

Incidencia de la aplicación de técnicas activas innovadoras en el aprendizaje significativo en Física



Incidencia de la aplicación de técnicas activas innovadoras en el aprendizaje significativo en Física

Autores

**Edgar Eduardo Palacios Palacios
Fabricio Alfredo Cevallos Alarcón
Carlos Renato Palacios Castro
Cesar Ivan Castro Medranda**

Incidencia de la aplicación de
técnicas activas innovadoras en el
aprendizaje significativo en Física

Autores

Edgar Eduardo Palacios Palacios
Fabricio Alfredo Cevallos Alarcón
Carlos Renato Palacios Castro
Cesar Ivan Castro Medranda

Primera edición: febrero 2018

Diseño de portada y diagramación:

Grupo Compás

Equipo Editorial

ISBN 978-9942-770-72-1

Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las sanciones en las leyes, la producción o almacenamiento total o parcial de la presente publicación, incluyendo el diseño de la portada, así como la transmisión de la misma por cualquiera de sus medios, tanto si es electrónico, como químico, mecánico, óptico, de grabación o bien de fotocopia, sin la autorización de los titulares del copyright.

Prólogo

El libro presenta el trabajo de los autores con la finalidad de proponer una guía metodológica de técnicas de aprendizajes innovadoras para el desarrollo de las clases de la asignatura Física, misma que ha sido efectuada para su desarrollo en educación Superior, estudio de caso fue la especialidad de Físico Matemáticas de la Facultad de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, durante seis meses de estudio, análisis e investigación exhaustiva. Los estudiantes, docentes y autoridades de la especialidad estuvieron directamente involucrados en el proceso, para llevar a efecto este trabajo que tiene como propósito ser fuente de consulta y práctica de los docentes en las presentes generaciones con un alto contenido científico, mediante la guía propuesta para su ejecución; todo ello es importante por la necesidad vista en el aula, por la deficiente aplicación de técnicas activas de aprendizaje como docentes. Se fundamenta principalmente en las teorías pedagógicas de alto significado científico, tales como: la teoría de Ausubel, Morín, Novak, Piaget, entre otros, que han contribuido esencialmente a la pedagogía, didáctica y necesidades de la sociedad desde algunos años atrás. Se realizaron también entrevistas y encuestas a toda la población de los involucrados directamente, cuyos resultados se centran en la firme necesidad de una guía para la aplicación de técnicas activas innovadoras como desarrollo áulico. Por lo tanto, la aplicación de dichas técnicas en el aula, durante el proceso de enseñanza - aprendizaje son fundamentales para generar aprendizajes significativos en los estudiantes.

Índice

Prólogo.....	ii
Índice	3
Contexto de la investigación	5
Teorías para el desarrollo de la investigación	12
LAS TÉCNICAS ACTIVAS	19
TÉCNICAS DIDÁCTICAS ACTIVAS.....	19
LAS METODOLOGÍAS EDUCATIVAS.....	24
Metodologías educativas no utilizadas pero ampliamente conocidas por el profesorado.....	40
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS.....	43
Estilos de aprendizaje	45
Modelos de estilos de aprendizaje	48
Tipos de aprendizaje:	49
EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	51
Aprendizaje significativo según Ausubel.....	51
El aprendizaje significativo en una óptica piagetiana.....	55
El aprendizaje significativo en una perspectiva kelliiana	58
Aprendizaje significativo en un enfoque vygotkiano.....	61
Aprendizaje significativo en la perspectiva de Johnson-Laird	66
Aprendizaje significativo en una visión humanista: la teoría de Novak	71
TEORÍA CONSTRUCTIVISTA.....	74
Modelo centrado en el desempeño.....	76
PARADIGMA CUANTITATIVO:	81
Guía didáctica de técnicas activas innovadoras en la asignatura de Física.	85
OBJETIVOS DE LA PROPUESTA:	87
Factibilidad de su aplicación.....	87
CONTEXTO DE LA GUÍA.	89
DESCRIPCIÓN DE TÉCNICAS ACTIVAS.....	90

TÉCNICAS ACTIVAS NO UTILIZADAS POR DESCONOCIMIENTO DE LAS MISMAS.	93
Implementación	95
TÉCNICA ACTIVA DE APRENDIZAJE, BASADO EN EL CICLO DE KOLB.	96
FICHA DE SEGUIMIENTO DE LA TÉCNICA ACTIVA DE APRENDIZAJE APLICADA.	97
4. BIBLIOGRAFÍA	118



Contexto de la investigación

La educación a través de los tiempos, ha sido siempre, la principal preocupación del mundo, de cada uno de los estados, ya que indiscutiblemente es el pilar fundamental para el desarrollo de las naciones, el mejoramiento en la educación da por consecuencia el mejoramiento social, cultural y económico.

Debido a los cambios en el entorno social, se ha visto en la necesidad de ir adaptando de a poco o vertiginosamente metodologías que sirvan al desarrollo integral del individuo, tanto es así, que aparecen diferentes modelos, planes, proyectos entre otros, en busca de generar nuevas experiencias de los procesos, en especial del proceso enseñanza – aprendizaje; en otros términos, se busca siempre innovar en la forma de enseñar, en impartir conocimientos a grupos que actualmente no son homogéneos, exigiendo justamente el cambio obligatorio de las técnicas en el aprendizaje. LATINOAMERICA (México)

“La realidad escolar actual, los problemas derivados de la disciplina y el bajo rendimiento académico hacen necesario un cambio metodológico en la educación.

Sabemos que en la educación de los niños y jóvenes tienen una gran importancia los padres y familiares. Sobre todo en el sentido del valor que se le da a la escuela, y la expectativa que se genera en torno al estudio.

En el ámbito escolar, el aprendizaje significativo y los mapas conceptuales ofrecen una manera de estar en el aula que da notables resultados en la mejora del clima de la clase y en el rendimiento académico, a la vez que optimiza el trabajo del profesorado y del alumnado, dando una solución educativa a la práctica del aula.

Se pretende informar de los grupos de investigación y de los temas clave de la teoría y la práctica del aprendizaje significativo. Además presentan sus artículos los grupos mexicanos emergentes en Latinoamérica." (Moreira Marco, 2013)

Dichos artículos evidencian el trabajo que se realiza tanto en la investigación como en la aplicación de técnicas activas de aprendizaje para lograr un aprendizaje significativo en el aula, en los países de Latinoamérica.

En aplicaciones de las técnicas activas de aprendizaje se menciona " (...) el cambio está fundamentalmente en el "cómo" se pueden aprender los contenidos (en un contexto donde la información es fácilmente accesible) y afecta a la planificación, a la metodología y a la evaluación. Se requieren nuevos marcos de trabajo, colegiados, donde tenga cabida el desarrollo de experiencias de aprendizaje atractivas e integradas." Esto genera confianza cuando se busca calidad educativa. (Cano, 2008)

LATINOAMÉRICA (Colombia)

"Esta experiencia es la recopilación de una metodología de enseñanza que busca salir de la rutina en el proceso de enseñanza aprendizaje, mediante mecanismos metodológicos que van desde los conocimientos previos hasta la evaluación; entre los cuales se encuentran actividades tales como la adquisición de nuevos conceptos, la organización de éstos, los productos resultados de dicha organización que se presentan a través de ensayos, historietas, coplas, líneas de tiempo, talleres, mapas conceptuales, análisis de videos, comprensión de lectura, exposiciones, etc. Que evidencian los aprendizajes significativos" (Barragán Raquel, 2005)

La calidad se dará en la medida en que el docente actúe, planee, ejecute y verifique para que el aprendizaje llegue al estudiante de una forma dinámica, y ellos no se enfrenten a las mismas rutinas y a los mismos tipos de tareas que pronto los aburren.

Por consiguiente, se debe asegurar introducir actividades novedosas, que llamen la atención con nuevos elementos para que los estudiantes los encuentren interesantes, desafiantes o agradables. La mayoría de los estudiantes prefieren actividades que les permitan ser más participativos, interactuar con el profesor o entre sí; manipular materiales que de alguna u otra forma respondan activamente y que no sea tan solo escuchar o leer. La mayor parte de las actividades académicas pueden ser planeadas para incorporar ciertas características que la mayoría de los estudiantes encuentren agradables como la fantasía, la simulación, la creación y las oportunidades para interactuar con los compañeros.

Lo anterior tomado de estrategias de Keller para motivar el interés en los estudiantes. A partir de las ideas previas se busca desarrollar competencias básicas que se forman por conceptos espontáneos a través de actividades cotidianas o adquiridas a través de creencias culturales y se exteriorizan mediante predicciones, explicaciones y comportamientos que llevan al aprendizaje significativo, aprendizaje que depende del alumno con su actitud comprensiva para acomodar los conocimientos nuevos a conocimientos previos, dándoles significado propio y relacionándolos entre sí.

EN EL ECUADOR

“La escuela de hoy busca su definición como espacio para los procesos de enseñanza – aprendizaje, centrándose en la interacción didáctica que se

produce entre docente y discente que tiene por objetivo la adquisición de aprendizajes significativos. El educando aprende en la medida en que es capaz de construir significado; y el profesor enseña en la medida en que es capaz de conseguir que los contenidos, a través de las propuestas de aprendizaje situadas en el ámbito de la experiencia de los estudiantes y convertidas en retos capaces de suscitar respuestas personales, adquieran dimensión significativa.

La profundización en la adquisición de aprendizajes significativos y su longevidad en la memoria de los estudiantes de la escuela San José La Salle, debe ser el horizonte pedagógico de todos los educadores que la integran.

