Los Centros dependen de los recursos que la Secretaría de Educación Media Superior (SEMS) les otorga y éstos son administrados por la dirección de éstos. Es responsabilidad del área administrativa de cada plantel ejercer el recurso destinándolo a cubrir las necesidades del programa (pago de asesores, material didáctico, cursos de capacitación, etc.).

El plan de Preparatoria Abierta de la Dirección de Sistemas Abiertos de la DGB; tiene un RRenfoque educativo basado en el constructivismo, corriente socio cultural que plantea el que los alumnos adquieran un **aprendizaje significativo** en el que el estudiante relaciona la nueva información con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso y ubicándolo en la memoria permanente. Este **aprendizaje puede ser información, conductas, actitudes o habilidades para la resolución de problemas cotidianos**. En este plan también se considera el aprendizaje por competencias, como se establece en el Acuerdo Secretarial No.447 del Sistema Nacional de Bachillerato (SNB) de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS).

Las características del plan de estudios más reciente de la Preparatoria Abierta, y que sirven como base curricular al BNEED, son las siguientes:

1. Proporciona una formación integral, promoviendo el desarrollo de competencias que preparan para la vida, para la comprensión de distintas disciplinas y para el desarrollo en el ámbito laboral.
2. Permite estudiar en cualquier lugar y horario.
3. No establece tiempos para la conclusión de los estudios, respetando el ritmo de aprendizaje de cada persona.
4. Privilegia el desarrollo de competencias con la aplicabilidad de lo aprendido, sobre la sola memorización de contenidos.
5. Está alineado a la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS).

6. Cuenta con actividades de aprendizaje relacionadas con problemas reales de nuestro entorno.
7. Los 25 módulos están organizados en 5 niveles:
 - Nivel 1. Bases
 - Nivel 2. Instrumentos
 - Nivel 3. Métodos y contextos
 - Nivel 4. Relaciones y cambios
 - Nivel 5. Efectos y propuestas

El orden y forma en la que un alumno deberá transitar por el plan de estudios, según el Acuerdo Secretarial 445 con la trayectoria curricular, es:

- Libre, pues el estudiante elige las asignaturas a cursar y el orden en el que las atiende.
- La mediación docente es opcional para el interesado que desea reforzar los conocimientos que ha adquirido en forma autodidacta o a través de la experiencia laboral.
- La mediación digital es prescindible.
- Los alumnos inscritos a este plan de estudios deberán cursar 25 módulos que corresponden a cada uno de los objetivos generales de esta propuesta curricular y a los componentes de formación básico y propedéutico.
- El componente de formación profesional está compuesto por 2 formaciones para el trabajo, que se cursan en cuatro módulos de formación profesional.

III.3 Campos disciplinares en los CAED

Dentro de los CAED las áreas de conocimiento se dividen en cuatro campos disciplinares: Matemáticas, Comunicación, Ciencias Experimentales y Humanidades – Ciencias Sociales.

Dado el interés de este trabajo de Tesis en la enseñanza de la Física, solo definiremos las competencias dentro de las áreas de Matemáticas y Ciencias Experimentales.

Matemáticas

Las competencias disciplinares básicas de matemáticas buscan propiciar el desarrollo de la creatividad y el pensamiento lógico y crítico entre los estudiantes. Un estudiante que cuente con las competencias disciplinares de matemáticas puede argumentar y estructurar mejor sus ideas y razonamientos.

Ciencias experimentales

Las competencias disciplinares básicas de ciencias experimentales están orientadas a que los estudiantes **conozcan y apliquen los métodos y procedimientos de dichas ciencias para la resolución de problemas cotidianos y para la comprensión racional de su entorno**. Tienen un enfoque práctico modelando distintas estructuras de pensamiento y procesos aplicables a contextos definidos y diversos, que serán útiles para desarrollar el pensamiento lógico del estudiantado, desarrollando igualmente metodología que las disciplinas infunden. Su desarrollo favorece acciones responsables y fundadas por parte de los estudiantes hacia el ambiente y hacia sí mismos.

Con base en lo anterior, sabemos cuáles son los objetivos curriculares que idealmente debe cubrir el cuerpo de asesores que enseñan ciencias experimentales y matemáticas.

III.4 La práctica docente como base para la propuesta de una adecuación curricular

Dado que la capacitación para manejar el lenguaje de señas dura por lo menos seis meses antes de lograr una comunicación fluida y que no es aconsejable iniciar la impartición de un curso de cualquier asignatura a estudiantes con problemas auditivos antes de manejar bien el lenguaje, se decidió en mi ingreso como docente en el CAED 1 que lo óptimo para la autora era trabajar con un grupo de estudiantes con discapacidad visual y ceguera de forma que podría iniciar los talleres inmediatamente, pues el transcurrir de la práctica docente sería básicamente la capacitación mas importante que recibiría.

Por lo tanto, durante el 2013 se impartieron dos talleres de Física en el CAED 1¹ con la finalidad de reconocer la problemática que se presenta en las asesorías/clases, así como

¹ CAED ubicado en Av. Maestro Rural no. 57 A esq. Calzada México- Tacuba, delegación Miguel Hidalgo.

capacitarme en la adaptación de temas y material didáctico para estudiantes con ceguera. Con la información adquirida se desarrolló de manera posterior el contenido del taller “Vectores y Leyes de Movimiento de Newton”, el cual se impartió en 2014.

Una de las observaciones que influyo en decidir con que rango de edad trabajaríamos es el hecho de que la población con discapacidad que asiste al CAED 1 para cursar de manera presencial es en su mayoría es gente adulta (30-65 años), seguida de jóvenes adultos (19-29 años) y en un menor porcentaje adolescentes (13-19 años) y adultos mayores (+65 años), lo que coincide con los datos proporcionados por el INEGI en su estudio del 2010. Sin embargo, no cabe duda que estas cifras variarán pronto gracias a la apertura reciente de más centros educativos en los que se espera que con el tiempo aumente la matrícula de estudiantes adolescentes y jóvenes.

Información general de los talleres 2013

El primer taller pretendía cubrir los contenidos de la asignatura “Dinámica en la Naturaleza: El Movimiento” contenido en el plan de estudios actual (Plan 25), que entró en vigencia partir del año 2013. Sin embargo, una vez comenzado el taller, la dirección del plantel solicitó se cambiara el contenido por el de la asignatura “Física 1” perteneciente al plan anterior (Plan 33). Este cambio se debió a que la mayoría de los asistentes ya habían acreditado otras asignaturas del plan 33 por lo que les convenía continuar con el mismo plan. Así pues, el grupo se dividió y de 12 estudiantes que se tenían inscritos se convirtió en un grupo de 9 estudiantes que cursaron la asignatura Física 1. El segundo taller que se impartió durante ese año tuvo la participación de 6 estudiantes y se dedicó también a la asignatura Física 1 del plan 33.

En estos dos talleres se expusieron conceptos generales de Historia de la Física, Termodinámica, Mecánica Clásica, Electricidad y Magnetismo, así como de Física Atómica, lo que nos permitió plantear algunas estrategias didácticas y analizar el éxito de unas sobre otras. Por ejemplo, se pudo observar que el utilizar la percepción sensorial para explicar los fenómenos térmicos era lo más adecuado pues además de que era muy sencillo y didáctico, cada estudiante detectaba cambios en la temperatura con la piel, facilitando el desarrollo de las actividades y su discusión en el grupo. Esta estrategia fue muy bien recibida por los estudiantes.

Sin embargo, en temas como los de Mecánica Clásica, encontramos un nivel de complejidad mayor ya que normalmente los y las docentes estamos acostumbrado a

utilizar ampliamente el apoyo visual y no tanto el sensorial a pesar de que se puede percibir a las fuerzas y sus resultados. Por ejemplo, la aceleración se “siente” cuando un vehículo inicia o frena su marcha y esta es una experiencia cotidiana para quienes utilizamos algún tipo de transporte. También, las estrategias tienden a fracasar si no existe material didáctico que ayude a transmitir de forma clara los conceptos y/o el planteamiento de los problemas y sus resultados.

Así pues, se utilizaron diferentes estrategias, las que algunas veces eran rotundos fracasos y otras veces eran exitosas, de ambas experiencias se aprendió y se sentaron las bases para la generación de estrategias que podían aplicarse con buenos resultados.

En las actividades experimentales que se realizaron los y las estudiantes podían percibir indirectamente: cambios de longitud, tiempos transcurridos, deformaciones, corrientes de aire, cambios de posición, cambios de temperatura, cambios de rigidez, etc., demostrando que no es necesario hacer un experimento demasiado elaborado para poder transmitir algunas de las ideas fundamentales de la experimentación, es decir, que sea reproducible, medible, etc.

Por otra parte, fue relevante observar los hábitos de estudio, en la mayoría de los casos no se mostraron óptimos. Por ejemplo, cuando pretendían estudiar no sabían exactamente qué actividades ayudarían más para lograr entendimiento, en su lugar pensaban que memorizar era lo más apropiado para aprender, sin involucrar mucho el razonamiento del contenido (generalmente porque las confusiones saltaban y no sabían que hacer con ellas) por lo que utilizaban estrategias muy limitadas en su fundamento.

Cuando llevan su atención a entender la idea principal y explicarla con sus palabras, se confrontan con ideas confusas, contradictorias y hay un conflicto conceptual, la salida fácil es abandonar el tema, pero si en vez de ello se reflexiona sobre los conocimientos adquiridos y cuales están relacionados, separando la información que es relevante de la que no, podrán identificar la idea errónea.

Un hecho interesante que vale la pena destacar es que quienes participaron en los talleres no eran personas con ceguera de nacimiento y habían cursado varios grados de la educación básica en escuelas regulares, primaria y en algunos casos secundaria. Así pues, fue posible utilizar ambos alfabetos (arábigo y Braille) para la elaboración del material didáctico. Sin embargo, ya que la mayoría eran estudiantes novatos y habían aprendido de manera reciente el Braille, lo más adecuado fue apoyarse con el relieve de letras arábigas para la presentación de formulas y diversas ecuaciones.

El trabajar con grupos de máximo 6 estudiantes permite avanzar adecuadamente en las actividades planteadas en los tiempos destinados a ellas. Grupos más numerosos necesitan de la presencia de más de un asesor para poder atender apropiadamente a la clase, ya que un solo asesor necesitaría tiempo adicional para cubrir satisfactoriamente las demandas de atención cada estudiante.

En la práctica docente se pudo observar que trabajar con 12 estudiantes siempre demoraba más de lo previsto e incluso algunos estudiantes se molestaban a veces porque consideraban que no se avanzaba cuando ellos ya estaban listos(as) o porque que no fueron atendidos(as) todo lo necesario para solucionar sus dudas antes de cambiar de tema.

Esto condujo a proponer un límite de 6 estudiantes para asegurar mayor calidad en los talleres de Física que se impartieron posteriormente.

En cuanto al material didáctico, de manera general se encontró que existen varias limitaciones y es prudente proponer como condición que el costo del material se encuentre en un rango accesible. Además, era necesario materiales para su construcción que sean seguros y en medida de lo posible agradables al tacto. En particular, esto último da mayor confianza a los estudiantes al momento de su manipulación.

Como material de repaso fuera de clase, se elaboraron audios en los que se explica con un vocabulario sencillo, y de manera clara y precisa, definiciones, conceptos y se dan ejemplos de la aplicación de sus ecuaciones. Por ejemplo, para el caso del concepto "Cantidad de Movimiento" se da primero la definición y posteriormente se explica como se escribe la ecuación que correspondiente, indicando que significa cada elemento en ella y las unidades de medida. Para finalizar se explica un ejemplo de su aplicación y se realiza un cálculo numérico. En el material de repaso también se incluyó la lectura de problemas y del libro de texto.

La evaluación debe de realizarse acorde a las características de la población. En el caso de la resolución de problemas, es necesario adaptar toda la información de forma que el alumno entienda el planteamiento de cada problema y si por ejemplo se necesita recurrir a gráficas y ecuaciones éstas deberán proporcionarse en relieve. Además, es importante considerar que el tiempo empleado para resolver ejercicios que incluyen resolución de ecuaciones, despejes o análisis de gráficos es mayor con respecto a los estudiantes normovisuales y esto debe ser considerado al momento de elaborar los exámenes. De hecho, Mehmet Sahin y Nurettin Yorek (2009) refieren, en su estudio cualitativo a

pequeña escala, dicen que los profesores de ciencia señalan que en general se puede requerir más tiempo para cubrir los mismos temas con estudiantes con ceguera que en una escuela regular.

Al término de ambos talleres cada estudiante fue evaluado por medio de un examen general de conocimientos, requisito indispensable para aprobar la asignatura Física 1. Este examen tiene la característica de ser un examen de opción múltiple que les fue leído por personal de la DGB y al que nunca se tuvo acceso previamente. El examen fue aprobado por 5 de 12 estudiantes, es decir, se tuvo un porcentaje de aprobación del 41.6%. Este examen no evalúa la parte experimental, pero si el conocimiento de conceptos y la solución de problemas numéricos empleando diversas ecuaciones.

Becas del CAED

Como bien sabemos, es decisión de cada estudiante hasta dónde quiere aprender y aprovechar los recursos que se le proporcionan y es claro que si un estudiante se encuentra motivado se obtendrá siempre un mejor rendimiento. Desde esta perspectiva, como una motivación importante, los estudiantes de los CAED cuentan con una beca siempre y cuando acrediten por lo menos dos de las materias inscritas cada semestre, esta beca era de \$1,500 pesos mensuales al momento de mi intervención.

De los estudiantes inscritos en los dos talleres, varios cursaban la asignatura Física 1 como una de estas dos materias inscritas y era claro su interés por aprobar, lo que fomentó una mayor participación en clase expresando dudas y resolviendo problemas.

Ahora bien, aunque la beca tiene la ventaja de funcionar como un aliciente, también genera algunos problemas debido a que al sólo tener que acreditar dos asignaturas al semestre los estudiantes pueden gozar de beca hasta por seis años (con el nuevo plan de estudios) u ocho años (plan de estudios anterior). Esto genera cierta confianza en quienes inscriben más de dos materias al semestre y si no se sienten cómodos con alguna asignatura o el/la aseror(a), al poco tiempo abandonan el curso pensando que pueden aprobarlo después.

III.5 Observaciones cualitativas de los Talleres de Física impartidos en 2013 en el CAED.