El aprendizaje significativo como proceso presupone tanto que el estudiante adopte una actitud de aprendizaje significativa, como que el contenido que aprende sea potencialmente significativo para él, es decir que sea enlazable con ideas de anclaje previas en su estructura cognitiva." (Cobo Edgar, 2008)

“La educación es uno de los factores decisivos del progreso de cualquier pueblo o nación a nivel del país la educación persigue la formación de niños y jóvenes con competencias y propone como modelo educativo una educación centrada en el estudiante y su aprendizaje, utilizando conocimientos de pedagogía y estrategias innovadoras con las que actualmente se está capacitando a nivel nacional, pero la falta de interés de ciertos maestros y la dificultad para inscribirse en los cursos de capacitación, permite seguir la educación con proceso de enseñanza-aprendizaje basada en esquemas de corte tradicionalista, lo cual ha producido diferencias en la educación ecuatoriana generando estudiantes pasivos, poco críticos, conformistas, no reflexivos, con una autoestima baja

y una desconsideración de su real capacidad emprendedora". (Cobo Edgar, 1008)

En el proceso de enseñanza – aprendizaje es fundamental el interés y atención que depositan los estudiantes, para lo que es indispensable la adecuada aplicación de las técnicas activas de aprendizaje por parte de los docentes, lo mismo que permitirá mejorar su comprensión y de hecho el rendimiento académico de los estudiantes. Una de las posibles causas son: la insuficiente capacitación de los docentes, el limitado conocimiento sobre las técnicas activas de aprendizaje que se debe utilizar y aplicar; a su vez da como efecto: que los estudiantes presenten desinterés por la materia, dificultad al realizar los ejercicios matemáticos propuestos; evidenciándose en el bajo rendimiento académico.

El mejoramiento del proceso enseñanza – aprendizaje en el Ecuador, al pasar el tiempo se ha visto muy lento, debido al poco interés que han demostrado cada uno de los gobiernos de turno, reflejada en la imperceptible implementación de recursos, tales como infraestructura, tecnología, didáctica y planes de capacitaciones masivas, sin embargo, actualmente se cuenta con la implementación de estándares de aprendizaje, por ejemplo, se está aplicando planes de acción para enrumbar la educación hacia la calidad y excelencia, en vista de las necesidades de la sociedad que actualmente exige evidenciar cambios positivos en el accionar de las autoridades educativas nacionales y locales.

En la ciudad de Manta, existe actualmente un solo centro de estudios de nivel superior a modalidad presencial, la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, la cual ofrece carreras de pregrado de alto significado social – productivo del sector; por ello y debido a la exigencia nacional de acreditación de las Universidades, este centro de estudios ha implementado

un Plan de fortalecimiento Institucional, en donde existe también la planificación de capacitaciones a los docentes; una de las prioridades es la utilización de técnicas activas para la obtención de aprendizaje significativo, en donde se ha visto un alto índice de deficiencia por parte del cuerpo docente universitario.

La Facultad de Ciencias de la Educación ofrece la Licenciatura de Educación, mención Físico Matemáticas, en donde indiscutiblemente se debe aprender a aprehender con la aplicación de técnicas activas de aprendizaje, este objetivo se está cumpliendo relativamente en algunas asignaturas y se espera ahondar en la aplicación de las mismas para satisfacer la necesidad de la población estudiantil. La presente investigación, trata de cubrir una necesidad académica, planteando técnicas activas para el aprendizaje significativo de Física, mediante una guía estratégica didáctica, el cual permitirá mejorar el proceso de enseñanza de la Física con sus principios y leyes, que permitan una formación docente de los estudiantes de Ciencias de la Educación, mención Físico Matemáticas de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí del año 2015.

Es pertinente la investigación porque facilita la interacción en la formación docente a través de la realimentación como respuesta que se generan en el aula de clases, y mitigar la incomprensión de parte del estudiante para clarificar y facilitar el aprendizaje de los aspectos que trata la física y sus componentes, con esto servirá, por el alto nivel científico en el que se fundamenta para que los docentes puedan mejorar su trabajo metodológico áulico.

Tiene un aporte significativo tanto a los estudiantes como aquellos que hacen parte del acto educativo, al facilitar las herramientas necesarias para establecer técnicas didácticas activas para el aprendizaje significativo, la

adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes con un enfoque integral, quienes aprenden desde su experiencia en la transferencia positiva de información del desempeño en la formación docente.

Así también, el presente trabajo servirá como instrumento de consulta constante para quienes hacen la labor docente, para que mejoren su proceder en el aula de clases, en el día a día, beneficiando así a la buena aprehensión de conocimientos de los estudiantes, así formando buenos profesionales para que puedan cubrir las necesidades que exige la sociedad actual en cuanto a educación se refiere.

La presente investigación beneficiará significativamente la labor docente, ya que la metodología es un pilar fundamental en el desempeño docente áulico, tanto es así que de ello depende el éxito de cada sesión de clase, por ello con lo expuesto cada profesor tendrá en éste proyecto de tesis una herramienta de consulta de alta valía científica.



Teorías para el desarrollo de la investigación

A través del tiempo, la educación ha mostrado cambios significativos en su proceso, uno de ellos es el proceso de enseñanza – aprendizaje, que para el efecto es el principal proceso en estudio; por ello ha venido cambiando, según Álvarez, Fidalgo, Gundín y Robledo, el enfoque actual debe ser sobre la enseñanza primordialmente, por ello la necesidad de implementar metodologías que activen el pensamiento en el alumnado, mismas que deben ser pensadas y planificadas por el profesor con finalidad de mejorar el proceso.

En línea con los principios del Espacio Europeo de Educación Superior se ha venido planteando en el ámbito universitario la necesidad de una renovación metodológica profunda, un cambio en el paradigma metodológico del proceso de enseñanza universitario, reflejado en el paso de un modelo centrado en la enseñanza, a un modelo centrado en el aprendizaje. En coherencia con esta línea de renovación, en el presente estudio se analiza la eficacia comparativa, y la incidencia de cinco tipos de metodologías activas de aprendizaje en el rendimiento del alumnado universitario de Magisterio. La muestra la formaron un total de 643 estudiantes de tercer curso de la especialidad de Educación Especial y de segundo curso de las especialidades de Educación Física y Educación Primaria, matriculados en tres asignaturas de la diplomatura de Magisterio de la Universidad de León (Aspectos Evolutivos y Educativos de la Deficiencia Motora, Bases Psicológicas de la Educación Especial y Aprendizaje y Desarrollo Motor). Se presentan los resultados obtenidos en relación a la eficacia diferencial de cinco metodologías activas, como son: el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), Expertos, el Estudio Dirigido, el

Estudio Compartido y el Estudio de Casos, en el rendimiento del alumnado; analizándose comparativamente, e individualmente los aspectos positivos y las limitaciones de cada una de ellas. Finalmente se reflexiona sobre las implicaciones educativas prácticas y metodológicas derivadas del estudio. Como menciona María José Labrador y María Andreu, el proceso de la educación, en el estudio universitario debe enfocarse en la labor docente, ya que la transformación de la sociedad exige un cambio notable en la metodología que el profesor aplique en el aula, y esto se ve reflejado mayoritariamente en los estudios superiores.

Es hora de considerar y valorar una de las funciones que realiza el profesorado. Me refiero a la función docente que, a todos los niveles, ha sido la función menos valorada de entre todas las que desempeña en el ámbito universitario. De todos es sabido que los procesos de enseñanza en la universidad pueden llevarse a cabo de distintas formas, organizándolas con diferentes metodologías. La práctica más frecuente y característica en la enseñanza universitaria es la clase teórica, estrategia necesaria pero que, por sí sola, es difícil que fomente el aprendizaje autónomo del alumnado. Si pretendemos desarrollar determinadas competencias, acordes con el marco del EEES (Espacio Europeo de Educación Superior), se hace necesario especificar y precisar mejor aquellas actividades de aprendizaje que son más habituales en una titulación para poder conseguir los resultados de aprendizaje que se pretenden: adquisición de competencias generales (capacidad de organización y planificación, crítica y autocrítica, resolución de problemas y toma de decisiones, trabajo en equipo, aprendizaje autónomo, compromiso con la identidad, desarrollo y ética profesional...) y específicas (propias del área de conocimiento).

Uno de los principales inconvenientes que existen en el proceso de

enseñanza aprendizaje, es cuando se enseña asignaturas de alto nivel científico, tal es el caso de la física, asignatura motivo de la presente investigación, por lo que se deben buscar estrategias y técnicas activas de enseñanza para lograr un aprendizaje significativo, como lo sustentan María Oliver, Francisco Alconchel y Gabriel Pinto, técnicas como: aprendizaje basado en problemas, que dentro de su investigación presentan un caso práctico de hidrostática.

En este trabajo se plantea la conveniencia de promover un aprendizaje activo de la física. Se presenta un problema de hidrostática como ejemplo práctico para introducir a alumnos de distintos niveles educativos en este tipo de aprendizaje, además de para discutir los conceptos físicos involucrados. Los alumnos deben resolver el problema por sí mismos, de forma individual y, posteriormente, analizan sus respuestas de forma colectiva, en grupos. Las discrepancias que surgen llevan al profesor a sugerir la realización de un experimento, en la propia aula, para lo que se necesita un recipiente con agua, un recipiente de menor tamaño, que pueda flotar en el agua, y unas piedras. Los resultados que se suelen obtener con esta experiencia muestran que el trabajo en grupo mejora el número de respuestas correctas, validando así los beneficios del aprendizaje cooperativo entre los alumnos.