- 1) La primera dificultad y una de las más importantes se encuentra en las creencias limitantes que podemos tener y de las cuales no somos conscientes. Por lo tanto, debemos realizar autoevaluaciones y evaluaciones por parte de los y las estudiantes para conocer como se percibe la practica docente.
- 2) La motivación para asistir a clase, sobre todo cuando se presentarán temas que requieren un alto grado de abstracción, es indispensable para que el alumno persevere y sea constante. Un trato amable motiva al estudiantado.
- 3) Conocer el tiempo que cada estudiante lleva con ceguera o discapacidad visual y como se origino esta condición o si se nacio con ella.
- 4) En ambientes de mucho respeto se genera la confianza para participar y preguntar. Así pues, es necesario fomentar el compañerismo sin forzar el establecimiento de lazos de amistad entre los estudiantes.
- 5) Es importante presentarse así como solicitar tocar la mano de cada estudiante para que se familiarice con el/la asesor/a (siempre guardando el mayor respeto al espacio personal del/a estudiante). De esta forma se sentirá cómodo/a pues durante la clase muchas veces se manipulan sus manos para el uso del material didáctico mostrando alguna idea o característica.
- 6) Cuando un estudiante con conocimientos básicos sobre un tema trabaja con un compañero o compañera con conocimientos más avanzados, se da un trabajo eficiente en equipo. En este caso se observó que los estudiantes se apoyan entre sí, la mayoría de las veces. Utilizando esta estrategia se optimizaba el tiempo destinado al repaso.
- 7) El uso material didáctico apropiado ayuda a la comprensión de conceptos, aunque estos sean abstractos.
- 8) El uso del tiempo en el aula es más eficiente si se tiene claro la manera en que debe utilizarse el material didáctico. Así pues, es sumamente benéfico tomarse el tiempo necesario para explicar a detalle el uso de los recursos didácticos.
- 9) Escribir o leer en Braille suele tomar mas tiempo que a estudiantes normovisuales.
- 10) Establecer de manera clara las reglas y los objetivos generales del curso, permite que los estudiantes conozcan los resultados que se buscan obtener.

- 11) Se obtiene un mejor resultado en la evaluación si se invita a los estudiantes a paratiicipar en la elaboración de los objetivos de cada clase.
- 12) La creación de momentos/espacios donde los estudiantes puedan experimentar relajación física y mental genera una buena actitud durante la clase, creando también espacios de autoconocimiento.
- 13) Se comprenden mejor los conceptos cuando se acompañan con experiencias, ejemplos, actividades lúdicas y ejercicios de memoria, verbalizando los saberes y argumentando las ideas.
- 14) Fomentar la verbalización de los entendimientos de cada estudiante y la escucha con respeto, ayuda a monitorear las creencias de cada estudiante y permite al docente darse cuenta oportunamente si una idea está siendo mal interpretada.
- 15) Realizar experimentos sencillos que confrontan los resultados reales con las predicciones realizadas por los estudiantes, es decir lo que suponían que pasaría contra lo que en realidad pasa, despierta interés en los temas de estudio.
- 16) La descripción y predicción de fenómenos cotidianos por parte del asesor y los estudiantes, utilizando modelos físicos, permite que el estudiante se familiarice con la teoría.
- 17) Es importantae ejercitar las habilidades tales como analizar, comparar, relacionar, clasificar, deducir, localizar, con actividades y problemas sencillos que a medida que se avanza en un tema aumenten su nivel de complejidad.
- 18) Se debe enseñar que la solución de un problema puede convertirse en la guía para solucionar otro, ya sea transfiriendo la solución o buscando una nueva a partir del modelo que se brinda, también que aveces existen diferentes soluciones que van al resultado correcto.

No es de sorprender que algunas de estas observaciones ya hayan sido estudiadas desde hace varias décadas, por ejemplo, la Zona de Desarrollo Próximo que explica Vigotsky y otras aparezcan de manera reciente en occidente, como la meditación (Atención Plena) que propone en México la Dra. Gabina Villagrán.

IV. MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA ADECUACIÓN CURRICULAR

IV.1 Investigaciones relacionadas con la enseñanza de la ciencia a estudiantes con ceguera

Una búsqueda bibliográfica sobre las investigaciones educativas dirigidas al estudio de la enseñanza de las ciencias a estudiantes con discapacidad visual demostró que el tema es bastante novedoso. Prácticamente no existen referencias dirigidas a la creación y desarrollo de materiales didácticos (de instrucción), estudios y estrategias para la enseñanza de las ciencias a estudiantes con discapacidad visual o ceguera, lo que también es expresado por Mehmet Sahin y Nurettin Yorek (2009), quienes realizaron un estudio cualitativo a pequeña escala sobre la enseñanza de la ciencia a estudiantes con discapacidad visual.

En dicho estudio, encontramos información que coincide con lo observado durante los talleres de Física en el CAED 1, como el hecho de que estudiantes con discapacidad visual leen y escriben más lentamente que estudiantes normovisuales, de igual manera, establecen la importancia de conocer si la discapacidad visual se adquirió de manera reciente, si se lleva mucho tiempo con la condición o si se nació con ella, pues esto permite identificar referencias que se puedan utilizar para construir conceptos y/o modelar relaciones.

Parece que hay una gran limitación en las creencias del profesorado sobre las capacidades y los recursos educativos disponibles para ayudar a estos estudiantes a utilizar todo su potencial. Los estudiantes que tienen impedimentos visuales reflejan esencialmente el mismo espectro de habilidades cognitivas que sus compañeros sin discapacidad visual (Kumar, Ramasamy, y Stefanich, 2001), pero pocos participan plenamente en el aprendizaje de la ciencia en sus escuelas debido a diversos factores como la existencia de profesores y padres con bajas expectativas respecto a ellos, la falta de profesionales preparados en los métodos de enseñanza no visual, el aislamiento de los estudiantes de ciencia con discapacidades (Federación Nacional de Ciegos, Instituto Jernigan, 2006).

Hay pruebas de que a los estudiantes con discapacidad no se les dan las mismas oportunidades de experiencia en ciencia que a estudiantes sin discapacidad. Además, a

menudo sus profesores carecen de los conocimientos sobre la ciencia incluida en el plan de estudios, y la pedagogía (McCarthy, 2005).

La actitud hacia la inclusión de los estudiantes con discapacidad por parte de profesores y estudiantes en las clases de matemáticas y ciencia ha sido el tema de varias investigaciones. Estudios como los de Avramidis, Bayliss y Burden (2000) encontraron que los estudiantes inscritos en cursos de ciencias de la universidad tuvieron menos actitudes positivas hacia la integración en su clase de estudiantes con discapacidad.

Stefanich y Norman (1996) encontraron que la mayoría de los profesores de ciencia frecuentemente tienen puntos de vista estereotipados de lo que los estudiantes con discapacidad pueden o no hacer.

Los prejuicios observados por parte de algunos profesores no permiten en muchos casos el desarrollo pleno del potencial académico de los estudiantes. Durante el desarrollo de la práctica docente que dio lugar a esta Tesis, se encontraron ideas que limitaban el desarrollo de algunos experimentos *por el miedo a que los estudiantes se hicieran daño*. Sin embargo, al hacer un ejercicio metacognitivo (de reflexionar) se hacen evidentes algunas creencias y se comienza un camino de apertura mental, por ejemplo: se puede cambiar esa idea por la de *“son personas perfectamente capaces de cuidar de sí mismas”*.

Estudiantes con discapacidad visual viven algunas situaciones que les demandan más esfuerzo y/o tiempo, algunas otras menos, como a todos, sin embargo, es fundamental reconocer su potencial y no limitarlo.

En algunos otros casos nos encontramos con la falta de confianza del profesor/a en sí mismo/a y su forma de enseñar a este tipo de estudiantes, como manifestaron estudiantes de pedagogía, quienes informaron de una falta de confianza para satisfacer las necesidades de los estudiantes con discapacidad, lo que aumentó con la severidad de la discapacidad y en correlación con sus actitudes hacia la inclusión. Farris (2001) encontró que sólo el 32% de los profesores que enseñaron a estudiantes con mayores necesidades se sentían bien preparados para hacer frente a los requisitos de dichos estudiantes.

En otras palabras, cuando los profesores sentían que tenían los conocimientos que permitan satisfacer las necesidades de los estudiantes con discapacidad vieron la inclusión más favorable y plausible. Cuando se les preguntó qué necesitarían hacer para tener actitudes más positivas, dijeron que mayor conocimiento de las diferentes

discapacidades y estrategias de enseñanza eficaces, más experiencia con estudiantes con discapacidad, más auxiliares de apoyo y consultoría especializada, más formación en manejo de la conducta, más recursos materiales y clases más pequeñas.

Un estudio más reciente (Irving, Nti, y Johnson, 2007) mostró que profesores de ciencias en secundaria continuaron expresando su necesidad de desarrollo en las estrategias eficaces para enseñar a los estudiantes con discapacidad ya que el carácter abstracto de los conceptos científicos y matemáticos hace que estos temas sean difíciles para muchos estudiantes, debido a que en campos tales como la biología, la química, la geología, la física y las matemáticas se utilizan tantas fotografías, dibujos, gráficos y otras ilustraciones que presentan contenidos y relaciones, estos temas han sido particularmente difíciles para los estudiantes con discapacidad visual, así como difícil para muchos especialistas en educación especial que están familiarizados con el contenido.

Por lo tanto, los estudiantes con impedimentos visuales rara vez desarrollan un interés en éstas disciplinas, y, a menudo, cuando muestran interés o habilidad en estas áreas, no se animan a perseguir estos campos (Beck-Winchatz y Riccobono, 2007). Sin embargo, Jones, Minogue, Oppewal, Cook y Broadwell (2006) mostraron que cuando se logra el aprendizaje, los estudiantes con impedimentos visuales pueden llegar a dominar la ciencia, entendiendo todos los conceptos, así como lo hacen sus compañeros.

Parry, Braizer y Fischbach (1997) dieron a conocer sus experiencias con un estudiante con ceguera en una clase de física, sugiriendo que incluso una persona con ceguera de nacimiento podría enfrentar con éxito un curso de física a nivel universitario de pre-medicina, si se cuenta con el profesorado adecuado y el apoyo a los estudiantes. Además, hicieron hincapié en la necesidad de un tutorial uno-a-uno como mecanismo principal para el aprendizaje.

Por otro lado, usualmente los estudiantes con impedimentos visuales u otra discapacidad carecen de confianza en sus capacidades en ciencia, debido a que sus experiencias pasadas han sido dirigidas por adultos normovisuales. La elección de las actividades adecuadas motiva a los estudiantes al permitir que sigan sus intereses a su propio ritmo ayudando a la construcción de la autoestima (Melber Brown, 2008).

Los estudiantes se sienten capaces cuando toman la iniciativa en una investigación. Los maestros deben asumir que sus estudiantes son aprendices competentes y se comunican esta idea a ellos (Falvey, 2005). Mejores prácticas logran que, en ciencia, los estudiantes estén directamente influenciados por la enseñanza del instructor (McNeill y Krajcik, 2008).

Los autores Camargo y Nardi (2007) nos dicen:

Nos acercamos al análisis de las dificultades iniciales y alternativas presentada por los futuros profesores de física sobre la planificación las actividades de enseñanza de óptica, electromagnetismo y de termodinámica a estudiantes con o sin discapacidad visual... Llegamos a la conclusión de que las principales dificultades que se presentan se refieren a la vinculación de los conocimientos y la enseñanza de fenómenos físicos de forma no visual, la asignación de responsabilidades y no romper con las actitudes de dirección pasiva-caracterización de la pedagogía tradicional.

Como alternativa algunos de los futuros profesores desarrollan medios táctiles y auditivos de enseñanza y a utilizar estrategias metodológicas de la educación dialógica-participativa. Estas medidas se fundamentan en el establecimiento de canales adecuados la comunicación entre profesores y estudiantes, estos canales son necesarios para la aplicación de contextos enseñanza de la física inclusiva (Camargo y Nardi 2007).

La investigación psicológica en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y la ciencia, informó respecto a la motivación en estas áreas de contenido, que los estudiantes piensan a menudo si tendrán éxito en la realización de la actividad y si les gusta dicha actividad. Encontrando que estas actitudes se relacionan con una gran variedad de influencias, incluyendo las normas culturales, las experiencias de causalidad, información de los padres, maestros y compañeros, las creencias sobre la inteligencia, ideas acerca de la “adecuada” participación, el auto-concepto y la percepción de la tarea. Por ello no debemos olvidar hacernos las siguientes preguntas con cada estudiante:

¿Qué pensara de esta actividad? ¿Qué tipo de actividades podrían agradaarle? ¿qué habilidades se pueden desarrollar con esta actividad? Pues recordemos que las actitudes abiertas al aprendizaje ya serán en si mismas un acto motivante e incluyente.

IV. 2 Características de la población estudiantil consideradas para la adecuación curricular

Para lograr un buen desempeño en cualquier población escolar (de cualquier edad, sexo, características físicas o intelectuales) se requiere de ciertas condiciones que garanticen la confianza de los miembros en el grupo, es decir, crear un proceso de enseñanza-aprendizaje que se construya a través de diálogo, respeto, reflexión, autoconocimiento, cooperación e información a transmitir. Sin embargo, la manera de abordar los contenidos se modifica dependiendo de la población a quien se dirige.

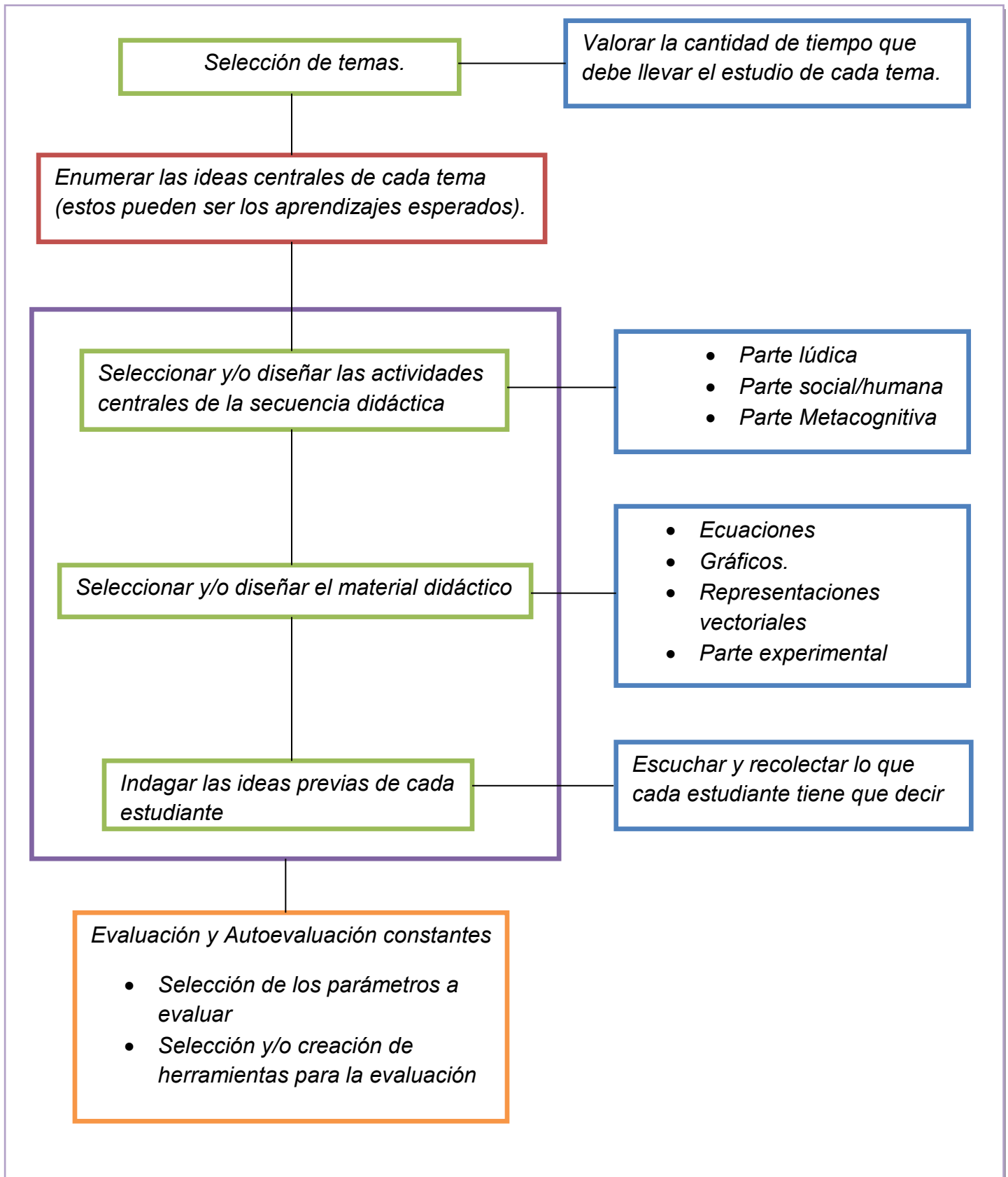
En el caso de esta tesis nos dirigiremos a un grupo de asistentes con ceguera a las asesorías en el CAED 1. Las características que presentan estos estudiantes son: edades variadas (desde adolescentes hasta adultos mayores, con la mayor concentración de asistentes en edad adulta), conocimientos académicos elementales y grupos de género mixto.

En general los estudiantes adultos comparten no haber tomado clases de Física antes de comenzar el bachillerato, ser de recursos económicos limitados, quienes adquirieron la ceguera por algún problema de salud (en la mayoría de los casos diabetes), teniendo como referencia académica común algunos años cursados de educación básica en escuelas regulares.

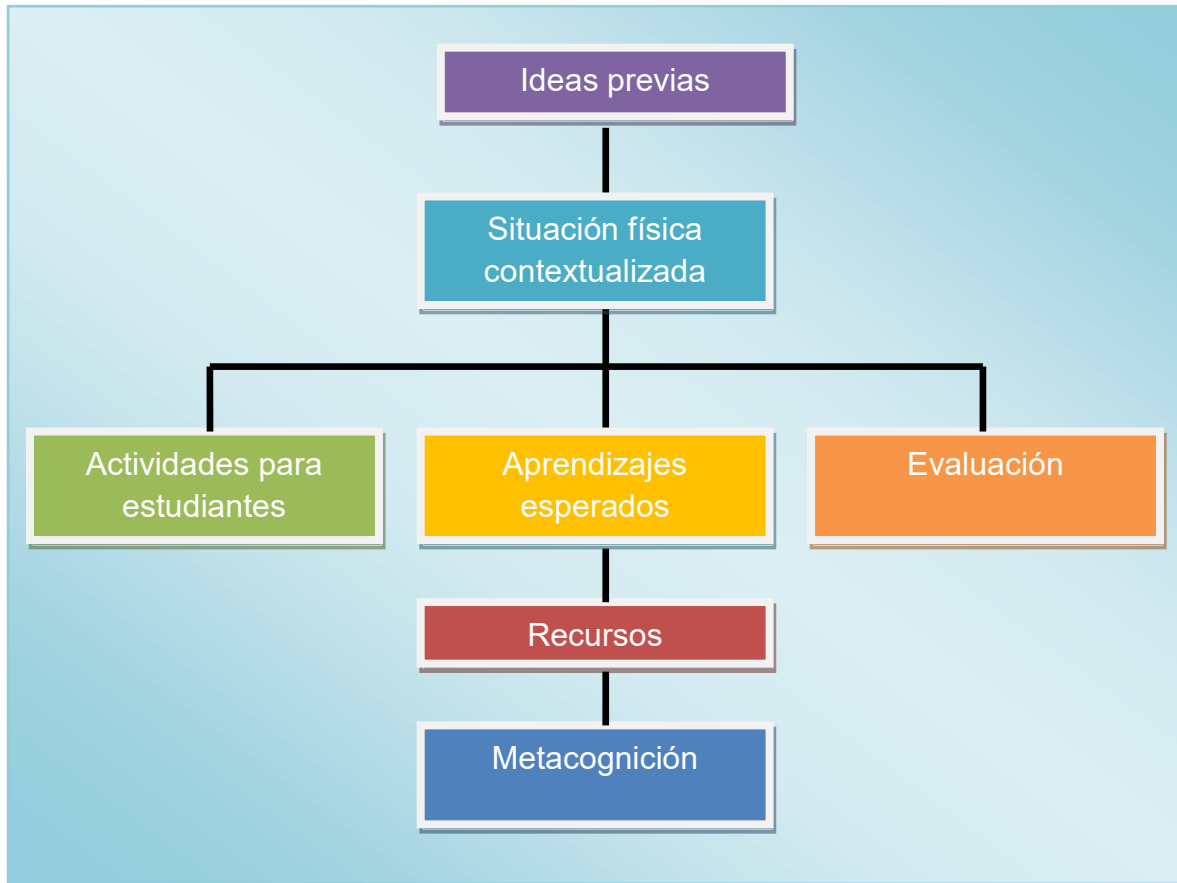
Además de la información que nos da la experiencia docente debemos incluir la información que nos dan diversos temas educativos, por ejemplo, las actividades que para el desarrollo de la creatividad, métodos y técnicas que mejoren las secuencias didácticas y los aprendizajes en cada clase así como aquello que permita al profesor entender como estimular el aprendizaje.

A continuación, diagramas y mapas conceptuales que a la par de la experiencia se tomaron en consideración para la planeación de secuencias didácticas y actividades para cada clase.

Esquema sirvió como apoyo en la planificación de las secuencias didácticas.



Incluir la información obtenida de las ideas previas en la planeación de las actividades complementarias en la enseñanza de los temas nos permite situar un problema físico dentro de un contexto conocido por el estudiante



Estudiantes adultos

En la literatura sobre la enseñanza a estudiantes adultos podemos encontrar en general que es necesario considerar los conocimientos, aprendizajes y experiencias previas que cada estudiante tiene, lo cual sin ninguna restricción debe aplicarse a cada tipo de estudiante, por lo menos desde la perspectiva de la autora, ya que desde una infancia temprana nos formamos creencias e ideas que fundamentan nuestro modelo del mundo y no llegamos a las aulas vacíos, por el contrario llegamos llenos de información e ideas.

Como adultos hemos llevado por más tiempo este modelo o sistema de creencias, que ha funcionado lo suficiente como para mantenerse, es decir no estamos interesados(as) en

cambiar dichas creencias pues nuestros conocimientos parecen suficientes. Al menos hasta que llegue una situación donde se observen obsoletas las creencias y hagamos consciencia de ello.

Por ello es necesario poner a prueba algunos de estos conocimientos en clase a través de experiencias en las que se involucren algunas ideas sobre los fenómenos físicos para posteriormente contrastarlas con los resultados experimentales.

En el caso en el que las creencias sean equivocadas y no se prediga acertadamente el resultado, no se trata, ni se puede derrumbar una teoría y dejar un vacío en las creencias. Se debe proponer nueva información, formar nuevos caminos y desarrollar conocimientos que ocupen el espacio de la antigua creencia. Es decir, **el desarrollo conceptual implica el enriquecimiento de las estructuras existentes, también su reorganización o reestructuración sustancial.**

En la actualidad, algunos investigadores cuestionan la noción de reestructuración, en particular porque el cambio conceptual parece ser una cuestión lenta y gradual, más que un cambio repentino.

La enseñanza de las ciencias busca generar un pensamiento científico, que clasifique la información y discierna para modelar las diferentes observaciones, lo que es un objetivo que no se alcanza en un día, pero puede promoverse en cada actividad y aunque el docente no debe esperar resultados de manera inmediata, puede asegurarse que todo esfuerzo traerá consigo un beneficio para estudiantes, escuelas y sociedad.

Remarcando entonces que es necesario conocer previamente las creencias que poseen los(as) estudiantes para incluirlos en la construcción de los temas, ya sea usando esta información en la construcción de un refuerzo cognitivo o de un contraejemplo¹ según se requiera.

En cuanto al cuerpo docente que trabaja con adultos, se espera desarrollen los siguientes aspectos:

1. Empatía, para comprender los intereses, necesidades y expectativas de los estudiantes y fomentar su desarrollo.

¹ En este caso se utiliza como referencia a los conocimientos erróneos que “fácilmente” pueden ser expuestos y/o evidenciados, como por ejemplo la relación de proporcionalidad que se cree existe invariablemente entre la masa y el volumen.

2. Conocimientos de métodos, estrategias e instrumentos de aprendizaje que permitan la integración de conocimientos y actitudes dentro de las actividades.
3. Conocimientos sobre la psicología del adulto y disposición para analizar la manera de responder adecuadamente a sus necesidades.
4. Contribuir a que cada estudiante asuma su propia responsabilidad en el proceso educativo.
5. Capacidad para buscar y aplicar las tecnologías en favor de las estrategias de aprendizaje.
6. Habilidad para estimular a los estudiantes adultos para mantener un proceso educativo permanente.
7. Conocimiento de las técnicas de comunicación y relaciones humanas.
8. Desarrollar el interés y la capacidad de aprender a aprender, aprender a desaprender y estimular la creatividad, empezando consigo mismo(a).
9. Comprender el contexto socioeconómico, político y cultural en el que tiene lugar la actividad de los estudiantes.

Estudiantes con ceguera

En el caso de estudiantes adultos no hay ninguna diferencia si las personas tienen una discapacidad física pues las funciones cognitivas no se ven afectadas por la pérdida de algún sentido. De acuerdo con Kumar, Ramasamy & Stefanich (2001), los estudiantes con dificultad visual tienen el mismo rango de habilidades cognitivas que los estudiantes normovisuales.

Es importante en el planteamiento de una estrategia didáctica, investigar si el estudiante adquirió la discapacidad de manera reciente, o lleva mucho tiempo con la condición, o si se nació con ella, pues esto nos permitirá identificar referencias para construir los conceptos.

Un consejo sencillo y útil para percibir donde debemos enfocarnos al enseñar un tema es tomar nosotros mismos una clase y hacerlo con los ojos vendados (se puede tomar un tutorial en YouTube o en un mejor caso con un(a) colega, tomando por lo menos 30 minutos de clase). Anotando todas las observaciones sobre que nos hizo falta y por qué, proponiendo soluciones que consideremos viables y de manera posterior repetir dicha clase de ser posible agregando el material didáctico necesario.

Si alguien decide seguir nuestro consejo, seguramente encontrará que cada vez aparecieran cosas que mejorar y de eso se trata, es una mejora constante gracias a la práctica, compromiso y divulgación.

Cabe mencionar que este tipo de ejercicios no sólo ayuda al docente a generar una empatía con la población estudiantil, sino que también lleva a una mejora en el desarrollo de la clase.

Metacognición

Para aprender a voluntad, es necesario desarrollar conocimiento sobre nuestros propios procesos de aprendizaje, primero conociendo y diferenciando las maneras de atender (a donde se lleva la atención y donde debería llevarse para obtener algún conocimiento/entendimiento específico). Por ejemplo, cuando hay que memorizar un número lo que la mayoría de nosotros hacemos, si es una cifra corta, es repetir varias veces el número hasta conseguir retenerlo; pero si lo que buscamos es aprender, y no sólo memorizar temporalmente, una relación entre variables, necesitamos aplicar una estrategia mucho más eficiente.

Reconocer cuál es nuestra “mejor” estrategia depende de que tanto sabemos sobre nuestra propia manera de aprender y de cómo manejemos la información que poseemos, por ejemplo, cuando se quiere memorizar una cifra muy grande podríamos memorizar por segmentos, es decir, el número será dividido en secciones para ser recuperado más fácilmente.

Otro ejemplo, pero ahora en el ámbito de la Física podría ser cuando queremos aprender el concepto de rapidez, para esto podríamos hacer evidente como cambia la rapidez, en función del tiempo o la distancia recorrida, dejando una variable fija y observando las consecuencias en la otra variable y por ende en el movimiento.

El cuestionamiento sobre las observaciones ayuda a reconocer la manera en que se relacionan las variables¹, resolver problemas y describir con las propias palabras cual es el concepto de rapidez es una manera más efectiva para entender que solo repetir la definición que aparece en los textos “rapidez es igual a distancia entre el tiempo”.

¹ Comparo la percepción que tengo de un móvil que recorre una distancia de diez metros y este recorrido dura diez minutos con la de otro móvil que recorre esos mismos diez metros en dos minutos. ¿Qué diferencia existe entre los casos?, ¿Percibo que uno se mueve más rápido?, ¿Por qué?, etc.

Es claro que quien conoce su manera de aprender puede pensar en una serie u orden de actividades que le faciliten el aprendizaje pues es innegable que quien conoce su cognición gestionará más hábilmente las estrategias para aprender según requiera cada caso.

Por ello como docente es indispensable indagar las creencias y hábitos de estudio que presenta el alumnado, si reconocen las ideas principales dentro de diferentes oraciones, si pueden discernir entre información básica y la que no lo es, debe estimularse la autoevaluación de su conocimiento con el fin de proponerles diferentes métodos de estudio que al combinarse faciliten su entendimiento. Sugerimos destinar varias sesiones a explicar cómo analizar un problema para identificar la información que se da.

Buron (2002) además proporciona estrategias para la elaboración de cuestionarios para conocer los metaconocimientos de cada estudiante, dando una base para indagar sobre las creencias del aprendizaje, planteando que los estudiantes que más desarrollan su metacognición aprovechan más los cursos. Con la práctica y desarrollo metacognitivo se aprende a mantener y recuperar información que deliberadamente se guarda en la memoria.

La atención plena.