Cuando se trabaja en aula, la planificación debe estar bien direccionada, y siendo flexible porque debe ser adaptada al ritmo del grupo de estudiantes, por ello la aplicación de técnicas activas es fundamental, lo aseguran Iván Sánchez, Marco Moreira, Sahelices Caballero y Concesa, en su investigación, mediante una renovación metodológica en la que implementan un ASARPIC (Aprendizaje Significativo mediante la Resolución de un Problema integrador Contextualizado), mismo que trata del

aprendizaje significativo mediante la resolución de problemas integradores contextualizado, que en la práctica, actualmente se está llevando a efecto, dando los mejores resultados en el aprendizaje de los estudiantes universitarios.

En este trabajo, que forma parte de una investigación más amplia, se presenta el diseño e implementación de una metodología innovadora para un aprendizaje significativo mediante la resolución de un problema integrador contextualizado (ASARPIC) como eje conductor de la asignatura. Este problema se estructura en una secuencia de contenidos que representan un desafío a resolver a lo largo del semestre, asociados a problemas más específicos relacionados entre sí. Los resultados de investigaciones previas en este campo muestran que, los estudiantes logran cambios significativos en el rendimiento académico, estrategias de aprendizaje, y niveles de comprensión en esta asignatura [1, 2, 3, 4]. Esta propuesta de innovación metodológica se sustenta en tres ejes teóricos: el aprendizaje significativo de Ausubel, de la interacción social Vygotsky y el enfoque del aprendizaje a través de resolución de problemas. Se exponen algunos problemas abordados mediante ASARPIC.

El proceso de enseñanza – aprendizaje es motivo de mucho estudio y análisis, puesto que es lo primordial dentro de educación, una buena enseñanza provocará un buen aprendizaje, por ello centrar la investigación en la enseñanza ha venido siendo la exigencia de la nueva sociedad; y consigo las investigaciones actuales pueden evidenciar mediante sus resultados el hecho sobre las técnicas que deben utilizarse para el bien de los estudiantes; Artamónova, Mosquera y Ramírez en su investigación muestran los resultados favorables a la aplicación del Sistema 4MAT, como un estilo de aprendizaje.

En el artículo presentan los resultados cuantitativos de la implementación del Sistema 4MAT de estilos de aprendizaje en la enseñanza de la física a nivel universitario en grupos numerosos de estudiantes. Las estrategias de aprendizaje se han diseñado de acuerdo con los cuatro estilos de aprendizaje propuestos por el Sistema 4MAT de McCarthy y se implementaron en grupos que tomaron curso de Física I con bases de matemática fundamental y en grupos que hicieron el curso de Mecánica con bases de Cálculo en la Universidad del Quindío, Colombia. La comparación de la comprensión de los conceptos básicos de mecánica se hizo con Force Concept Inventory (FCI). El estudio muestra que mejor progreso se han alcanzado los grupos de estudiantes donde se implementó el Sistema 4MAT a comparación con la metodología tradicional. Adicionalmente presentan las actividades que son posibles de desarrollar fuera del salón de clases y que están acordes con el Sistema 4MAT. La novedad del estudio está en la aplicación de la metodología: Sistema 4MAT en física y el análisis de la utilización de FCI en Colombia a nivel universitario.

Indiscutiblemente en el proceso educativo, el trabajo debe ser en conjunto, tanto los estudiantes como el docente deben aportar para que se logre una educación de calidad, con el conocimiento y aplicación de técnicas activas de aprendizaje en el aula, tal como lo asegura Andrea Masabanda en su trabajo de tesis.

La presente investigación se desarrolló en el Colegio Particular "Aristóteles" Bilingüe con las autoridades, docentes y estudiantes de segundo de bachillerato. Para lo cual se considera como variable independiente las técnicas activas de aprendizaje y como variable dependiente el rendimiento académico. El mismo que se sustentó en la fundamentación

teórica sobre los conceptos de las técnicas audiovisuales, técnicas escritas, técnicas verbales y tipos de aprendizaje, detallados más adelante con el apoyo de fuentes bibliográficas y net gráficas. La modalidad de este trabajo es la de un Proyecto de Desarrollo con una investigación de campo de carácter descriptivo, realizado a toda la población, la misma que consta de 37 estudiantes. En esta investigación se aplicó la encuesta como técnica de recolección de datos, la misma que fue valorada por expertos, luego de haber aplicado la encuesta se determinó los análisis de resultados empleando diagramas circulares; y para la determinación de la confiabilidad se usó el coeficiente Alpha de Cronbach.

En el proceso de enseñanza aprendizaje de asignaturas complejas, como lo es la física, se ha notado mucha dificultad para la asimilación de la misma, por lo que Jospe Baquero, considera en su investigación que los estudiantes son corresponsables del proceso, y que una estrategia aplicada con buenos resultados es la metodología piramidal, en la que los estudiantes que saben más enseñan a los que saben menos, para afianzar sus conocimientos y homologar la aprehensión de los mismos.

¿Cómo incide el aprendizaje piramidal en la reducción de la franja de estudiantes de la inferior categoría de rendimiento académico en el estudio de la cinemática del primer año de bachillerato?; el objetivo de ésta investigación que ha tomado casi tres años desde su concepción y análisis constante hasta la elaboración del informe final es el de mejorar la percepción de la participación de los estudiantes más aventajados como acompañantes en el aprendizaje de los que lo son menos.

Éste trabajo cuyo enfoque y alcance es didáctico epistemológico propone una nueva perspectiva metodológica para el aprendizaje de la física en el

nivel medio partiendo de la consideración de que la visión del profesor como único protagonista del proceso educativo es anacrónica y causal en vez de remedial y que el involucramiento de los estudiantes con mayor nivel de aprehensión cognitiva sobre los contenidos de cinemática como acompañantes y corresponsables del proceso e-a de los de menor nivel es en alto grado beneficiosa si es aplicado bajo un contexto didáctico de ambiente de aprendizaje grupal que en el presente tratado se llamará "Metodología Piramidal", cuya operatividad se basa en tres principios fundamentales: El profesor y los estudiantes son corresponsables en el proceso educativo; los estudiantes conocen mejor las virtudes y carencias de sus compañeros que el profesor; el tercero: quien conoce más debe acompañar y asistir a quien conoce menos. Los resultados recogidos a través de la metodología aplicada registran una correlación inversa fuerte entre ésta y la franja de estudiantes con bajo rendimiento; es decir, se reduce el nivel de fracaso en la aprehensión de saberes en el dominio cognitivo de la cinemática mientras se multiplica la responsabilidad de acompañamiento en el aula.



LAS TÉCNICAS ACTIVAS

Las técnicas activas son todas las actividades que realiza el docente en el aula de clases para alcanzar un proceso de enseñanza – aprendizaje de calidad. Debido a mejor elección de la técnica a emplearse, el aprendizaje de los estudiantes será un éxito; por ello se deja de lado las técnicas tradicionales de enseñanza, sino más bien se busca en conjunto con la implementación de las Tics lograr un aprendizaje significativo y una correcta aprehensión del conocimiento científico.

Asignaturas de alto nivel científico, como lo es la Física, necesitan también ser muy bien enseñadas y esto se logra con la utilización adecuada de técnicas activas de aprendizaje, por lo que un docente debe estar altamente capacitado para el empleo de estrategias que sean adaptables a los grupos de estudio que tenga.

“Logran desarrollar la actitud crítica, reflexiva y participativa en los educandos, cabe destacar lo importante que es ver a los alumnos elaborar su material didáctico para luego explicar con sus propias palabras al exponer el tema o el conocimiento que lograron, cumpliéndose de esta manera el aprendizaje significativo y el desarrollo de la comunicación interpersonal.” Sacurio (2012).

TÉCNICAS DIDÁCTICAS ACTIVAS

“Corresponde a las distintas metodologías y métodos sistematizados que pueden ser usados para el desarrollo de determinada actividad de aprendizaje. Entre ellos se consideran: estudio de caso, análisis de objeto – sistemas, análisis de servicios – procesos, simulaciones, juego de roles, socialización de conceptos.”- Tarazona J. (2009).

TABLA #1

AUTOAPRENDIZAJE	APRENDIZAJE INTERACTIVO	APRENDIZAJE COLABORATIVO
<ul style="list-style-type: none">• Estudio individual• Elaboración de ensayos• Búsqueda y análisis de información• Tareas individuales• Proyectos de investigación	<ul style="list-style-type: none">• Exposiciones del tutor• Conferencia de un experto• Entrevistas• Visitas• Paneles• Debates• Seminarios	<ul style="list-style-type: none">• Soluciones de casos• Método de proyectos• Aprendizaje basado en problemas (ABP)• Análisis y discusión en grupos• Discusión y debates

Elaborado por: El Autor.

Fuente: Tarazona J. (2009).

“Cuando se refiere a una técnica, se piensa siempre en un sentido de eficacia, de logro, de conseguir lo propuesto por medios más adecuados a los específicamente naturales. La palabra técnica deriva de la palabra griega *technikos* y de la latina *technicus* y significa relativo al arte o conjunto de procesos de un arte o de una fabricación. Es decir, significa cómo hacer algo.

Existe una gran cantidad de técnicas didácticas, al igual que existen diferentes formas de clasificarlas. La técnica incide por lo general en una fase o tema del curso que se imparte pero puede ser también adoptada como estrategia si su diseño impacta al curso en general.

Dentro del proceso de una técnica puede haber diferentes actividades necesarias para la consecución de los resultados que se esperan. Estas actividades son aún más parciales y específicas que la técnica y pueden variar según el tipo de técnica o el tipo de grupo con el que se trabaja.

El concepto de técnica didáctica suele también aplicarse mediante términos tales como estrategia didáctica o método de enseñanza, por lo que es importante establecer algunos marcos de referencia que permitan esclarecerlos.

Estrategia didáctica. El significado original del término estrategia se ubica en el contexto militar. Entre los griegos, la estrategia era la actividad del estratega, es decir, del general del ejército. El estratega proyectaba, ordenaba y orientaba las operaciones militares y se esperaba que lo hiciese con la habilidad suficiente como para llevar a sus tropas a cumplir sus objetivos.