Más allá de una intervención directa en la vida emocional de cada persona, lo que no es nuestra encomienda como docentes, se trabaja con la dimensión emocional y humana a través de la meditación o el desarrollo de la atención plena, las cuales son técnicas que abren un camino hacia el autoconocimiento. Permitiendo que cada persona explore sus emociones si así lo decide o simplemente relaje su cuerpo en un espacio que resguarda la confianza.

Entenderemos a la Atención Plena como un estado de atención y conciencia plena, en el que la persona se concentra en su presente activamente, observando de forma contemplativa todas las percepciones y sensaciones que experimenta en el momento en que se producen, sin hacer valoraciones.

El uso de la meditación como elemento en las secuencias didácticas que se proponen es generar un espacio adecuado para la relajación física, en el que se propicia un estado mental de relación, en el que los estudiantes crean un espacio interior donde se sienten seguros.

Es importante mencionar que, durante la práctica docente realizada por la autora, se ha tenido la oportunidad de aplicar esta actividad con estudiantes de diferentes edades y niveles educativos. A pesar de que la forma de guiar la meditación y tiempo requerido difiere un poco dependiendo de la edad de los estudiantes, generalmente se llega a la misma sensación de relajación y tranquilidad de los participantes.

Para observar un mayor impacto sobre quien practica la meditación, ésta debe practicarse con constancia, llegando incluso a desarrollar mayor autocontrol y emoción, como reportan los estudios realizados por Richard J. Davidson y Matthieu Ricard (2004).

Dado que las clases del taller de Física tenían una duración de 3 horas, se realizaron sesiones de relajación y meditación de 15 minutos al inicio y 10 minutos al concluir. En algunas clases se incluyeron 10 minutos adicionales a la mitad de la sesión. Para facilitar la relajación se promovía una atmósfera placentera acompañada de música, la mayoría de las veces piano o música hindú. De manera opcional se puede utilizar incienso, en ese caso se sugieren aromas suaves. Es importante, recordar que al trabajar con estudiantes con discapacidad visual es importante estimular el resto de sus sentidos.

En las sesiones de meditación se indicó a los participantes que tenían como objetivo concentrarse en su respiración, la cual debe mantenerse constante y sin pausa de forma que la inhalación y la exhalación duren el mismo periodo de tiempo (por ejemplo, tres tiempos para exhalar y 3 tiempos más para exhalar). La respiración debe ser su única actividad física y su concentración debe recaer en que durante esos 15 minutos su respiración se mantenga constante por lo que si en algún momento se descubren pensando en otra cosa, viviendo mentalmente pasado o futuro de algún evento, deben regresar su atención a la respiración en el momento presente sin juzgar su pérdida de concentración.

El paso inicial de la meditación lo constituye la relajación del cuerpo, la cual se realiza pidiendo a los estudiantes que fijen su atención a las partes del cuerpo que se van nombrando, desde los dedos de los pies hasta la cabeza. Para pasar de un punto a otro, se deberá relajar el primer punto

Para terminar la actividad de meditación, se nombran una a una las extremidades del cuerpo, las cuales deberán ser movidas lentamente en círculos, primero en un sentido y luego en otro, y se invita estirar alguna parte del cuerpo si se requiere.

Al finalizar la meditación siempre se puede observar un buen ánimo en los y las participantes.

Actividades que promuevan la Zona de desarrollo próximo.

Cuando se trabaja con el material didáctico puede resultar sumamente útil trabajar en parejas, no sólo porque nos permite maximizar y hacer eficiente el uso del material sino porque cuando un estudiante ha adquirido un mejor manejo del concepto que otra, puede establecerse una comunicación que permite que los saberes de uno se transmitan a otro, sobre todo si hay buena actitud. De esta forma, tomamos como criterio valorar como se comportaban los estudiantes entre sus pares para determinar los equipos que trabajarían en cada actividad.

IV.3 Sobre los conceptos disciplinarios a transmitir:

Vectores y Leyes de Movimiento de Newton

Cuando se prepara una clase se debe tener claro el objetivo que se persigue y los conceptos básicos que se pretende que el estudiante aprenda. En el caso de la enseñanza de las Leyes de Newton es indispensable además de discutir las incluir una discusión del concepto de vector y las básicas entre vectores (como suma y resta), así como el análisis del concepto de Cantidad de Movimiento o momento lineal.

Para proponer una adecuación curricular es necesario construir un temario, para lo cual proponemos contestar previamente las siguientes preguntas:

¿Qué conceptos son necesarios que entienda el o la estudiante?

¿En qué orden deben presentarse los temas?

¿Cuánto tiempo se debe asignar a cada tema?

¿Qué material didáctico se requiere para cada tema?

¿Qué herramientas matemáticas se requieren?

¿Hasta que nivel de abstracción se piensa llegar?

En el caso del taller de Física 1, el temario que se siguió es el siguiente:

Temario	
Vectores y Leyes de Movimiento de Newton	
Vectores y sus operaciones básicas. (2 clases)	Definición de cantidad vectorial Vector velocidad, ecuación y unidades. Marcos de referencia y planos cartesianos. Como se grafica en un plano. Suma y resta de vectores (en 1 y 2 dim.). Método del polígono y el paralelogramo. Multiplicación de un vector por un escalar.
Cantidad de Movimiento. (1 clase)	Definición de Cantidad de Movimiento Ecuación y unidades Análisis dimensional. Definición de masa
Primera ley de movimiento. (1 clase)	Definición de la primera ley. Definición de Inercia.
Segunda ley de movimiento. (2 clases)	Definición de Masa Definición de aceleración Ecuación y unidades Análisis dimensional. Graficas de velocidad contra tiempo Definición segunda ley. Ecuación y unidades Análisis dimensional Suma de fuerzas.
Tercera ley de movimiento. (2 clases)	Definición de equilibrio. Fuerzas en equilibrio. Definición de la Tercera Ley. Definición de Fuerza Normal y Peso. Ecuaciones y unidades. Análisis dimensional. Conservación del momentum.

Por otra parte, se espera que los estudiantes manejen con fluidez la lista de ecuaciones que se estudian durante el taller y que comprendan, a modo de que puedan proponer soluciones para los problemas abordados en clase. Así pues, dichas ecuaciones se realizaron en relieve con diferentes materiales (sobre papel, con fomi, con tela y cordones,

etc.) y se tuvieron siempre a disposición de los estudiantes que las requerirán, sobre todo al resolver problemas.

Concepto	Ecuación
Velocidad	$\bar{v} = \bar{d}/t$ $v = (x_f - x_i)/(t_f - t_i)$
Aceleración	$\bar{a} = \frac{\bar{v}_f - \bar{v}_i}{t_f - t_i}$
Cantidad de Movimiento	$\bar{p} = m\bar{v}$
Fuerza	$\bar{F} = m\bar{a}$
Suma de vectores en dos dimensiones	$\bar{A} + \bar{B} = (x_A, y_A) + (x_B, y_B)$ $= x_A + x_B, y_A + y_B$
Resta de vectores en dos dimensiones	$\bar{A} - \bar{B} = (x_A, y_A) - (x_B, y_B)$ $= x_A - x_B, y_A - y_B$
Multiplicación de un vector por un escalar.	$\alpha\bar{A} = \alpha(x_A, y_A) = \alpha x_A, \alpha y_A$

En cada clase, se debe plantear una idea clara y breve que permita su transmisión de forma más directa, enunciándola y después haciendo actividades que ayuden a su análisis. Un ejemplo de ideas básicas que se busca transmitir para la Primera ley de Movimiento de Newton son las siguientes:

- a) Un cuerpo continuará en estado de reposo o de movimiento a velocidad constante si no hay fuerza neta actuando sobre él.
El estado natural de movimiento de los cuerpos NO es el reposo.
- b) Se llama inercia a la tendencia de los cuerpos de permanecer en reposo o en movimiento lineal uniforme.
- c) Entre mayor sea la cantidad de masa que tiene un cuerpo, mayor será su inercia. (Masa y Volumen son conceptos diferentes)

- d) Un Sistemas de Referencia permite que ubiquemos algún objeto de manera espacial. Los marcos de referencia pueden moverse con respecto de otros.


Para iniciar la creación del material se debe considerar qué actividades se deben realizar, por ejemplo, en el bachillerato, se pide que de manera general los estudiantes tengan claro el uso de las unidades de medida y puedan manejarlas fluidamente. Para cumplir con este objetivo, se necesita un material didáctico que permita la observación del docente y la manipulación del alumno(a) de forma que se reafirme la información transmitida.

<p>Análisis dimensional de todas las fórmulas</p>	<p>Fórmulas presentadas en relieve. Entre corchetes, aun lado de los componentes de cada ecuación, las unidades correspondientes, para este taller todas con el alfabeto arábigo pero se pueden escribir a un costado la ecuación en braille.</p>
<p>Gráficas de distancia contra tiempo y de velocidad contra tiempo</p>	<p>Gráficas que se pueden construir sobre el plano cartesiano graduado (hecho en tela) y papel con relieves, resaltando con el alfabeto arábigo el nombres de cada eje ya que servirá de referencia en el momento de orientarlos.</p>
<p>Experimento para sentir y describir la inercia</p>	<p>Utilizando los sentidos y móviles con plataforma (sin paredes), sobre los cuales pondremos bloques de madera con diferentes masas, siendo jalados con hilos de manera abrupta para revisar después de dar en tirón la posición final de los bloques.</p>
<p>Experimento para sentir y describir al equilibrio</p>	<p>En equipos se realizan ejercicios para experimentar fuerzas, describiendo principalmente diferentes estados de equilibrio donde coexistan varias fuerzas</p>
<p>Suma gráfica y aritmética de vectores</p>	<p>Vectores de diferentes medidas representados por flechas de fomi, madera y plástico</p>

IV.4 Materiales didácticos.

Papelería adaptada existente en los CAED

Material	Descripción	Imagen
Ábaco	Ábaco Kramer para ejecución de cuentas con información táctil y en Braille	
Regleta	Regleta Braille Ábaco de plástico cuatro renglones por 27 celdas. Consta de una serie de espacios o cajetines perforados con los seis puntos del signo generador.	
Colchón	Plantilla de goma para realizar dibujos en realce ayudados de un lápiz, punzón o carretilla.	
Caja de Matemáticas	Caja para Matemáticas con pijas. Caja de madera con 20 compartimentos, para alojamiento de las pijas con número. Consta de un perfocecel para operaciones matemáticas y de 15 pijas por cada número y 5 por cada signo. Caja de madera para realizar operaciones aritméticas. En una de sus tapas tiene una retícula para insertar las fichas de plástico que llevan escritos los símbolos braille (existe un modelo que lleva los signos en braille y en tinta); la otra tapa, está subdividida en pequeños compartimentos donde se colocan las fichas.	
Calculadora parlante	Sus funciones son las elementales: suma, resta, multiplicación, división y porcentaje. En idioma español.	
Juego de geometría	Juego de geometría con escritura braille, contiene diferentes elementos adaptados para posibilitar el dibujo en relieve: goniómetro, compás, escuadra y cartabón, regla con celdas braille, <i>portaminas</i> , portarruletas, punzón, sello para producir superficies rugosas, ruletas de diferentes dentados, tablero de dibujo y plantilla de dibujo.	
Hoja de dibujo positivo	Hoja plastificada para el manejo de dibujo en realce ya sea con carretilla o con punzón o compás en tabla de trazos o plantilla de dibujo positivo, útil para la comprensión de ecuaciones o imágenes específicas.	
Carretilla	Carretilla estándar para dibujo en alto relieve. Instrumentos de dibujo con mango y ruedas dentadas con distintas terminaciones.	

<p>Madera barnizada con figuras geométricas en relieve.</p>	<p>Este material didáctico fue elaborado por asesores de matemáticas del CAED 1 y es sumamente útil, económico y durable. En este caso este material sirve para explicar operaciones con potencias, en este caso ambos elementos de la fracción se encuentran con un mismo exponente.</p>	
--	---	---

En el área de las TIC el CAED cuenta con:

Una Impresora Braille, que es un dispositivo electrónico que permite imprimir textos e imágenes simples empleando puntos de alto relieve en papel y otros materiales. Esto permite una impresión en menos tiempo de documentos traducidos al sistema Braille.

Un Software Adaptado JAWS, que es un programa informático lector de pantalla para ciegos o personas con visión reducida. Su finalidad es hacer que ordenadores personales que funcionan con el sistema operativo Windows sean más accesibles para personas con alguna discapacidad relacionada con la visión. Para conseguir este propósito, el programa convierte el contenido de una pantalla en sonido, de manera que el usuario puede acceder o navegar a través de él.

Openbook

Este programa transforma la computadora en una máquina lectora con escáner, que posee reconocimiento de texto y además lee en voz alta, lo que se conoce como OCR (Optical Character Recognition). En otras palabras, permite digitalizar documentos para que puedan ser escuchados a través de un sintetizador de voz, así la información puede ser grabada en formato de audio (mp3) y almacenada o distribuida por medios digitales.

Duxbury

El Traductor de Braille Duxbury DBT permite crear textos precisos en Braille para libros escolares y material de enseñanza, cuya simbología se elabora de acuerdo a las normas de la "Americans with Disabilities Act" (ADA); suministra la traducción y el formateo facilitando el proceso de conversión de forma automática desde un texto hacia el Braille (y viceversa), suministrando también la facilidad de manejo con los procesadores de palabra, para trabajar directamente en el Braille, así como en textos impresos.


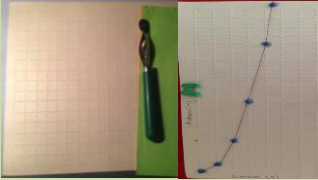
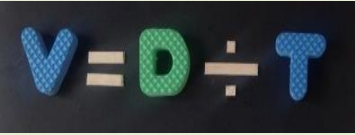
Material elaborado expresamente para la práctica docente

El material didáctico que se utilizó fue diseñado tomando en cuenta que la población de estudiantes que asiste a clases en el CAED en su mayoría son de recursos económicos limitados y todos utilizan el transporte público para trasladarse. Así que se requería que el material fuese económico, fácilmente transportable, además de representar de manera clara el concepto que se busca explicar.

Una característica indispensable en el material utilizado es que debía ser agradable al tacto (superficies suaves), pues el alumno requiere constantemente tocar el material y repasar su estructura, lo que le ayuda a construir el concepto. Es claro que tocar, por ejemplo, material de madera en malas condiciones no le dará confianza al manipularlo.

A continuación, se presentan ejemplos del material que se empleó y que cumple las características arriba mencionadas

Material	Descripción	Imagen
Vectores	Para modelar los vectores (de posición, velocidad, aceleración y fuerza), se utilizó la estimulación táctil construyendo los Vectores como flechas, elaboradas con distintos materiales según se necesitara. La foto muestra dos vectores de fomi con una longitud de 5 cm.	
Plano cartesiano	Para la elaboración de éste plano cartesiano se utilizaron 50 cm de tela suave y delgada, tipo terciopelo. Se trazó con la máquina de coser una cuadrícula sobre la tela, la cuadrícula tiene 4 cm de longitud en cada lado. Para los ejes se utilizó cordón medianamente grueso. Como se aprecia es muy fácil de transportar, pues su tamaño se reduce al de un puño, es ligero y económico.	 
Móviles	En este caso se trató de pequeños carritos a los que se les colocó un listón en la parte delantera y trasera para poder tirar de ellos. Esferas de diferentes materiales y tamaños.	

<p>Bloques de madera</p>	<p>Estos bloques se utilizan para representar el concepto de masa. Con distintos bloques se puede modificar la masa que se utiliza en distintas actividades de la secuencia didáctica. Además, pueden ser utilizados en otras ocasiones como vectores de madera, donde el sentido se señala clavando una tachuela en un extremo.</p>	
<p>Hojas con relieve</p>	<p>Hojas cuadriculadas en relieve, que se podían usar para graficar, para ubicar puntos en un plano cartesiano, para transmitirles los datos de una gráfica, etc.</p>	
<p>Ecuaciones en relieve con fomi</p>	<p>Se utilizaron para representar las ecuaciones utilizadas a lo largo del taller. En la foto aparece la ecuación de la rapidez, al colocar en la parte superior de las variables velocidad y distancia las flechas mostradas en la primera fila se volvía la representación de una ecuación vectorial; velocidad.</p>	

CAPITULO V. APLICACIÓN DE LA ADECUACIÓN CURRICULAR EN EL CAED 1 Y SU EVALUACIÓN.

V.1 Descripción general del taller.

El 11 de Marzo de 2014 se inició el Taller de Física “Vectores y Leyes de Movimiento de Newton” en el CAED 1, ubicado en Av. Maestro Rural no. 57 A esq. Calzada México-Tacuba, delegación Miguel Hidalgo. Ciudad de México.

Se contó con la participación de 4 estudiantes adultos con ceguera: Dolores, Ofelia, Luz y Francisco. Tuvo una duración de 8 sesiones, los días Martes y Jueves de 13:30 -16:30. Se destinaron 20 horas de clase y 4 horas para realizar actividades como relajación y descanso.

Evaluación de la Adecuación Curricular.

La evaluación de la adecuación curricular se realizó en forma de cuestionarios y entrevistas antes, durante y después del taller de física.

V.2 Evaluación previa a la aplicación del taller

Una semana previa al inicio del taller se tuvo una entrevista personal con cada estudiante, donde se recolecto parte de la información mostrada en la siguiente tabla

Nombre	Edad	Con ceguera de nacimiento	Sexo	Escolaridad cursada de manera regular	Escolaridad concluida en el sistema abierto	Cuenta con Beca	Cursos previos de Física
Dolores	58	No	F.	4° Primaria	Primaria y Secundaria	Si	Si
Ofelia	56	No	F.	6° Primaria	Secundaria	Si	Si
Luz	44	No	F.	1° Secundaria	Secundaria	Si	No
Francisco	40	No	M.	1° Secundaria	Secundaria	Si	No

Después de la recolección de los datos generales se leyeron y capturaron las respuestas de los siguientes cuestionarios: cuestionario 1, que busca indagar las actitudes que tiene la o el estudiante frente a la física. El cuestionario 2, que indaga las creencias que posee el estudiante en relación a que son la comprensión, la atención y las ideas previas, así

como que hábitos de estudio consideran mejores. Se utilizaron preguntas abiertas y cerradas en los diversos cuestionarios.

	<i>Cuestionario 1.</i>		<i>Cuestionario 2.</i>		
	Actitud observada en el estudiante	Meta-memoria	Meta-comprensión	Meta-atención	Ideas previas
Dolores	Una actitud medianamente segura ante sus capacidades para estudiar física.	Reconoce diferentes maneras en las que su mente almacena información.	No identifica completamente la manera en que ella misma comprende.	No identifica como centrar su atención.	No reconoce la importancia de las mismas para poder comprender un tema.
Ofelia	Presenta una buena actitud hacia la física.	Reconoce diferentes maneras en las que su mente almacena información.	No identifica completamente la manera en que ella misma comprende.	No identifica como centrar su atención.	Reconoce la importancia de las mismas para comprender un tema.
Luz	Presenta una buena actitud hacia la física.	Reconoce diferentes maneras en las que su mente almacena información.	Reconoce diferentes estrategias empleadas por ella misma para comprender.	Reconoce algunas maneras como centrar su atención.	Reconoce la importancia de las mismas para comprender un tema
Francisco	Presenta una buena actitud hacia la física.	Reconoce diferentes maneras en las que su mente almacena información.	Reconoce diferentes estrategias empleadas por el misma para comprender.	Reconoce algunas maneras como centrar su atención.	Reconoce la importancia de las mismas para comprender un tema

Un día después de concluidas las entrevistas se les citó para leer a todo el grupo el examen de conocimientos y capturar sus respuestas. El examen se elaboró de opción múltiple para optimizar el tiempo. Se valoraron sus conocimientos sobre los temas del taller así como el uso de ecuaciones de forma básica a nivel bachillerato.

Obteniendo los siguiente resultados para el primer examen de conocimientos

Aplicación 1											Calificación Final
No. de ejercicio											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Dolores	0	1	1	0.5	1	0	1	1	0	0	5.5
Ofelia	0.33	0.5	0.5	0.5	1	0	1	0	0	0	3.83
Luz	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
Francisco	0.33	0	1	0	1	0	1	0	0	1	4.33

En cada caso las entrevistas personales tuvieron una duración de 30 minutos y el examen de conocimientos un tiempo de 60 minutos.

El proceso de evaluación fue continuo, desde las observaciones personales de la clase hasta evidencia más objetiva, como puede ser un examen de conocimientos. A lo largo de las sesiones hubo tareas y preguntas metacognitivas, charlas informales sobre la evolución de la clase, elaboración de rúbricas consultando la opinión de cada estudiante. Es importante que éste esté consciente de lo que se evalúa y cómo se evalúa.

Por ejemplo, al elaborar con su colaboración la rúbrica de evaluación permite aclarar dudas y ayuda en el proceso de evaluación, pues entre todos se discute y especifica que es lo que se espera de cada actividad y como se evaluará ésta según su contenido.

Para evaluar si las actividades que íbamos desarrollando ayudaban a la asimilación de conceptos, se resolvieron ejercicios y se valoraba según la siguiente tabla para tratar de identificar que tan efectiva resultaba la actividad.

Escala para la evaluación continua de las actividades				
No me ayudo	Me confundió es necesario que sea mas clara.	Me ayudo, sin embargo aun requiere mejoras.	Me ayudo a entender el concepto.	Fue indispensable para mi entendimiento del concepto
0	1	2	3	4

A continuación una lista de verbos que permiten orientar los aprendizajes esperados y las evaluaciones.

Conocer	Comprender	Aplicar	Analizar	Sintetizar	Evaluar
Conoce términos, hechos, conceptos, los métodos más importantes.	Entiende los hechos y sus principios; comprende cuadros gráficos, etc., y los interpreta.	Aplica los conceptos y sus principios a las nuevas situaciones.	Reconoce los componentes, las afirmaciones y su grado de fundamentación. Reconoce lógicas poco articuladas o falaces en los razonamientos.	Integra aprendizajes y puntos de vista distintos, de áreas diferentes, en la resolución de un problema o dificultad.	Juzga la adecuación y valora el trabajo, y el razonamiento usado a partir del empleo de criterios fundados.
Formas verbales que los definen					
Reconoce Nombra Designa Describe Identifica Clasifica Enumera Reseña Reproduce Selecciona Fija	Etiqueta Formula Define Sintetiza Infiere Explica Resume Extrae conclusiones Relaciona Interpreta Generaliza Predice Fundamenta	Clasifica Construye Ejemplifica Cambia Demuestra Manipula Opera Resuelve Computa Descubre Modifica Usa Monta Arma Calibra Conecta Compone Traza Manipula Mezcla	Selecciona Distingue entre.. Compara Analiza Discrimina Categoriza Ilustra Contrasta Precisa Separa Limita Prioriza Subdivide	Predice Concluye Elabora Categoriza Compila Crea Diseña Organiza Reconstruye Combina Compone Proyecta Planifica Esquematiza Reorganiza	Valora Evalúa Recomienda Juzga Justifica Aprecia Compara Critica Fundamenta Contrasta Discrimina

V.3 Evaluación posterior a la aplicación del taller

Una semana después de finalizar el taller, el 10 de Abril de 2014, se realizaron nuevamente entrevistas donde los estudiantes valoraron la percepción general del curso, motivación, meditación y material didáctico. Al finalizar las entrevistas se repitió el examen de conocimientos a todo el grupo.

A continuación la valoración hecha por la docente después de estudiar las respuestas dadas por cada estudiante.

Cuestionario 3

	Percepción general del taller	Motivación	Meditación
Dolores	Mostró agrado por el taller pero piensa que le faltó material en audio para repetirlo en casa.	Aunque le agradó el taller no se siente muy motivada a llevar otro curso de física a menos que sea con la misma docente.	Le agradó mucho la meditación.
Ofelia	Mostró agrado por el taller pero las clases le parecían muy largas.	Se siente motivada para llevar otro curso de física aunque preferiría que fuera con la misma docente.	La meditación era una de las actividades que más disfrutaba e intentara continuar realizándola.
Luz	Mostró agrado por el taller.	Se siente motivada para llevar otro curso de física.	Le agradó mucho la meditación porque sentía que después podía concentrarse mejor.
Francisco	Mostró agrado por el taller.	Se siente motivado para llevar otro curso de física.	Le agradó mucho la meditación porque sentía mucho relajamiento después de practicarla.

Encontramos además respuestas de contenido similar en varias de las preguntas hechas en los diferentes cuestionarios. En la siguiente tabla aparecen las preguntas y una síntesis de las respuestas.

Preguntas del cuestionario que registraron respuestas muy similares

¿Qué actividad ayudó más a tu proceso de aprendizaje?
Trabajar en parejas y resolver problemas utilizando material didáctico.

¿Trabajar en parejas ayudo a tu aprendizaje? ¿Cómo y por qué?
Si, cuando yo no entendía algo mi compañera(o) me explicaba o cuando yo sabía entonces explicaba/ intercambiamos ideas.

¿Cuál material didáctico te resultó más útil y por qué?
Resolver problemas utilizando el plano cartesiano fue útil porque mostró como sumar los vectores así como las fórmulas en relieve permitían recordar que operaciones hacer.

¿Consideras que alguna parte del taller se debe mejorar? ¿Cómo?
Falto material auditivo proporcionado por la profesora o tener un material de audio nítido (cosa que no siempre es posible en clase). Dicho material es mejor si se encuentra ordenado para repasar definiciones y conceptos estudiados en clase.

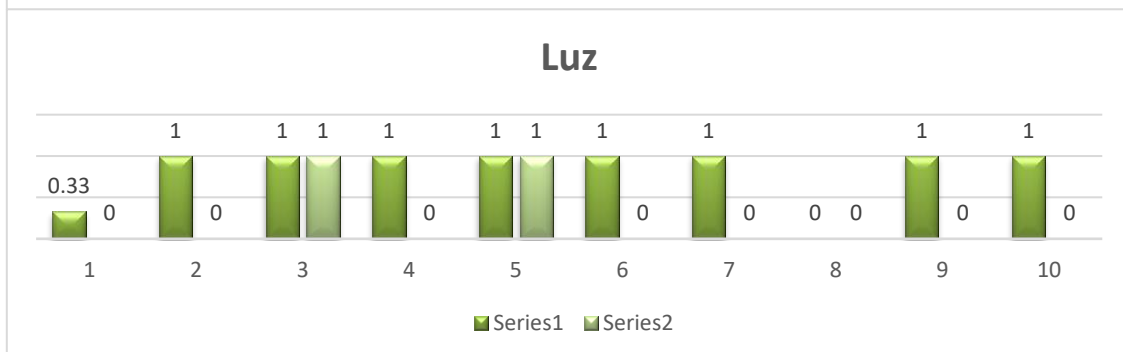
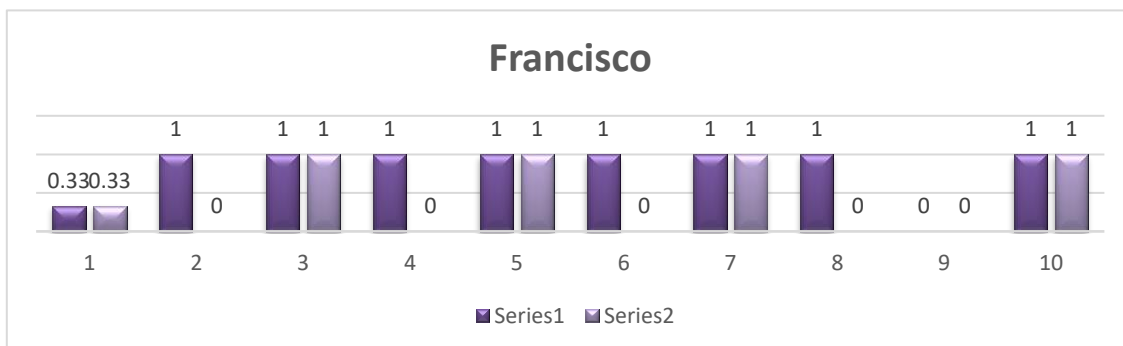
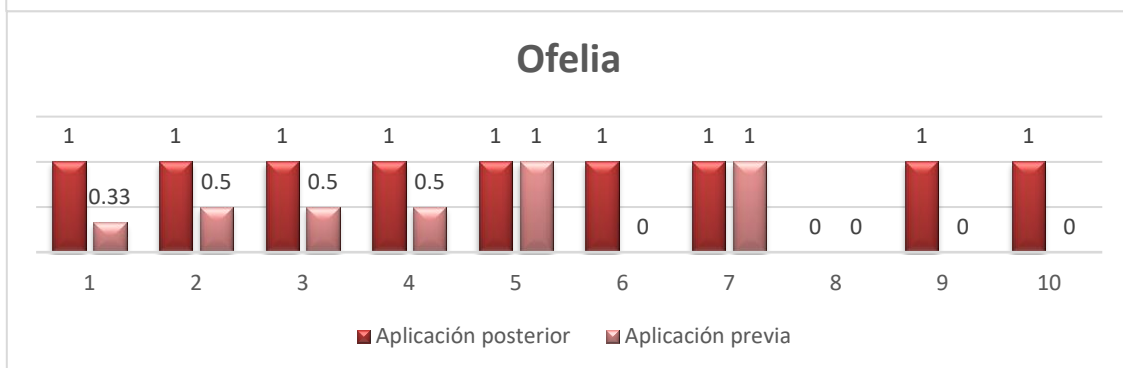
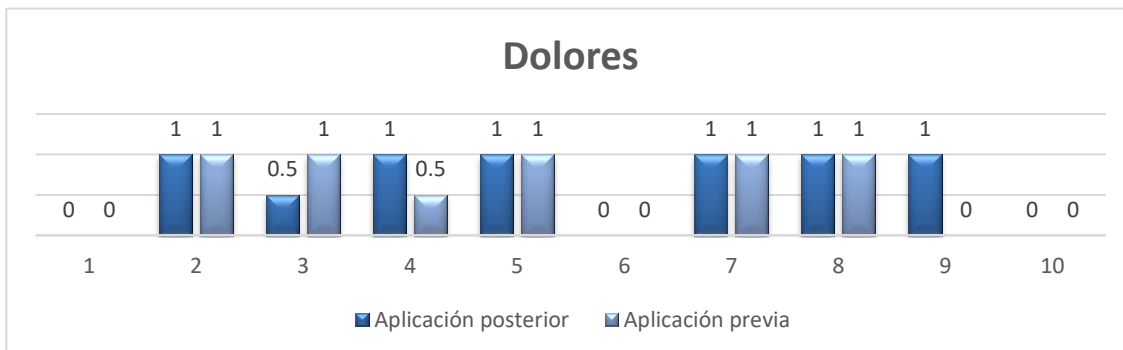
Para evaluar el material didáctico se realizó la siguiente rúbrica

No me ayudó, es mejor proponer otro material.	Me confundió es necesario que se mejore su diseño.	Pude utilizarlo, sin embargo aún requiere mejoras.	Me ayudó a entender el concepto.	Fue indispensable para que entendiera el concepto.
0	1	2	3	4

Resultados de la segunda evaluación del examen de conocimientos.