Una estrategia es, en un sentido estricto, un procedimiento organizado, formalizado y orientado a la obtención de una meta claramente establecida. Su aplicación en la práctica diaria requiere del perfeccionamiento de procedimientos y de técnicas cuya elección detallada y diseño son responsabilidad del docente.

La estrategia es, por lo tanto, un sistema de planificación aplicable a un conjunto articulado de acciones para llegar a una meta. De manera que no se puede hablar de que se usan estrategias cuando no hay una meta hacia donde se orienten las acciones. La estrategia debe estar fundamentada en un método pero a diferencia de éste, la estrategia es

flexible y puede tomar forma con base en las metas a donde se quiere llegar. En su aplicación, la estrategia puede hacer uso de una serie de técnicas para conseguir los objetivos que persigue.

Método de enseñanza. El término método se utiliza para designar aquellos procesos ordenados de acciones que se fundamentan en alguna área del conocimiento, o bien modelos de orden filosófico, psicológico, de carácter ideológico, etc. Por lo tanto, hablamos de método clínico, de método Montessori, de método de enseñanza activa, etc.

Método significa camino para llegar a un lugar determinado. Por lo tanto, el método indica el camino y la técnica cómo recorrerlo. Se puede decir que con base en un método se parte de una determinada postura para razonar y decidir el camino concreto que habrá de seguirse para llegar a una meta propuesta. Los pasos que se dan en el camino elegido no son en ningún modo arbitrarios, sino que han pasado por un proceso de razonamiento y se sostienen en un orden lógico fundamentado.

El mismo término se utiliza de modo común en la filosofía, en el proceso de investigación científica y para hacer referencia a la manera práctica y concreta de aplicar el pensamiento, es decir para definir y designar los pasos que se han de seguir para conducir a una interpretación de la realidad.

Técnica de enseñanza. Finalmente, con relación al concepto de técnica, ésta es considerada como un procedimiento didáctico que se presta a ayudar a realizar una parte del aprendizaje que se persigue con la estrategia. Mientras que la estrategia abarca aspectos más generales del curso o de un proceso de formación completo, la técnica se enfoca a la

orientación del aprendizaje en áreas delimitadas del curso. Dicho de otra manera, la técnica didáctica es el recurso particular de que se vale el docente para llevar a efecto los propósitos planeados desde la estrategia.

Las técnicas son, en general, procedimientos que buscan obtener eficazmente, a través de una secuencia determinada de pasos o comportamientos, uno o varios productos precisos. Las técnicas determinan de manera ordenada la forma de llevar a cabo un proceso, sus pasos definen claramente cómo ha de ser guiado el curso de las acciones para conseguir los objetivos propuestos. Aplicando ese enfoque al ámbito educativo, diremos que una técnica didáctica es el procedimiento lógico y con fundamento psicológico destinado a orientar el aprendizaje del alumno.

Como ya se ha mencionado, a diferencia de la estrategia lo puntual de la técnica es que ésta incide en un sector específico o en una fase del curso o tema que se imparte, como la presentación al inicio del curso, el análisis de contenidos, la síntesis o la crítica del mismo.

Dentro del proceso de una técnica, puede haber diferentes actividades necesarias para la consecución de los resultados pretendidos por la técnica. Estas actividades son aún más parciales y específicas que la técnica y pueden variar según el tipo de técnica o el tipo de grupo con el que se trabaja. Las actividades pueden ser aisladas y estar definidas por las necesidades de aprendizaje del grupo."

LAS METODOLOGÍAS EDUCATIVAS

TABLA #2

METODOLOGÍAS ACTIVAS	
Utilizadas habitualmente.	<ul style="list-style-type: none">• Clases magistrales.• Clases Prácticas.• Clases de Laboratorio.• Tutorías.• Evaluación.• Planificación.• Trabajos individuales y en grupo de tipo caja negra.
No utilizadas pero ampliamente conocidas	<ul style="list-style-type: none">• Evaluación diagnóstica.• Evaluación formativa.• Planificación personalizada.• Trabajos individuales y en grupo de tipo caja negra.
No utilizadas por desconocimiento de las mismas.	<ul style="list-style-type: none">• Tutoría Proactiva.• Trabajo Cooperativo.• Ciclo de Kolb.

Elaborado por: Autor.

Fuente: Blog de Angel Fidalgo. (2007)

Las metodologías educativas suelen girar alrededor de las teorías del aprendizaje (basadas en la psicopedagogía) como son el conductismo, cognitivismo, constructivismo y últimamente el conectivismo. Cada paradigma tiene sus procesos, actividades y métodos de actuación.

Que me perdonen los expertos en pedagogía, pero utilizaré un método de clasificación basado en lo que día a día hacemos en nuestras aulas, laboratorios y despachos. Hay metodologías que utilizamos a diario, otras las

utilizamos excepcionalmente y otras sencillamente no las utilizamos (porque requieren mucho esfuerzo, no las conocemos o simplemente no queremos usarlas).

Metodologías educativas utilizadas habitualmente. Son las que utilizamos de forma mayoritaria en la formación (primaria, eso, bachiller, universidad,...); estas son las más conocidas y habituales:

Clases magistrales. La teoría de toda la vida; basta con una tiza y una pizarra, aunque también se utilizan presentaciones por ordenador, videos y la pizarra electrónica (última tecnología disponible, muy eficaz por cierto).

La lección magistral es un método de enseñanza centrado básicamente en el docente y en la transmisión de unos conocimientos. Se trata principalmente de una exposición continua de un conferenciante. Los alumnos, por lo general, no hacen otra cosa que escuchar y tomar notas, aunque suelen tener la oportunidad de preguntar. Es, por consiguiente, un método expositivo en el que la labor didáctica recae o se centra en el profesor. El docente es el que actúa la casi totalidad del tiempo, y por lo tanto, a él corresponde la actividad, mientras que los alumnos son receptores de unos conocimientos. Casi siempre, en la enseñanza universitaria el acento se ha puesto de una forma exclusiva en el docente, siendo el responsable de enseñar a un auditorio de estudiantes.

Por tanto, la lección magistral se caracteriza fundamentalmente por ser un proceso de comunicación casi exclusivamente uni-direccional entre un profesor que desarrolla un papel activo y unos alumnos que son receptores pasivos de una información. Es el docente el que envía la información a un grupo

generalmente numeroso de discentes, y estos se limitan a recibir esa comunicación, y sólo en ocasiones, intervienen preguntando.

Las características esenciales de la lección magistral como forma expositiva son: la transmisión de conocimientos, el ofrecer un enfoque crítico de la disciplina que lleve a los alumnos a reflexionar y descubrir las relaciones entre los diversos conceptos, el formar una mentalidad crítica en la forma de afrontar los problemas y la existencia de un método.

Pero, generalmente, la práctica docente suele olvidar los dos últimos puntos y se centra en la transmisión de conocimientos, en impartir información; por lo que a nivel práctico, las características de la lección magistral pueden reducirse a las siguientes:

A) Predominio total o casi total de la actividad del profesor en el proceso didáctico.

B) El proceso didáctico consiste en enseñar. El aprendizaje queda relegado a un segundo plano, y predomina la finalidad informativa.

C) La mayor parte del saber simplemente consiste en transmitir una serie de temas, limitándose el alumno tan sólo a memorizarlos.

Las características anteriores determinan que la clase magistral haya sido duramente criticada. Las críticas a la lección magistral se centran básicamente en dos aspectos: por un lado, en la pasividad del alumno, y por otro, en la poca efectividad en la transmisión de conocimientos. Se argumenta que los estudiantes pueden encontrar la información en una biblioteca bien abastecida, y que los libros son preferibles a los apuntes de

clase a la hora de proporcionar información.

Respecto a la primera crítica, se señala que las lecciones magistrales facilitan pocas ocasiones para que el profesor pueda controlar cómo se realiza la asimilación de los conocimientos por parte de los alumnos. No suele existir comunicación en los dos sentidos, y por tanto, al profesor no se le ofrece la posibilidad de valorar la eficacia de su enseñanza hasta realizar las pruebas del examen.

Por otra parte, si las lecciones se reducen a una simple exposición de una suma de conocimientos directamente extraídos de unos libros que el profesor se limita a repetir, no se fomenta en el discente la capacidad de análisis, y mucho menos de un análisis crítico. Más bien al contrario, dan por válido de una forma universal e inmutable conceptos, teorías y técnicas que se encuentran en continuo avance y revisión. Del mismo modo, es bien conocido el hecho de la falta de interés e incluso de asistencia que se genera cuando el profesor se limita a repetir de una forma monótona el contenido de algunos libros sin aportar una mejor comprensión de los mismos, aspectos originales y motivación al alumnado. Esta pasividad puede favorecer la rutina en el aprendizaje, la mera repetición y memorización y la falta de sentido crítico.

Siendo las desventajas del método evidentes, algunas inevitables e inherentes al propio método, sin embargo, otras muchas le son atribuidas y proceden de la deficiente aplicación del método. Para que la lección magistral sea efectiva, al igual que ocurre con otras muchas actividades, es preciso saber utilizar sus técnicas específicas. En muchas ocasiones se le atribuyen aspectos negativos que no proceden del método en sí, sino por el contrario de una inadecuada utilización del mismo.

De entre los principales argumentos sostenidos por los profesores a favor de la clase magistral pueden ser destacados los siguientes:

A) El ahorro de tiempo y recursos que supone el impartir una clase a un grupo numeroso dada la demanda de personal docente.

B) Es un buen medio para hacer accesibles a los estudiantes aquellas disciplinas cuyo estudio les resultaría desalentador si las abordaran sin la asistencia del profesor.