Aplicación 2	No. de ejercicio										Calif. Final
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Dolores	0	1	0.5	1	1	0	1	1	1	0	6.5
Ofelia	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9
Luz	0.33	1	1	1	1	1	1	0	1	1	8.33
Francisco	0.33	1	1	1	1	1	1	1	0	1	8.33

Las siguientes graficas muestran los resultados obtenidos por cada uno de los estudiantes en aplicación previa y posterior del examen de conocimientos



V.4 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para analizar la información recolectada durante el taller se tiene que escoger una distribución de probabilidad para un tamaño de muestra pequeño (población < 30), como lo es la prueba T de Student para muestras relacionadas (Antes y Después), que tiene como función comparar dos mediciones de puntuación (medias aritméticas) y determinar que la diferencia no se deba al azar (que la diferencia sea estadísticamente significativa). Por esta razón, dicha prueba se puede realizar con los resultados del examen de conocimientos aplicado previa y posteriormente al taller.

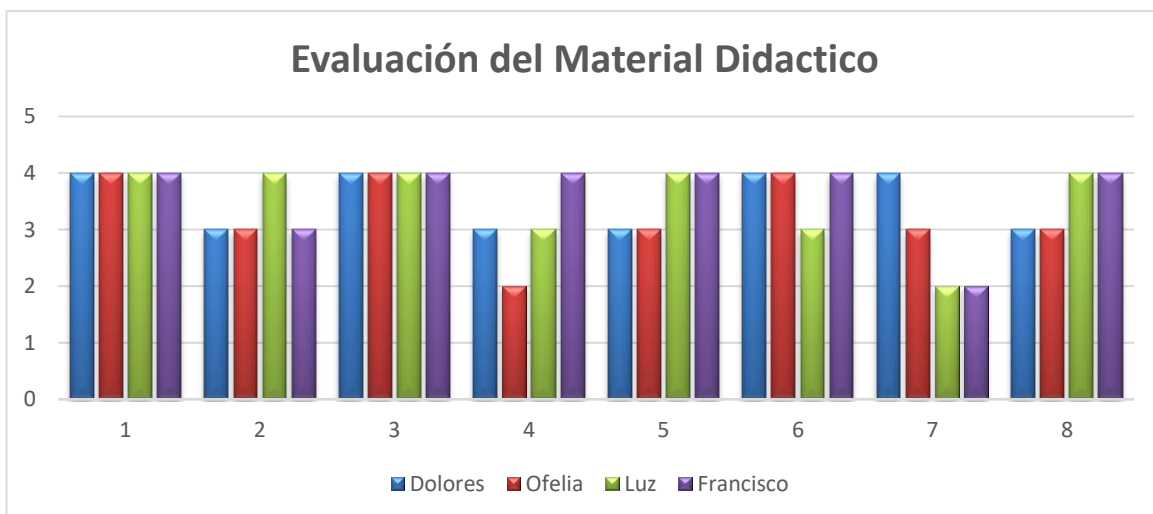
Lo que buscamos saber es si el taller fue efectivo para aumentar el rendimiento académico de un grupo de estudiantes adultos con ceguera, para ello se evalúa la calificación del examen de conocimientos antes de iniciar el taller y al finalizar el mismo.

CAPÍTULO VI. RESULTADOS.

La siguiente tabla nos muestra los resultados de la evaluación por parte de los estudiantes sobre el material didáctico elaborado por la docente.

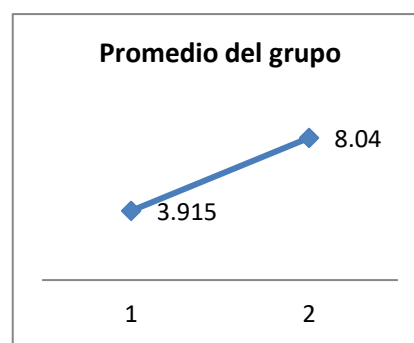
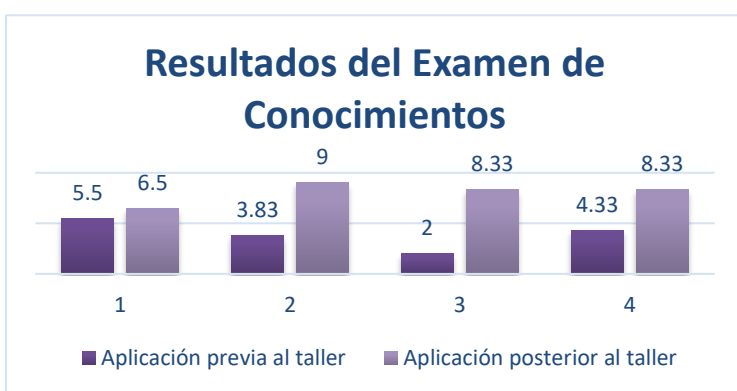
Material Didáctico	Dolores	Ofelia	Luz	Francisco
1. Plano cartesiano	4	4	4	4
2. Vectores de fomi	3	3	4	3
3. Ecuaciones en fomi	4	4	4	4
4. Ecuaciones en tela	3	2	3	4
5. Ecuaciones en relieve sobre papel	3	3	4	4
6. Diversos móviles (esferas de hule, vehiculos de juguete, etc.)	4	4	3	4
7. Vectores de madera	4	3	2	2
8. Gráficas en relieve sobre papel	3	3	4	4

Grafica de los resultados de la evaluación del material didáctico.



Encontramos que el plano cartesiano y las ecuaciones en fomi se consideraron indispensables para el entendimiento de los conceptos para los 4 estudiantes. Sin embargo, con los vectores de madera y las ecuaciones en tela se nos sugirió hacerle mejoras. Por ejemplo, en el caso de los vectores de madera barnizarlos antes de comenzar a utilizarlos en clase.

También graficamos los resultados del examen de conocimientos comparando los resultados antes y después de taller. En la grafica de la derecha, Promedio del grupo, se muestra el aumento en la calificación promedio del grupo.



Estos resultados parecen mostrar un aumento significativo en la calificación de una y otra prueba, sin embargo, para saber si esto es cierto (es decir, si no se deben al azar) debe hacerse una prueba de hipótesis. En nuestro caso realizamos una prueba de hipótesis T de Student para Muestras Relacionadas, ya que es un problema de comparación y tenemos dos mediciones de un mismo grupo (calificación antes y después del taller).

Sistema de hipótesis

Ho= No hay diferencia significativa entre las calificaciones del examen de conocimientos antes y después del taller.

Hi= Existe una diferencia significativa entre las calificaciones del examen de conocimientos antes y después del taller.

Tomamos un nivel de significancia¹ de 0.05, por lo tanto, la regla de decisión se estableció como:

Si $P \leq 0.05$ se rechaza la hipótesis H_0 .

Para hacer el análisis de datos se utilizó el programa SPSS, el cual también nos permite verificar la normalidad, que es una condición necesaria para aplicar la prueba T. La condición de normalidad para nuestro caso es que el P-Valor sea mayor que α (**P-Valor** $> \alpha$) ya que se trata de una muestra pequeña (menos de 30 participantes).

Las siguientes tablas muestran los P-valores que se registraron antes y después del taller y la confirmación de la condición de normalidad.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Calificación inicial	.227	4	.	.974	4	.866
Calificación final		4	.	.853	4	.236

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Normalidad		
P-Valor (calificación-antes) =0.866	>	$\alpha = 0.05$
P-Valor (calificación-después) =0.236	>	$\alpha = 0.05$
Conclusión: Proviene de una distribución normal.		

Análisis de los datos obtenidos de la prueba T de Students

Las siguientes tablas describen las mediciones comparadas y la correlación entre las mismas siendo la tercer tabla la prueba T.

¹ El nivel de significación de un test es un concepto estadístico asociado a la verificación de una hipótesis. En pocas palabras, se define como la probabilidad de tomar la decisión de rechazar la hipótesis nula cuando ésta es verdadera

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Calificación inicial	3.9150	4	1.45590	.72795
	Calificación final	8.0400	4	1.07415	.53708

Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Calificación inicial y Calificación final	4	-.630	.370

Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	Gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Calificación inicial - Calificación final	-4.125	2.2902	1.14511	-7.76925	-.48075	-3.602	3	.037

Prueba T de Students

P=0.037	$P < \alpha$	$\alpha = 0.05$
Como $P < 0.05$ se rechaza la hipótesis H_0 y nos quedamos con H_1 .		
<p>Conclusión: <i>Hay una diferencia significativa entre las medidas de las calificaciones del examen de conocimientos antes y después del taller.</i></p>		

Los resultados del Taller fueron muy positivos, los alumnos mostraron una mejora en su entendimiento y manejo de conceptos.

- a) **El material didáctico fue aprovechado y cumplió en general los requerimientos mencionados, siendo de utilidad a cada estudiante.**
- b) **Hubo un aumento significativo en las calificaciones del grupo lo que traduciremos en un aumento en el rendimiento escolar.**
- c) Los estudiantes que mayor claridad tenían sobre su propia forma de aprender (más conocimientos metacognitivo) resultaron con un mayor aprovechamiento del curso, también fueron los que más alto evaluaron el material didáctico.

CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES.

La educación incluyente no sólo se trata de permitir que todos accedan a la educación básica, se trata también de hacer que esta educación básica reconozca la parte humana como complemento de la parte intelectual, proponiendo actividades que desarrolle tanto sus habilidades cognitivas como los valores humanos y la sensibilidad, buscando generar en cada estudiante responsabilidad y compromiso.

La adecuación curricular va más allá del desarrollo de una secuencia didáctica, pues incluye la creación y desarrollo del material didáctico, el cual en nuestro caso es fundamental para enseñanza y aprendizaje de los conceptos involucrados por lo tanto es importante tomar en cuenta los siguientes puntos:

Selección de temas

Enumerar las ideas centrales de cada tema (lo que está relacionado con los aprendizajes esperados)

Valorar la cantidad de tiempo que debe llevar el estudio de cada tema

Seleccionar y/o diseñar las actividades centrales de la secuencia didáctica

- *Parte lúdica*
- *Parte social/humana*
- *Parte Metacognitiva*

Seleccionar y/o diseñar el material didáctico

- *Ecuaciones*
 - *Gráficos.*
 - *Representaciones vectoriales*
 - *Parte experimental*
- Indagar las ideas previas de cada estudiante*

Escuchar y/o recolectar lo que cada estudiante tiene que decir

Incluir esta información en la planeación de las actividades complementarias para la enseñanza de los temas (por ejemplo situar un problema físico dentro de un contexto conocido por el estudiante)

Evaluación y Autoevaluación constantes

- *Selección de los parámetros a evaluar*
- *Selección y/o creación de herramientas para la evaluación*

En cuanto a qué factores inciden en el rendimiento académico encontramos que los siguientes

- Material didáctico
- Motivación
- Empatía con la docente
- Claridad en las ideas transmitidas
- Experimentación sencilla en el salón.
- Resolución de ejemplos y problemas de cada tema.
- Apoyo entre pares.

Concluyendo que se puede crear un método eficaz para estimular el estudio de la física en estudiantes con ceguera utilizando el conocimiento que ahora tenemos sobre aprendizaje. Sin embargo, para realizar una adecuación curricular que sea capaz de adaptarse a diferentes poblaciones hace falta reconocer cuales son las características que emplean los estudiantes para aprender y estimularlas, en este caso tacto y oído resultan obvios pero eso no quiere decir que todo sea adecuado para tocar o escuchar. Es importante crear empatía para discernir entre los materiales aquellos que más nos conviene usar. A su vez, es necesario aprender a proponer y crear, pero dentro de una secuencia, una estructura que le permita al alumno manejar de manera autónoma la información pero jerarquizando algunas relaciones para su estudio y entendimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA-LIMA, M. y DELGADO MACHADO, M. A. (2012). Os licenciados frente a una nova diciplina: ensino de física e inclusao social. Revista electrónica de enseñanza de las ciencias. Vol II. No. 2.

BURON, J. (1993). Enseñar a aprender, introducción a la metacognición. Mensajero, D.L.

BRIÑOLM, P., GANDARILLAS, B., HORCAJO, J. y BECERRA, A. (2010). Emoción y meta-cognición: implicaciones para el cambio de actitud. Universidad Autonoma de Madrid.

<http://www.ingentaconnect.com/content/fias/rdps/2010/00000025/00000002/art00003>

BUSTOS GARCÍA, B. ARACELI y SIEGLIN SUETTERLIN, V. BARBARA (2006). Los discursos gubernamentales acerca de la discapacidad en México y la situación de los discapacitados. Una mirada desde los censos de población. (2006)

CAMARGO, E.P. e R. NARDI. (2007). Planjamento de atividades de ensino de física para alunos com deficiência visual: dificuldades e alternativas. Revista electrónica de enseñanza de las ciencias. 6,2, 378-401.