C) Permite a través de una primera y sintética explicación, capacitar al estudiante para la ampliación de la materia.

D) El profesor puede ofrecer una visión más equilibrada que la que los libros de texto suelen presentar.

E) En numerosas ocasiones es un medio necesario porque existen demasiados libros de una materia, y otras veces porque hay muy pocos.

F) Los estudiantes suelen aprender más fácilmente escuchando que leyendo.

G) Las lecciones magistrales ofrecen al estudiante la oportunidad de ser motivado por quienes ya son expertos en el conocimiento de una determinada disciplina.

Es esta última función motivadora de una especial relevancia. De esta forma, el profesor Román Sánchez (1987, pág. 26) argumenta, que el principal valor en el marco académico de la lección magistral en la

actualidad, es su función motivadora. De tal manera, que un buen profesor puede mostrar más fácilmente y con mayor vivacidad que una obra escrita una asignatura. Es un medio correcto de comunicación si se imparte a aquellos que quieren escuchar por personas que tienen algo nuevo y original que decir en una materia.

Es de suma importancia para este método, la personalidad del profesor y su entusiasmo, que le permita presentar una materia de una forma estimulante que motive de una forma adecuada a los alumnos. Esto se pone de manifiesto en las investigaciones recogidas por Pujol y Fons (pág. 38): Como era de prever, los alumnos de las clases en que los profesores exponían su materia de forma entusiasta aprendieron más, asimilaron mejor los conocimientos y terminaron más motivados hacia la asignatura.

Otra de las ventajas de la clase magistral resaltada por autores como Beard (1974), es el aspecto de la eficacia y la economía para la docencia que supone un auditorio amplio en comparación con otros métodos de enseñanza a grupos más reducidos.

Los estudios experimentales desarrollados para evaluar la efectividad de las distintas técnicas y procedimientos empleados, demuestran que la lección magistral, como era de esperar, es más eficaz si se habla libremente que si se lee, y que la repetición o recapitulación supone una gran ayuda para la retención de contenidos.

Una buena lección magistral, debe incluir los siguientes aspectos:

A) El profesor deberá introducir bien las lecciones.

B) Organizarlas convenientemente.

C) Desarrollarlas con voz clara y confiada; variar el enfoque y la entonación.

D) Acompañarla con abundantes contactos visuales con los que escuchan.

E) Ilustrarla con ejemplos significativos.

F) Resumirlas de manera apropiada.

La utilización eficaz del método de la clase magistral requiere una adecuada preparación y conocimiento de las técnicas de enseñanza, así como atención a las distintas etapas de este método. En la realización de la lección magistral pueden distinguirse una serie de etapas, como son: la preparación, el desarrollo y la evaluación. Grupo Aulafácil (2014).

Clases prácticas. La mayoría de las veces es una clase teórica; pero en lugar de transmitir conceptos abstractos se resuelve un problema; es decir, desde el punto de vista metodológico es idéntica a las clases magistrales.

En las clases prácticas, generalmente se analizan ejercicios y supuestos, normalmente de carácter cuantitativo. Se trata de aplicar los conocimientos teóricos a la resolución de casos y problemas concretos. Las etapas que suelen seguirse en las clases prácticas son:

A) El profesor selecciona una situación que se refleja en unos datos para su análisis, y de los cuales, a través de unos métodos seleccionados, se llegarán a ciertos resultados o conclusiones.

B) Se entrega el enunciado a los estudiantes, preferiblemente antes de la clase.

C) Lectura del ejercicio antes de su resolución, permitiendo aclarar posibles dudas.

D) Resolución del ejercicio, procurando que todos colaboren en la búsqueda de la solución, discusión y análisis de los resultados obtenidos.

Las clases prácticas suelen basarse en unos conocimientos teóricos previos. Permiten un desarrollo de las enseñanzas teóricas que posibilita la clarificación de conceptos, la eliminación de fallos en el aprendizaje anterior y el desarrollo de habilidades.

Es deseable y permitiendo una participación activa del alumno. Se trata de que el alumno participe en el ejercicio y encuentre la solución del problema planteado. De tal modo, que en clase se puedan analizar los procedimientos de solución seguidos, los resultados obtenidos y las dudas o aspectos no comprendidos por los estudiantes.

La participación activa de los alumnos en la resolución de un ejercicio facilita el aprendizaje y la capacidad de resolución de los problemas. En este caso, el profesor realiza una tarea de asesoramiento y guía en la búsqueda de soluciones adecuadas a la cuestión planteada.

Las clases prácticas permiten poner al alumno en contacto con instrumentos de resolución de problemas y toma de decisiones en casos concretos, que les acercan a las situaciones reales y permiten comprender la aplicación práctica de los modelos teóricos.

Mediante la evaluación se pretendía determinar el grado de cumplimiento

del propósito pretendido a través de una actividad de aprendizaje, comparando las ejecuciones de los estudiantes con los objetivos fijados en forma de comportamiento.

Se hace preciso para poder evaluar, el efectuar un diseño previo de lo que se pretende alcanzar. Este diseño ha de ser realizado a través de unas especificaciones, de unas características que se han de conseguir en el producto final, después de efectuar íntegramente el proceso de enseñanza.

El proceso de control sirve de mecanismo de información. El análisis de los errores más frecuentes cometidos por los alumnos en los exámenes permite diseñar un proceso de enseñanza mejorado para los cursos siguientes. El conocimiento de los fallos nos guía para insistir en los aspectos que resultan más difíciles de comprender para los alumnos.

La explicación al comienzo del curso de los criterios de evaluación y consejos de forma pormenorizada, enlaza luego con una corrección detallada y con explicaciones minuciosas de los errores cometidos. Animaremos a los alumnos a ver sus exámenes y comprobar dónde se han equivocado o dónde pueden mejorar.

La evaluación del aprendizaje tiene efectos sobre el proceso de seguir aprendiendo. Cuando la evaluación abarca una lección o tópico concreto (corto plazo), se dice que tiene sobre el estudiante el efecto de reactivar o consolidar su recuerdo, centrar la atención sobre aspectos importantes del contenido, estimular las estrategias de aprendizaje, proporcionarles oportunidades de consolidarlo, ofrecerle información sobre el mismo, ayudarle a conocer su progreso a efectos de mejorar su autoconcepto y guiar la elección de actividades de aprendizaje para incrementar el

dominio de lo aprendido. Si la evaluación se refiere a módulos más amplios, cursos o experiencias amplias, se dice que sus efectos son los de aumentar la motivación de los estudiantes hacia la asignatura y condicionar la percepción de sus propias capacidades en la materia de que se trate, incidiendo también en la elección que los estudiantes hacen de estrategias de estudio.

Esto último es importante. Dependiendo de cómo preguntemos así va a estudiar el alumno. Si preguntamos cosas para memorizar, memorizarán. Si ponemos preguntas más de razonar o les advertimos del valor calificadorio de explicarse, poner ejemplos y razonar en los exámenes, su modo de estudiar y, por tanto, de aprender, será distinto y los resultados también. Es importante el cómo se evalúa, el cómo se mide determina en buena medida el comportamiento de los alumnos.

La consultora Griker y Asociados (1994, pág. 35) propone un método de evaluación colectiva para estudiar la rentabilidad de las acciones formativas en las empresas, que puede servir de orientación en otros ámbitos. El sistema se basa en el análisis detallado de cuatro puntos:

- A) La percepción del evento formativo por parte de los participantes.
- B) La cantidad de aprendizaje consolidado después del curso.
- C) La transferencia de lo aprendido al puesto de trabajo.
- D) Análisis de los costes comparado con el impacto en la organización.

Clases de Laboratorio. Se suelen utilizar en materias más técnicas y los alumnos manejan dispositivos donde se comprueba la validez de las teorías.

Desde el punto de vista metodológico requiere la adquisición de determinadas habilidades prácticas.

Un punto de partida en los intentos de mejorar las clases de laboratorio reside en un aspecto clave y no siempre suficientemente atendido: determinar con precisión los objetivos que se desean lograr con las clases de laboratorio.

Las posibles metas que, se supone, pretenden alcanzarse en las clases de laboratorio pueden ser clasificadas en tres grandes grupos: a) Ilustrar el contenido de las clases teóricas, b) Enseñar técnicas experimentales y c) Promover actitudes científicas.

Prácticamente todos los diseños de clases de laboratorio pretenden alcanzar en mayor o menor grado todas las metas anteriores, sin embargo, el hecho de no explicitarlas y establecer la jerarquía de importancia que se les asigna dificulta la implementación de diseños adecuados a la evaluación de los resultados que con ellos se logren.

Tutorías. Se suelen utilizar las tutorías denominadas reactivas (el profesor responde a una demanda de información del alumno); es un instrumento muy potente, pero desgraciadamente poco y mal utilizado.

Las tutorías constituyen un método complementario de formación personalizada.

El sistema de las tutorías tal como se las entiende de forma tradicional en las Universidades inglesas, y luego en parte copiadas por algunas americanas, exige la formalización de una relación entre un tutor y un grupo de estudiantes, así como reuniones periódicas de forma individual o con muy pocos alumnos.

Por consiguiente, en este sistema tradicional de las Universidades inglesas, el estudiante se reúne semanalmente sólo o con unos pocos alumnos con el tutor que le ha sido designado. Se ha asimilado en ocasiones al seminario, pero en las tutorías el alumno recibe atención personalizada al ser una reunión individual con el tutor o un grupo más reducido que en los debates de los seminarios. El seminario, por tanto, implica mayor número de alumnos.