CAMPANARIO, J.M. y MOYA, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas.

EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EN NIÑOS CIEGOS Y DEFICIENTES VISUALES. (2002). <http://deficienciavisual.com.sapo.pt/txt-aprendizajecienciasninosciegos.htm>

GIL, N., BLANCO, L. J. y GUERRERO, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matematicas. Una revisión de sus descriptores básicos. Revista Iberoamericana de educación matemática. ISSN 18150640

GOMEZ CHACON. I. M. (2000). Matemática emocional. Los efectos en el aprendizaje matemático. Madrid Narcea.

HERNANDEZ, C. (2011). *Desarrollo de las concepciones educativas de las personas con discapacidad visual*. La Habana: Pueblo y Educación.

KOUROUPETROGLOU, G. y KACORRI, H. (2009). Deriving accesible science books for the blind students of physics. American institute of physics.

MANUAL PARA LA INTERVENCIÓN PSICOLÓGICA EN EL AJUSTE A LA
DISCAPACIDAD VISUAL (2004).

http://sid.usal.es/idocs/F8/FDO23226/psicologia_y_ceguera.pdf

MELLADO JIMÉNEZ, L, V., BLANCO NIETO, J., BORRACHERO CORTÉS, A. B. y CÁRDENAS LIZARAZO, J. A. (2012). Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas. Vol. II.

POZO, J.I. (1996). *Aprendices y maestros*. Madrid: Alianza Editorial.

REFORMA INTEGRAL DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR. (2008).

http://www.oei.es/pdfs/reforma_educacion_media_mexico.pdf

SAHIN, M. y YOREK, N. (2009). Teaching science to visually impaired students: A small-scale qualitative study. *US-China education review*. Vol. 6. No.4. 19-26.

SANMARTÍ, N., JORBA, J. e IBÁÑEZ, V. (1999). Aprender a regular y a autorregularse, en Pozo, J.I. y Monereo, C. (eds.). *El aprendizaje estratégico: enseñar a aprender desde el currículo*. Madrid: Santillana.

SEVILLA, J., ORTEGA, J., BLANCO, F., SANCHEZ, B. y SANCHEZ, C. (1991). Física general para estudiantes ciegos y deficientes visuales: diseño, construcción, experimentación y evaluación de material didáctico. *Integración. Revista sobre ceguera y deficiencia visual*. No. 6.

SINATRA, G.M y PINTRICH, P.R (2003). The role of intentions in conceptual change learning, In G.M. Sinatra y P.R. Pintrich (Eds.) *Intentional Conceptual Change*. Mahwah. NJ: Erlbaum

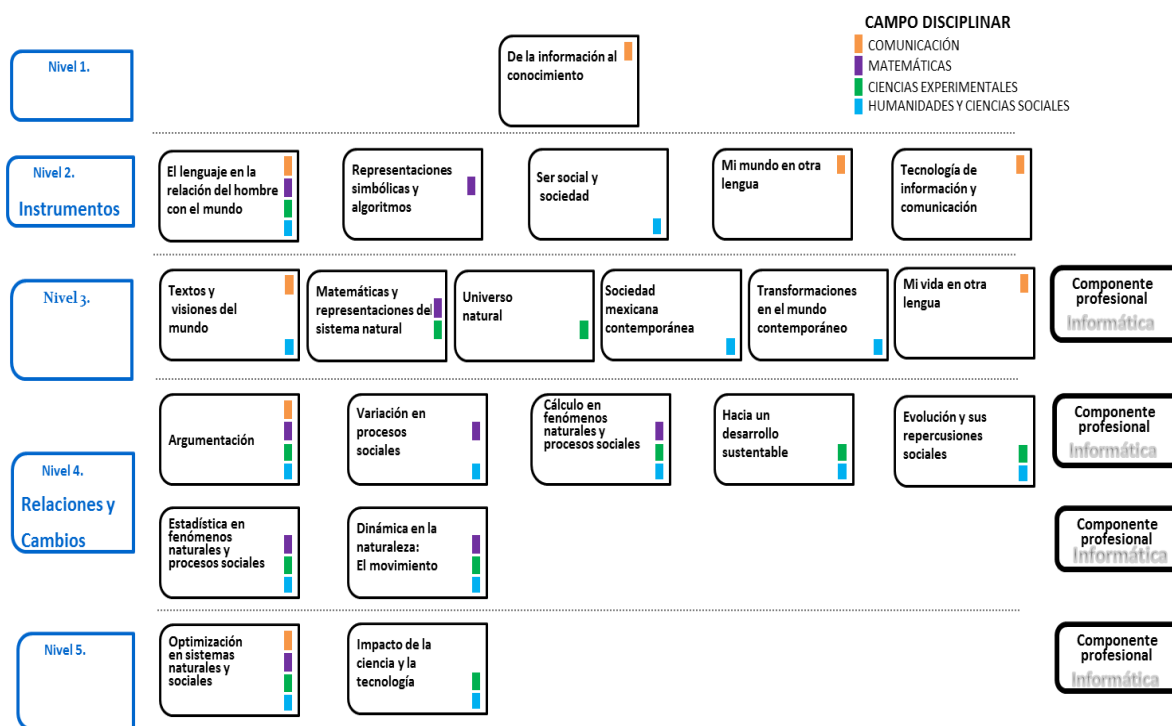
SEP (2010). *Memorias y actualidades en la educación especial en México. Una visión histórica de sus modelos de atención*. México: SEP

VÁZQUEZ-ALONSO, A, Y MANASSERO-MAS, M. A. (2007). En defensa de las actitudes y emociones en la educación científica (I y II): evidencias empíricas derivadas de la investigación *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 4, núm. 3, septiembre, 2007, pp. 417-441

Anexo

Mapa curricular Nuevo Plan de Estudios BNEED.

El plan está dividido en dos componentes: Básico y Profesional, el componente básico se constituye por 21 módulos con los que el estudiante adquiere conocimientos y habilidades de Comunicación, Matemáticas, Ciencias Experimentales y Humanidades y Ciencias Sociales, éstos son necesarios para continuar estudios en la educación superior. Los 4 módulos restantes, corresponden a alguna de las capacitaciones o componentes profesionales: Traductor de Inglés o Informática, al cursar estos módulos se desarrollan habilidades y conocimientos que pueden ser necesarios para mejorar el desempeño laboral.



Planeación del tiempo y los temas del taller

<i>Temas</i>	<i>Horas</i>	
	<i>Total</i>	<i>Fechas de aplicación</i>
1. Representaciones/modelos del movimiento. 2. Cantidades vectoriales. 3. Velocidad.	3	11 de marzo del 2014
4. Gráficas y como se gráfica. 5. Suma de vectores. 6. Equilibrio	3	13 de marzo del 2014
7. Cantidad de movimiento (momentum). 8. Masa y Primera ley del movimiento de Newton.	3	20 de marzo del 2014
9. Maratón de física: Cantidad vectorial. Suma de vectores. Cantidad de movimiento. 10. Graficas de MRUA 11. Aceleración (cambios en la velocidad).	6	25 de marzo del 2014
12. Segunda ley de movimiento de Newton 13. Suma de fuerzas.	3	27 de marzo del 2014
14. Tercera ley de movimiento de newton 15. Conservación en la cantidad de movimiento	3	1 de abril del 2014
<i>Totales (18)</i>	24	
<i>observaciones:</i> Una semana antes de iniciar el taller se realizaran las evaluaciones diagnóstico y a la siguiente semana de concluirlo se aplicara la misma evaluación.		(Primera semana de Marzo y Abril respectivamente)

Los siguientes cuestionarios se leen a los alumnos en una entrevista individual y se registran las respuestas por parte de quien entrevista.

Nombre: _____ Edad _____ Fecha _____ Genero _____

Cuestionario 1

Teniendo en cuenta cuáles son tus propias actitudes hacia la física, completa las frases de esta lista escribiendo (diciendo) las palabras que hagan falta:

1. Mis profesores de física han sido.....
2. La física es.....
3. Mis capacidades en física son.....
4. Para ser buenos en física.....
5. Las matemáticas son.....
6. En física yo encuentro difícil.....
7. Un buen profesor de física debería.....
8. Podría aprender más física si.....
9. Mi motivación para aprender física es.....
10. Lo mejor que un profesor de física puede hacer por mí es.....
11. Cuando estoy en clases de física, yo.....
12. A mí me gusta la clase de física hasta que.....
13. Mi experiencia más positiva con la física se da cuando.....
14. Mi experiencia más negativa con la física se da cuando.....
15. Yo siento que me "calienta la cabeza" la física cuando.....
16. Cuando no aprendo física me siento.....

Cuestionario 2:

La docente leerá una serie de cuestionarios, donde indagaremos en tus hábitos al estudiar para poder sugerir estrategias que apoyen tu aprendizaje. Si tienes dudas levanta la mano y si quieres que alguna lectura se repita, levanta la mano con el puño cerrado.

Metamemoria.

¿Se trabaja mentalmente de la misma forma para memorizar fórmulas matemáticas, definiciones, vocabulario de idiomas y el contenido de una lección de historia? ¿por qué?

¿Qué diferencia hay entre memorizar y comprender?

Meta-comprensión

Si tuvieras que ayudar a alguien para que comprenda cuando estudia, ¿Cuáles de las siguientes actividades le aconsejarías por orden de importancia? Ordena asignando 1 a la más importante, 2 a la que le continua, etc.

- a) Que lea la primera pregunta varias veces hasta que pueda repetirla de memoria con bastante exactitud, después que haga lo mismo con las demás hasta terminar todas.
- b) Que escuche toda la lección, una o varias veces, para formarse una idea general de toda la lección.
- c) Que empiece escuchando la pregunta de repaso que están al final de la lección en el libro, y que estudie ésta tratando de hallar la respuesta a esas preguntas

- d) No estudiar toda una lección en un mismo día, sino estudiar dos o tres preguntas cada día.
- e) escuchar la lección varias veces tratando de ver qué relación hay entre todas las ideas.

Después de escuchar la siguientes oraciones, señala tu mano dirigida al techo, si la consideras verdadera, falsa o si no estás seguro de su valides. Levantando solo el dedo índice si crees que es verdadero, el índice y medio si crees que es falso o con tres dedos cuales quieras si no estás seguro/a.

- a) Una definición se recuerda mucho mejor si la entiendes bien.
- b) Para memorizar una definición no importa que la entiendas o no.
- c) Para recordar mejor la materia en los exámenes, es mejor aprender bien la materia justo unos días antes del examen que empezar 3 semanas antes.
- d) Lo que se entiende bien se olvida pronto, aunque lo memorices a fondo.
- e) Si una idea que repites de memoria no puedes decirla de otra forma, con tus propias palabras, significa que la has memorizado sin entenderla bien.
- f) Para comprobar si verdaderamente sabes una lección, el mejor sistema es preguntarte, pregunta por pregunta, toda la lección.
- g) El mejor modo de usar la memoria en el estudio es tratar de comprender bien el tema y, después, repasar las ideas principales.

Las diferencias esenciales entre memorizar y comprender son las siguientes:

- h) En la memorización se repite literalmente, en la comprensión se repiten las ideas con palabras propias.
- i) En la memorización se repiten literalmente frases del libro, en la comprensión se crean personalmente las frases.
- j) En la memorización se expresan ideas concretas del libro, en la comprensión se expresan más bien ideas generales deducidas del texto.
- k) La comprensión es mucho más duradera que la memorización mecánica.

Meta-Atención e ideas principales

- a) Para comprender bien es mejor memorizar lo que dice el libro que tratar de sacar tu propia idea.
- b) La mejor forma de hacer un resumen es copiar del libro las ideas principales.
- c) Para atender lo esencial de la lección ayuda mucho que el profesor indique cuales son las ideas importantes.
- d) Que el profesor indique cuales son las ideas importantes es mejor que hacerlo tú mismo(a) porque te puedes equivocar.
- e) Las ideas más importantes son siempre aquellas que expresan las ideas generales del texto.
- f) La idea principal de un párrafo es aquella sin la cual no se puede entender el párrafo.
- g) El que ha descubierto por sí mismo cuales son las ideas principales de una lectura se puede decir que ha entendido bien esa lectura.
- h) Si al estudiar vas pensando en las ideas que quiere exponer el autor es más fácil distraerse que si lees tratando de memorizar las frases.

Señala con un dedo para seleccionar a, dos para b y así sucesivamente.

“Existen dos únicos movimientos generales, traslación y rotación, que puede realizar cualquier cuerpo” ¿Qué entiendes de esta oración?

- a) Excepto la traslación y la rotación, todos los movimientos que realiza un cuerpo son bastante sencillos.
- b) Además de la traslación y la rotación, existe un gran número de movimientos que puede realizar un cuerpo.
- c) El movimiento de cualquier cuerpo puede estar conformado por una rotación y una traslación.
- d) El movimiento de traslación y rotación de un cuerpo se puede mantener sin la necesidad de aplicar una fuerza.

Examen general de **conocimientos**

Leyes de movimiento de Newton y algunos conceptos previos

Nombre: _____ Hora inicio: _____ final: _____

Las respuestas pueden darse de la siguiente manera: señalando con un dedo para indicar que se selecciona la respuesta a), con dos dedos para b), con tres dedos para c) y cuatro para d).

1. Necesitas llegar en media hora a unas oficinas que se encuentran a 2 kilómetros de donde tú estás actualmente. Para ello deberás caminar hacia el norte y no es necesario que cambies de dirección en ningún momento. Si la rapidez que alcanzas al caminar es de tres pasos por segundo, donde esos tres pasos equivalen a una distancia de un metro ¿crees que te dará tiempo de llegar? En la calle en la que estás parado circulan taxis y bicitaxis que se dirigen hacia el norte, precisamente la dirección hacia donde te diriges. En términos de tu respuesta anterior.

1.1 ¿Qué es lo que más te conviene hacer?

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| a) Caminar hasta la oficina. | c) Subir a un bicitaxi |
| b) Subir a un taxi | d) No lo sé |

¿Cuál de estas opciones justifica tu respuesta a la pregunta anterior?

- | | |
|--|--|
| a) Por económico | d) Porque calculé el tiempo que tardaré en llegar en función de la distancia y velocidad y eso me ayudo a elegir |
| b) Por rápido | |
| c) Porque da tiempo suficiente de llegar | |

1.2 Si el bicitaxi se mueve con una rapidez de 5 m/s ¿en cuánto tiempo llegarás a las oficinas?

- | | |
|----------------------------|---------------|
| a) 300 segundos | c) 10 minutos |
| b) 6 minutos y 40 segundos | d) No sé |

1.3 Si el taxi se mueve con una rapidez de 60 km/hr ¿Cuál será el tiempo que tardas en llegar?

- | | |
|-----------------|--------------|
| a) 2 minutos | c) 5 minutos |
| b) 100 segundos | d) No sé |

2. En este caso, ¿las diferentes rapideces mencionadas podrían ser consideradas como vectores?

- | | | |
|-------|-------|----------|
| a) Si | b) No | c) No sé |
|-------|-------|----------|

¿Por qué?