Las tutorías, al ser personalizadas o en un grupo que no suele ser más de cuatro, permite aclarar las dudas que cada alumno de forma individual tiene. Permite una atención personalizada. Da lugar a una comunicación de doble sentido que puede ser más difícil en las lecciones magistrales. Permite resolver dudas específicas o pedir más información a los que están especialmente interesados en un tema, materia o cuestión.

Se critica el método de las tutorías por ser muy costoso en tiempo y requerir una gran cantidad de profesores y muchas horas de trabajo. Se dice que es un gasto excesivo de tiempo y dedicación por parte de los profesores el repetir lo mismo una otra vez a los estudiantes, que podrían adquirir esos conocimientos por otros varios métodos.

Lo que hay que tener claro es que cada método tiene sus ventajas e inconvenientes y que cada sistema de enseñanza es mejor en unos determinados aspectos y sirven, por lo tanto, para unos fines diversos. El sistema tutorial parte de la premisa de que cada estudiante es distinto de los demás y requiere, por consiguiente, un trato especial. Las tutorías presentan toda una serie desventajas:

A) Sirve de sistema de retroalimentación para el profesor. El docente puede

adquirir una valiosa información sobre lo que se va entendiendo en clase, las dificultades de los alumnos donde están, la motivación de estos, los temas que les interesan, etc.

B) Permite aclarar dudas individuales.

C) Permite a los alumnos que quieren profundizar en un tema informarse sobre él, localizar información.

D) Si existe una reunión periódica, permite hacer un seguimiento de los alumnos y motiva, como los que preparan oposiciones.

Evaluación. Se suele utilizar la modalidad de evaluación sumativa (la utilizada para evaluar los conocimientos adquiridos) y obtener una calificación. Pulsar aquí para entender el proceso de evaluación.

El proceso de evaluación permite verificar el cumplimiento de los objetivos educativos y comprobar que se ha producido el aprendizaje previsto. Se trata, por tanto, de evaluar lo que el alumno ha aprendido después de la fase de enseñanza. Es preciso distinguir los términos verificación y evaluación del aprendizaje. Definimos verificación como el proceso por el que se comprueba lo aprendido por el alumno. Mientras que denominamos evaluación al proceso de atribución de valor que se traduce en una calificación o nota.

Mediante la evaluación se valoran los resultados obtenidos en el proceso educativo. Evaluación es el proceso de obtención de información y de su uso para formular juicios que se utilizan para tomar decisiones.

Los objetivos de los sistemas de evaluación del aprendizaje de los alumnos son, entre otros: servir para valorar el grado de cumplimiento de los objetivos educativos, diagnosticar errores conceptuales, habilidades o actitudes de los alumnos o para analizar las causas de un aprendizaje deficiente y tomar las medidas correctoras oportunas.

El sistema de evaluación es fundamental que sea capaz de valorar de forma efectiva el aprendizaje y no la mera memorización. Lo que importa es adquirir la capacidad de reflexión, de observación, de análisis, espíritu crítico y ser capaz de adaptarse a nuevas situaciones y resolver nuevos problemas.

Podemos distinguir tres fases que deben estar presentes en el proceso de evaluación:

A) Preparación. Se trata en esta fase de describir la información necesaria, de construir los instrumentos de recogida de información, así como especificar los juicios a emitir y las decisiones a tomar. Se trata de preparar, de elaborar la prueba, el examen y de decidir previamente a la realización del mismo, por parte de los alumnos, las características que va tener y los criterios a aplicar para su corrección.

B) Obtención de la información. Supone la realización de ejercicios, test, realizar observaciones, que nos permita obtener información y registrarla.

C) Toma de decisiones. Consiste en formular juicios, tomar decisiones, resumir y dar a conocer la evaluación.

Con respecto a los tipos de sistemas de evaluación, tradicionalmente se han

distinguido los denominados sistemas de evaluación objetiva y subjetiva. Esta clasificación hace referencia a la influencia de los juicios personales del evaluador en la calificación de una determinada prueba. En este sentido, podemos distinguir:

A) *Evaluación objetiva*. Es la que no depende de la apreciación subjetiva del evaluador, puesto que las cuestiones planteadas están perfectamente delimitadas y admiten una única solución. Este es el caso de los exámenes que utilizan un test, con las preguntas cerradas y que sólo admiten ciertas soluciones como correctas.

B) *Evaluación subjetiva*. La calificación puede variar de un profesor a otro al no existir una escala objetiva de medida. Influye en la nota, la percepción subjetiva del evaluador.

Otra clasificación tradicional de los sistemas de evaluación, distingue la evaluación absoluta y la relativa, siendo:

A) *Evaluación absoluta*. La que de antemano fija los criterios de calificación y asigna un valor determinado a las cuestiones que servirán para la verificación.

B) *Evaluación relativa*. La calificación del alumno concreto depende del resultado obtenido por el resto de la clase o grupo. De tal modo, que la calificación de un alumno depende del promedio obtenido por el grupo de referencia

Planificación. Se suele hacer al inicio del curso, básicamente son guías donde el alumno puede conocer con antelación los objetivos de la

asignatura, el programa, el método de evaluación, la carga docente, actividades, condiciones,

La planificación docente consiste en un proceso sistemático de carácter secuencial, desarrollado en las siguientes fases:

- A) Análisis de la situación.
- B) Establecimiento de objetivos.
- C) Programación de la materia.
- D) Elección de la metodología didáctica.
- E) Selección de medios didácticos.
- F) Desarrollo de la docencia.
- G) Evaluación y control de resultados.

La realización de la planificación debe partir del estudio de la situación actual, el saber dónde estamos, para lo cual podemos analizar los conocimientos con los que los diferentes alumnos llegan al curso. Se hace preciso el conocimiento de las asignaturas previas cursadas por estos alumnos, así como de sus programas, materias, conceptos y vocabulario utilizado.

Trabajos individuales y en grupo de tipo caja negra. Son trabajos que el profesor define el tema y alcance; los alumnos lo hacen por su cuenta y una

vez finalizado se le presenta al profesor.

¿Cómo puede ayudar la innovación educativa a estas metodologías?, la mayoría de las personas aplican innovación educativa para sustituir estas metodologías; sin embargo, la innovación educativa se debe utilizar PARA MEJORARLAS NO PARA SUSTITUIRLAS, por ejemplo, si el objetivo de la clase magistral es transmitir unos conceptos para que los alumnos los asimilen, la innovación educativa debe ayudar a transmitir esos conceptos y a que los alumnos los adquieran con menos esfuerzo.

En este caso la innovación educativa produce un cambio, no metodológico pero sí de eficacia. Grupo Aulafácil (2014).

Metodologías educativas no utilizadas pero ampliamente conocidas por el profesorado.

Son metodologías que cualquier docente conoce, pero que normalmente no se aplican porque el esfuerzo que requieren es muy alto. Suelen estar relacionadas con los paradigmas basados en el aprendizaje.

Evaluación diagnóstica. Es la evaluación que se realiza para conocer las condiciones de las que parte cada alumno; es muy eficaz, ya que permite conocer lo que el alumno sabe, lo que no sabe y lo que cree saber.

Evaluación formativa. Se emplea para ayudar al alumno con su proceso de formación; se trata de comprobar el aprendizaje para, en caso de que no vaya como debiera, tomar acciones correctoras.

Planificación personalizada. Es una asignación de recursos en el tiempo

para que el alumno alcance los objetivos formativos; se suele planificar en función del estilo de aprendizaje de cada alumno.

Trabajos individuales y grupales tipo caja blanca. Son trabajos en los que el profesor participa como miembro del equipo de trabajo; básicamente hace unas veces de director (las menos) y otras de asesor del grupo.

¿Cómo puede ayudar la innovación educativa en este tipo de metodologías? Este tipo de metodologías son conocidas por todos, están muy relacionadas con el paradigma centrado en el alumno; pero tienen un gran problema: “el esfuerzo para realizarlas”, se imaginan que tengo que hacer una evaluación diagnóstica a cada alumno, una planificación personalizada, una evaluación formativa, re-planificar y participar en cada trabajo en grupos. Imposible dirán.

Muchas personas piensan que la innovación educativa se basa, precisamente en introducir estas metodologías en la formación; sin embargo, el objetivo de la innovación educativa es reducir el esfuerzo asociado a estas metodologías, dicho de otra forma poder utilizarlas sin aumentar el esfuerzo actual.

Metodologías educativas no utilizadas por desconocimiento de las mismas. Se suele creer que en este grupo de metodologías se engloban las correspondientes a los últimos avances, esto es así, pero también hay otras “muy antiguas” pero nada conocidas.

Tutoría proactiva. Se basa en anticiparse a la demanda de información por parte del alumno; es una metodología altamente eficaz, ya que el objetivo es resolver la duda en el momento en que se produce (realmente antes de

que se produzca).

Trabajo cooperativo. Se basa en aprovechar los recursos creados por los propios alumnos y profesores. Se confunde bastante con el trabajo en grupo pero no tiene nada que ver; básicamente actúa como una cooperativa donde todos sus miembros son constructores y beneficiarios de la cooperación.

Ciclo de Kolb. Esta metodología se basa en la acción como efecto transformador del conocimiento; entre acción y acción se relaciona el resultado con los conocimientos abstractos. Es una metodología muy eficaz para asignaturas en las que se quiera enfocar hacia la adquisición de habilidades y capacidades.

Estas metodologías se suelen asociar a paradigmas basados en el aprendizaje, pero también al enfoque basado en la práctica. ¿Cómo puede ayudar la innovación educativa a estas metodologías? Básicamente a plantear las asignaturas de una forma completamente distinta.

Las innovaciones más fáciles de conseguir son las que afectan a las metodologías que más se utilizan y pienso que es un buen comienzo, ya que no requieren que se cambie el planteamiento de las asignaturas; sobre este tipo de innovaciones es fácil realizar “políticas educativas”.