- | |
|---|
| a) Porque la información del problema nos da una dirección y sentido, así como una magnitud |
| b) La rapidez es una cantidad escalar |
| c) No hay suficiente información en el ejercicio para determinar si se trata de vectores |
| d) No sé cómo manejar la información de este ejercicio. |

3. Estás dentro del Sistema Colectivo “Metro” y éste se mueve de izquierda a derecha a velocidad constante. ¿De qué manera te acomodarías si tuvieras que sentarte con dos personas en un asiento de tres plazas, que está dispuesto a lo largo (como los de la línea azul)?. Considera que la persona 1 pesa 90 Kg, la persona 2 pesa 160 Kg y supongamos que tú, la persona tres, pesas 80 Kg? (Representaremos a las personas con los números asignados arriba)

- | | |
|----------|--|
| a) 1,2,3 | d) Si va a velocidad constante ningún arreglo ofrece ventaja frente a otro |
| b) 1,3,2 | |
| c) 2,3,1 | |

Si de pronto frena el tren, de qué manera te convendría que se hubieran sentado

- a) 1,2,3
- b) 1,3,2
- c) 2,3,1
- d) No hay diferencia en la manera en que nos sentemos

¿Esta situación te recuerda alguna de las leyes de movimiento de Newton?

- a) Si
- b) No
- c) No conozco dichas leyes
- d) No estoy seguro (a)

¿Cuál o cuáles?

- a) Primera ley de movimiento de Newton
- b) Segunda ley de movimiento de Newton
- c) Tercera ley de movimiento de Newton
- d) Ley de la gravitación universal de Newton

4. Si la velocidad inicial del tren era de 16 m/s y tarda en frenar totalmente 2 segundos ¿podrías calcular el valor de la desaceleración en este caso?

- a) Si
- b) No
- c) No hay suficiente información
- d) No conozco la ecuación

¿Cuál es su valor?

- a) 8 m/s^2
- b) 32 m/s^2
- c) -8 m/s^2
- d) -32 m/s^2

5. ¿Qué efecto se produce cuando se aplica una fuerza a un cuerpo en movimiento?

- a) Mantiene al cuerpo en movimiento.
- b) Evita que la velocidad del cuerpo disminuya.
- c) Produce cambios en el movimiento del cuerpo.
- d) Aumenta la masa del cuerpo.

6. ¿Cuál es la magnitud de una fuerza que al actuar sobre un cuerpo de 10 Kg hace que su velocidad cambie de 0 a 5 m/s en un segundo?

- a) 20 N
- b) 10 N
- c) 50 N
- d) No conozco la(s) fórmula(s)

7. ¿Cuál de las siguientes opciones enuncia la tercera ley de movimiento de Newton?

- a) Para que un cuerpo se mueva con velocidad constante, debe estar libre de fuerzas.
- b) La fuerza que experimenta un cuerpo es igual al producto de su masa por la aceleración del cuerpo.
- c) Asociada a cada fuerza existe otra en la misma dirección, de igual magnitud pero sentido contrario.
- d) Todo cuerpo en el universo atrae a los demás.

8. Si tienes una fuerza de 3 N apuntando al sur y le sumamos otra de 2 N pero apuntando al norte ¿Cuál es el vector resultante?

- a) 1 N apuntando al norte
- b) 1 N apuntando al sur
- c) Se anulan los vectores
- d) No se pueden sumar

9. Si tenemos dos cuerpos de distinta masa moviéndose con la misma velocidad

¿Qué encontraremos al comparar su cantidad de movimiento?

- a) El cuerpo que contenga mayor masa tendrá más cantidad de movimiento.
- b) La cantidad de movimiento depende de la masa y la velocidad, así que si una masa aumenta, es mayor su cantidad de movimiento

- c) El que tenga mayor masa tendrá menor cantidad de movimiento ¿pues la masa lo detiene.
- d) Al comparar la cantidad de movimiento encontraremos que ambas son iguales.

10. La cantidad de movimiento de un cuerpo de masa igual a 6 Kg y que se mueve con una velocidad de 10 m/s es

- a) 60 kg m/s
- b) 6 N
- c) 0.6 kg m/s
- d) 1.6 N

Rúbricas para evaluar el trabajo en equipo				
	Muy bien	Bien	Aceptable	Insuficiente
Integración con el equipo	Apoyó a su compañero(a), escuchando e intercambiando ideas, contribuyendo a mejorar el trabajo.	Apoyó parcialmente a su compañero(a), intercambió ideas que algunas veces contribuyeron a mejorar el trabajo.	Se limitó a hacer su parte del trabajo alguna que otra vez aportó ideas.	No interactuó con los compañeros
Claridad las ideas expuestas	Entendió el tema, dió ejemplos y contra ejemplos. Siempre se entendía la idea principal de lo que decía al explicar.	Parecía entender el tema, dando algunos ejemplos pero en ocasiones su manera de hablar era confusa	Tenía idea de lo que explicaba pero no dió ejemplos y en ocasiones no fue muy claro	Aparentemente no entendió el tema
Respeto	Escuchó las ideas de los demás y trató de encontrar la mejor idea de entre toda las posturas sin burlarse de ellas	Escucho las ideas de los demás, e intentó dialogar para convencer al equipo de que sus postura es la más apropiada (aunque no lo fuera)	Escuchó las ideas de los demás, sin embargo los comentarios no parecieron influir en su postura ante los temas en discusión	No escuchó las ideas de los demás
Aportaciones	Fueron vastas o importantes en la mayoría de las ocasiones y siempre en relación varios temas	Fueron pocas, pero se relacionaban con varios de los temas de los demás compañeros.	Fueron pocas y principalmente en relación a su parte del tema.	Se mantuvo todo el tiempo en silencio o dio aportaciones sin relación a ninguno de los temas

Ejemplo de planeación de una clase donde se concideran conocimientos sobre la materia, habilidades para plantear y resolver problemas, pero también observando las habilidades emocionales que tenemos y podemos desarrollar, partiendo de plataformas humanas donde no se excluye la parte emocional para atender solo la racional.

Mecánica Clásica
Cantidades escalares y vectoriales

Objetivos informativos:

Características de un vector, como se modela el vector, diferencias y similitudes entre las cantidades vectoriales y escalares, operaciones vectoriales (suma y resta de vectores).

Vector velocidad

1/4	Actividad	Habilidades a desarrollar		Preguntas guía (Para apoyo de la actividad)	Valoración de la actividad
		Emocional	Cognitiva		
Ejercicio de atención plena/meditación. De 10 a 15 min al inicio de cada clase					Antes de la meditación me sentía ... Ahora me siento...
Apertura	<p>Indagar Ideas previas; Preguntar a cada uno de los alumnos su idea de vector. Cuando las respuestas sean erróneas habrá retroalimentación por parte del docente, pero si se piensa que la mayoría de los alumnos no conoce o no entiende el concepto puede preguntar a varios estudiantes antes de comenzar la retroalimentación.</p> <p>(45 minutos)</p>	<p>Escuchar a cada uno de los estudiantes, es hacer ver que su participación es valiosa. Practicamos oír las diferentes perspectivas que tenemos y a su vez aprendemos a dar nuestra opinión y a retroalimentarnos como grupo.</p>	<p>Se trata de estimular que ellos mismos construyan nuevos conceptos utilizando la información que tienen y que están recibiendo</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué es un modelo y para qué sirve? 2. ¿Qué es un vector? 3. ¿Cómo se modela un vector? 4. ¿Qué significa la palabra cantidad? y ¿Qué quiere decir la palabra escala? 5. ¿Qué es entonces una cantidad escalar? 6. ¿Puedes dar dos ejemplos de cantidad escalar? 7. ¿Una cantidad vectorial que características debe 	<p>¿Ayuda este ejercicio de apertura a mi aprendizaje? ¿Cómo lo hace?</p> <p>¿Aprendí algo de lo que dijeron mis compañeros?</p> <p>¿Cómo me sentí durante la actividad? y ¿por qué?</p>

				<p>tener?</p> <p>8. ¿Puedes dar dos ejemplos de cantidades vectoriales?</p> <p>9. ¿Pueden hacerse operaciones matemáticas entre cantidades vectoriales?</p> <p>¿Cómo se deben hacer?</p>	
Desarrollo	<p>Operaciones entre vectores</p> <p>Exposición de los conceptos y ejemplificación de estos.</p> <p>Un recurso importante para el desarrollo de conceptos, en el caso que le compete a esta tesis, es utilizar sentidos como el tacto y el oído para ayudar a la construcción del concepto apoyándonos en su percepción sensorial. En esta parte se puede apoyar con un plano cartesiano que tenga señalamientos. Este plano nos va a servir para realizar suma y resta de vectores.</p>	<p>Primero plantearemos problemas que requieran un nivel de matemáticas mínimo, para que el estudiante sienta confianza al participar o responder frente al grupo. Gradualmente se elevará la complejidad de los problemas planteados. (objetivos alcanzables)</p>	<p>Las operaciones aritméticas son en sí mismas un ejercicio cognitivo. Se realizará la suma de vectores de diferentes magnitudes que apuntan en la misma dirección, ya sea en el mismo sentido o en sentidos contrarios.</p>	<p>De la siguiente lista indica si se trata de una cantidad escalar o vectorial. Señala con un dedo si consideras que es una cantidad escalar y con dos dedos si se trata de un vector</p> <p>Masa velocidad rapidez longitud tiempo aceleración</p> <p>¿Cuál es la diferencia entre rapidez y velocidad?</p> <p>¿Las operaciones aritméticas son iguales para las cantidades vectoriales que para las escalares?</p> <p>Si tengo un vector con una magnitud de 2 en la dirección y sentido positivo de "x" y le sumo un vector de magnitud 3 en su misma dirección pero en sentido contrario. ¿Cuál es la magnitud del vector resultado</p>	<p>¿Resolver problemas con operaciones aritméticas me sirvió para entenderlos conceptos de velocidad y rapidez?</p> <p>¿Dar ejemplos o contraejemplos me ayuda a comprender? ¿Por qué?</p> <p>¿Qué ejemplos me parecieron mejores?</p> <p>¿Por qué?</p> <p>¿Cómo me sentí durante la actividad?</p>

	<p>Existen diferentes maneras de explicar los conceptos, pero haciendo uso de diferentes ejemplos dentro del contexto de los conocimientos del alumno, es más fácil hacer que estos conceptos sean significativos. Cómo se suman los vectores que se encuentran en la misma dirección y cómo procedemos cuando tienen distintas direcciones.</p> <p>Los conceptos de rapidez y velocidad</p> <p>(60 min)</p>			<p>de esta suma?</p> <p>Y si se invierte el sentido del segundo vector ¿Cuál es el resultado?</p> <p>Si estos mismos vectores tienen entre ellos un ángulo de 90°, 60°, 45°, 180° y 0° ¿Cómo se puede representar esto en un plano cartesiano?</p> <p>Calcula la suma (solo si se tiene un plano cartesiano)</p>	
Cierre	<p>Cada alumno deberá definir los conceptos con sus propias palabras y dará ejemplos donde se apliquen estos conocimientos.</p> <p>El profesor cerrará la clase con exposición donde se engloben los puntos más importantes: Modelos como formas de representar. Diferentes</p>	<p>Respeto por las opiniones de cada alumno, es decir al encontrarnos con los errores corregirlos respetuosamente, sin burlarnos ni ofender y sin permitir que entre ellos se de esta circunstancia.</p>	<p>Implícitamente se muestra como se hace un resumen. Discierne entre las ideas vistas durante toda la clase aquellas que son centrales para definir el tema.</p>	<p>Cuestionario que viene incluido en los "Ejercicios de Autoevaluación Principios de Física" para Preparatoria Abierta, cuarto semestre.</p>	<p>¿Qué de lo que realizaron en clase ayuda a tu aprendizaje o lo obstaculiza?</p> <p>¿Cómo crees que lo hace?</p>

<p>propiedades representan información diferente. En el caso de una cantidad vectorial se tiene un concepto que contiene mayor información que una cantidad escalar. El uso de las Matemáticas para representar a las diferentes cantidades.</p> <p>(40 min)</p>				
--	--	--	--	--

Preguntas metacognitivas:

¿Hubo algo que me ayudo entender un nuevo concepto? ¿Qué fue? ¿Cómo me ayudo?
 ¿Tiene que ver con donde llevo mi atención?

Materiales:

Plano cartesiano, puede tener una cuadrícula señalada con estambres de diferente grueso para distinguir las líneas horizontales de las verticales y orientar más fácil al alumno. Si el plano es de material corcho, con diferentes tachuelas se podría señalar las marcas que corresponden a números positivos y negativos. Utilizando hilo, tachuelas para señalar los vectores en el plano.

Ejemplo de actividad donde se utilizaron hojas con relieve.

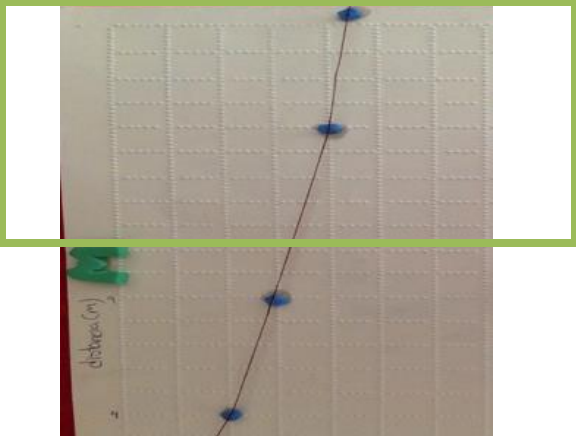
El cambio del cambio:

Un automóvil está detenido frente a un semáforo, cuando este cambia del rojo al verde el automovilista arranca y se mueve en línea recta hacia el frente. Su movimiento queda descrito por la gráfica siguiente.

Esta gráfica está sobre una hoja con una cuadrícula remarcada, las coordenadas son señaladas con fomi y éste a su vez está unido a un hilo que une la trayectoria.

La gráfica se mostrará a los alumnos agrupados por parejas. Ellos deberán encontrar las coordenadas y después calcular las respectivas velocidades al ir de un punto a otro.

Después de discutir los resultados encontrados se harán las siguientes preguntas



¿Qué ocurre en el movimiento que hace que la gráfica no se recta?

¿De qué manera debería avanzar para que si fuera una recta?

¿Cuál es la diferencia entre el movimiento de este auto y el del camino de Lolita?