Las innovaciones sobre las metodologías poco utilizadas pero conocidas, requieren unas herramientas tecnológicas concretas; por tanto hay que formar al profesorado en habilidades.

Finalmente las innovaciones sobre las metodologías no conocidas, requieren una capacitación distinta y lamentablemente en algunas asignaturas no se pueden llevar a cabo. Blog de Angel Fidalgo. (2007)



ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Las estrategias didácticas tienen mucho que con el concepto de aprender a aprender. Para su correcta aplicación requieren que el docente asimile la composición mental de sus alumnos/as.

Sin embargo, las estrategias didácticas no son solo una forma de actuar, sino que hay un amplio abanico de estrategias:

- Estrategias de búsqueda y recogida y selección de información: Éstas integran todo lo referente a la localización, recogida y selección de información. El sujeto debe aprender a ser aprendiz, estratégico, a asimilar criterios de selección, etc.
- Estrategias disposicionales y de apoyo: Estas son las que aquellas referidas a poner en marcha el proceso y ayudan muchísimo a sostener el esfuerzo.
- Estrategias de procesamiento y uso de la información adquirida: Estas se dividen a su vez en:
 - **Estrategias atencionales:** dirigidas al control de la atención de la persona y en que ésta, se centre en la tarea. Por ejemplo, preguntas insertadas, el uso de pistas o claves y el uso de ilustraciones.
 - **Estrategias de codificación, elaboración y organización de la información:** son las que controlan los procesos de reestructuración y personalización de la información, para integrarla mejor en la estructura cognitiva, a través de tácticas como el subrayado, epigrafiado, resumen, esquema, mapas conceptuales, cuadros sinópticos, entre otras.
 - **3. Estrategias de repetición y almacenamiento:** son las que controlan

los procesos de retención y memoria a corto y largo plazo, a través de tácticas como la copia, repetición, recursos nemotécnicos, establecimiento de conexiones significativas, entre otras.

- **4. Estrategias de personalización y creatividad:** incluyen el pensamiento crítico, la reelaboración de la información, las propuestas personales creativas, entre otras.
- **5. Estrategias de recuperación de la información:** son las que controlan los procesos de recuerdo y recuperación, a través de tácticas como ejercicios de recuerdo, de recuperación de la información siguiendo la ruta de conceptos relacionados, entre otras.
- **6. Estrategias de comunicación y uso de la información adquirida:** son las que permiten utilizar eficazmente la información adquirida, para tareas académicas y de la vida cotidiana, a través de tácticas como la elaboración de informes, la realización de síntesis de lo aprendido, la simulación de exámenes, auto-preguntas, ejercicios de aplicación y transferencia, entre otras. Fumero Albin, (2009)

Fumero Albin. Estrategias de Aprendizaje II. Nueva Cúa - Venezuela, 2009

- Estrategias metacognitivas, que se refieren al conocimiento, evaluación y control de las diversas estrategias y procesos cognitivos. Romero Gustavo, (2009)

Romero Gustavo, (2009). La utilización de estrategias didácticas en clase.

Córdoba – España.

Estilos de aprendizaje

Definir el constructo estilo de aprendizaje es tarea esencial para delimitar las áreas que abarca y sobre todo sus posibles aplicaciones, pero resulta difícil ofrecer una definición única que pueda explicar adecuadamente aquello que es común a todos los estilos descritos en la literatura, Witkin Herman (1985).

No existe, como hemos venido señalando, una única definición de estilos de aprendizaje, sino que son muchos los autores que dan su propia definición del término, como por ejemplo las que presentamos a continuación:

"Los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje". Keefe (1988) recogida por Alonso et al (1994:104)

Los rasgos cognitivos tienen que ver con la forma en que los estudiantes estructuran los contenidos, forman y utilizan conceptos, interpretan la información, resuelven los problemas, seleccionan medios de representación (visual, auditivo, kinestésico), etc. Los rasgos afectivos se vinculan con las motivaciones y expectativas que influyen en el aprendizaje, mientras que los rasgos fisiológicos están relacionados con el biotipo y el biorritmo del estudiante.

"El estilo de aprendizaje es la manera en la que un aprendiz comienza a concentrarse sobre una información nueva y difícil, la trata y la retiene " (Dunn et Dunn, 1985)

"El estilo de aprendizaje describe a un aprendiz en términos de las condiciones educativas que son más susceptibles de favorecer su aprendizaje. (...) ciertas aproximaciones educativas son más eficaces que otras para él" (Hunt, 1979, en Chevrier J., Fortin, G y otros, 2000).

La noción de estilo de aprendizaje se superpone a la de estilo cognitivo pero es más comprensiva puesto que incluye comportamientos cognitivos y afectivos que indican las características y las maneras de percibir, interactuar y responder al contexto de aprendizaje por parte del aprendiz. Concretan pues la idea de estilos cognitivos al contexto de aprendizaje (Willing, 1988; Wenden, 1991)

El término 'estilo de aprendizaje' se refiere al hecho de que cada persona utiliza su propio método o estrategias a la hora de aprender. Aunque las estrategias varían según lo que se quiera aprender, cada uno tiende a desarrollar ciertas preferencias o tendencias globales, tendencias que definen un estilo de aprendizaje. Se habla de una tendencia general, puesto que, por ejemplo, alguien que casi siempre es auditivo puede en ciertos casos utilizar estrategias visuales.

Cada persona aprende de manera distinta a las demás: utiliza diferentes estrategias, aprende con diferentes velocidades e incluso con mayor o menor eficacia incluso aunque tengan las mismas motivaciones, el mismo nivel de instrucción, la misma edad o estén estudiando el mismo tema. Sin embargo más allá de esto, es importante no utilizar los estilos de aprendizaje como una herramienta para clasificar a los alumnos en categorías cerradas, ya que la manera de aprender evoluciona y cambia constantemente.

Revilla (1998) destaca, finalmente, algunas características de los estilos de

aprendizaje: son relativamente estables, aunque pueden cambiar; pueden ser diferentes en situaciones diferentes; son susceptibles de mejorarse; y cuando a los alumnos se les enseña según su propio estilo de aprendizaje, aprenden con más efectividad.

En general (Woolfolk, 1996:126), los educadores prefieren hablar de 'estilos de aprendizaje', y los psicólogos de 'estilos cognoscitivos'.

No hay que interpretar los estilos de aprendizaje, ni los estilos cognitivos, como esquemas de comportamiento fijo que predeterminan la conducta de los individuos. Los estilos corresponden a modelos teóricos, por lo que actúan como horizontes de la interpretación en la medida en que permiten establecer el acercamiento mayor o menor de la actuación de un sujeto a un estilo de aprendizaje. En este sentido, los estilos se caracterizan por un haz de estrategias de aprendizaje que se dan correlacionadas de manera significativa, es decir cuya frecuencia de aparición concurrente permite marcar una tendencia. Sin embargo, ello no significa que en un mismo sujeto no puedan aparecer estrategias pertenecientes en teoría a distintos estilos de aprendizaje. Podríamos decir que la noción de estilo actúa como instrumento heurístico que hace posible el análisis significativo de las conductas observadas empíricamente. Al mismo tiempo hay que señalar que es fundamental analizar desde un punto de vista sistémico cómo un conjunto de estrategias se dan relacionadas en un individuo concreto. Ello nos lleva a afirmar que tan importante es efectuar un estudio de las correlaciones de ciertas estrategias, que permitirían establecer las tendencias de un grupo respecto de un determinado estilo, como realizar un estudio de casos que permitiera describir cómo se dan asociadas en un mismo individuo las distintas estrategias de aprendizaje (Villanueva M^a Luisa 1997)

Otros autores, por último, sugieren hablar de 'preferencias de estilos de aprendizaje' más que de 'estilos de aprendizaje'. Para Woolfolk (Woolfolk, 1996:128), las preferencias son una clasificación más precisa, y se definen como las maneras preferidas de estudiar y aprender, tales como utilizar imágenes en vez de texto, trabajar solo o con otras personas, aprender en situaciones estructuradas o no estructuradas y demás condiciones pertinentes como un ambiente con o sin música, el tipo de silla utilizado, etc. La preferencia de un estilo particular tal vez no siempre garantice que la utilización de ese estilo será efectiva. De allí que en estos casos ciertos alumnos pueden beneficiarse desarrollando nuevas formas de aprender.

Modelos de estilos de aprendizaje

Los distintos modelos y teorías existentes sobre estilos de aprendizaje ofrecen un marco conceptual que nos permita entender los comportamientos diarios en el aula, como se relacionan con la forma en que están aprendiendo los alumnos y el tipo de acción que pueden resultar más eficaces en un momento dado.

Existe una diversidad de clasificaciones de los modelos de "estilos de aprendizaje" Chevrier Jacques (2001) , Garza, R. y Leventhal S. (2000), JansenEric. (1994), Chavero Blanco (2002), Cazau Pablo (2001).En el presente documento desarrolla los estilos de aprendizaje en base al modelo de "Orion" desarrollado por Curry (1987).,ya que muchos modelos pueden enmarcarse en alguna de sus categorías. Chevrier Jacques (2001)

A causa del crecimiento del número de teorías de aprendizaje de manera proporcional ha aumentado los modelos de estilos de aprendizaje. Curry

(1987)

En la literatura existen múltiples clasificaciones de los distintos modelos de estilos de aprendizaje: Cazau Pablo (2001), Chevrier Jacques (2001), . Eric Janssen (1994).

Para el desarrollo de los diferentes modelos de estilos de aprendizaje se ha basado en la clasificación propuesta por Curry (1987) ya que la mayoría de modelos pueden enmarcarse en alguna de sus categorías. Learning Styles (2002-1)

El Modelo "Onion" desarrollado por Curry presenta una categorización de los elementos - los define como capas- que pueden explicar el comportamiento humano frente al aprendizaje.

Tipos de aprendizaje:

Aprendizaje memorístico o repetitivo: como su nombre lo indica, este tipo de aprendizaje se basa en la memorización y la repetición, convirtiéndose así en un proceso mecánico donde el sujeto es un simple receptor pasivo. Es una técnica muy cuestionada y, en cierto sentido, obsoleta que en muchos lugares ya no es utilizada. En este caso la persona no genera una relación entre el conocimiento y su entorno o realidad, por lo que solo funciona como un repetidor de cierta información.

Aprendizaje receptivo: en este caso el individuo recibe cierto tipo de información, la cual únicamente debe entender o comprender sin necesidad de relacionarla con algo o ponerla en práctica. Asimismo, este tipo de aprendizaje no fomenta la acción directa el sujeto, ya que no

descubre nada nuevo. En cierto sentido este tipo de aprendizaje es muy similar al memorístico, ya que en ambos el sujeto es un ser pasivo que solo recibe información que debe reproducir en un momento dado.

Aprendizaje por descubrimiento: este tipo de aprendizaje, tal y como lo establece su nombre, fomenta la participación del sujeto que conoce, el cual debe establecer relaciones y semejanzas entre lo que aprende y el mundo que lo rodea según un marco o patrón cognitivo. En este caso el sujeto descubre el conocimiento por cuenta propia, principalmente a través de la experimentación. Evidentemente, en este tipo de aprendizaje el sujeto es un ser activo que genera la información y determina para sí mismo el proceso de aprendizaje.

Aprendizaje significativo: en este tipo de aprendizaje el sujeto relaciona sus conocimientos y experiencias previas con el nuevo patrón o marco cognitivo que se le sugiere. De esta manera la persona desarrolla habilidades específicas y es también un ser activo. Este tipo de aprendizaje es muy utilizado en niños pequeños o en procesos de aprendizaje concretos que necesitan del desarrollo de habilidades especiales.

Aprendizaje de mantenimiento: en este caso el individuo adquiere un conocimiento que funciona como un patrón conductual. Esto quiere decir que el aprendizaje sirve para establecer patrones de conocimiento que se deben de repetir según situaciones específicas. Es por tanto un medio para el establecimiento de reglas y disciplina.

Aprendizaje innovador: como lo dice su nombre, este tipo de aprendizaje se basa en la aceptación de nuevas formas de conocimiento, trastocando así los valores anteriormente establecidos. En este caso el sujeto es también un

ser activo que genera su propio marco cognitivo.

Aprendizaje visual: es un tipo de aprendizaje que se basa en el uso de imágenes o material visual que ayude en la adquisición de todo tipo de conocimiento. De esta manera se espera que el sujeto no solo sea un receptáculo pasivo de información, sino que pueda también por medio de la vista realizar asociaciones y crear un marco cognitivo. Dentro de este tipo de aprendizaje podemos mencionar los cuadros sinópticos o mapas mentales.

Aprendizaje auditivo: aunque se podría decir que todo tipo de aprendizaje es auditivo, en este caso en específico se hace referencia a la utilización de material sonoro que tenga características diferentes a las del lenguaje hablado. Por lo tanto, el aprendizaje auditivo genera conocimiento mediante el uso específico del sonido. Por ejemplo, se utilizan canciones, cuentos o dramatizaciones para transmitir conocimiento.

EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Aprendizaje significativo según Ausubel

Aprendizaje significativo es el proceso a través del cual una nueva información (un nuevo conocimiento) se relaciona de manera *no arbitraria* y *sustantiva* (no-literal) con la estructura cognitiva de la persona que aprende. En el curso del aprendizaje significativo, el significado lógico del material de aprendizaje se transforma en significado psicológico para el sujeto. Para Ausubel (1963, p. 58), el aprendizaje significativo es el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo de conocimiento.

No-arbitrariedad y sustantividad son las características básicas del aprendizaje significativo.

No-arbitrariedad quiere decir que el material potencialmente significativo se relaciona de manera no-arbitraria con el conocimiento ya existente en la estructura cognitiva del aprendiz. O sea, la relación no es con cualquier aspecto de la estructura cognitiva sino con conocimientos específicamente relevantes a los que Ausubel llama subsumidores. El conocimiento previo sirve de matriz "ideacional" y organizativa para la incorporación, comprensión y fijación de nuevos conocimientos cuando éstos "se anclan" en conocimientos específicamente relevantes (subsumidores) preexistentes en la estructura cognitiva. Nuevas ideas, conceptos, proposiciones, pueden aprenderse significativamente (y retenerse) en la medida en que otras ideas, conceptos, proposiciones, específicamente relevantes e inclusivos estén adecuadamente claros y disponibles en la estructura cognitiva del sujeto y funcionen como puntos de "anclaje" a los primeros.

Sustantividad significa que lo que se incorpora a la estructura cognitiva es la *sustancia* del nuevo conocimiento, de las nuevas ideas, no las palabras precisas usadas para expresarlas.

El mismo concepto o la misma proposición pueden expresarse de diferentes maneras a través de distintos signos o grupos de signos, equivalentes en términos de significados. Así, un aprendizaje significativo no puede depender del uso *exclusivo* de determinados signos *en particular* (op. cit. p. 41).

La esencia del proceso de aprendizaje significativo está, por lo tanto, en la *relación noarbitraria y sustantiva* de ideas simbólicamente expresadas con

algún aspecto relevante de la estructura de conocimiento del sujeto, esto es, con algún concepto o proposición que ya le es significativo y adecuado para interactuar con la nueva información. De esta interacción emergen, para el aprendiz, los significados de los materiales potencialmente significativos (o sea, suficientemente no arbitrarios y relacionables de manera no-arbitraria y sustantiva a su estructura cognitiva). En esta interacción es, también, en la que el conocimiento previo se modifica por la adquisición de nuevos significados.

Queda, entonces, claro que en la perspectiva ausubeliana, el conocimiento previo (la estructura cognitiva del aprendiz) es la variable crucial para el aprendizaje significativo. Cuando el material de aprendizaje es relacionable con la estructura cognitiva solamente de manera arbitraria y literal que no da como resultado la adquisición de significados para el sujeto, el aprendizaje se denomina mecánico o automático. La diferencia clave entre aprendizaje significativo y aprendizaje mecánico está en la capacidad de relación con la estructura cognitiva: no arbitraria y sustantiva versus arbitraria y literal (ibid.). No se trata, pues, de una dicotomía, sino de un continuo en el cual éstas ocupan los extremos.

El aprendizaje significativo más básico es el aprendizaje del significado de símbolos individuales (típicamente palabras) o aprendizaje de lo que ellas representan. Ausubel denomina *aprendizaje representacional* a este aprendizaje significativo (op. cit. p. 42). El aprendizaje de conceptos, o *aprendizaje conceptual*, es un caso especial, y muy importante, de aprendizaje representacional, pues los conceptos también se representan por símbolos individuales. Sin embargo, en este caso son representaciones genéricas o categoriales. Es preciso distinguir entre aprender lo que significa la palabra-concepto, o sea, aprender qué concepto está representado por

una palabra dada y aprender el significado del concepto (op. cit. p. 44). El *aprendizaje proposicional*, a su vez, se refiere a los significados de ideas expresadas por grupos de palabras (generalmente representando conceptos) combinadas en proposiciones o sentencias.

Según Ausubel, la estructura cognitiva tiende a organizarse jerárquicamente en términos de nivel de abstracción, generalidad e inclusividad de sus contenidos. Consecuentemente, la emergencia de los significados para los materiales de aprendizaje típicamente refleja una relación de subordinación a la estructura cognitiva. Conceptos y proposiciones potencialmente significativos quedan subordinados o, en el lenguaje de Ausubel (op. cit. p. 52), son "subsumidos" bajo ideas más abstractas, generales e inclusivas (los "subsumidores"). Este aprendizaje se denomina *aprendizaje significativo subordinado*. Es el tipo más común. Si el nuevo material es sólo corroborado o directamente derivable de algún concepto o proposición ya existente, con estabilidad e inclusividad, en la estructura cognitiva, el aprendizaje se denomina *derivativo*. Cuando el nuevo material es una extensión, elaboración, modificación o cuantificación de conceptos o proposiciones previamente aprendidos de manera significativa, el aprendizaje subordinado se considera *correlativo* (ibíd.).

El nuevo material de aprendizaje guarda una relación de superordenación con la estructura cognitiva cuando el sujeto aprende un nuevo concepto o proposición más abarcadora que pueda subordinar, o "subsumir", conceptos o proposiciones ya existentes en su estructura de conocimiento. Este tipo de aprendizaje, mucho menos común que el subordinado, se llama *aprendizaje superordenado*. Es muy importante en la formación de conceptos y en la unificación y reconciliación integradora de proposiciones aparentemente no relacionadas o conflictivas (op. cit. p. 53).

Ausubel cita además el caso del aprendizaje de conceptos o proposiciones que no son subordinados ni superordenados en relación con algún concepto o proposición, *en particular*, ya existente en la estructura cognitiva. No son subordinables ni son capaces de subordinar algún concepto o proposición ya establecido en la estructura cognitiva de la persona que aprende. A este tipo de aprendizaje le da el nombre de *aprendizaje significativo combinatorio* (ibid.). Según él, generalizaciones inclusivas y ampliamente explicativas tales como las relaciones entre masa y energía, calor y volumen, estructura genética y variabilidad, oferta y demanda, requieren este aprendizaje.

De manera resumida, y prácticamente sin ejemplos, intenté presentar en esta sección los significados originales atribuidos por Ausubel al concepto de aprendizaje significativo.

Este concepto es hoy muy usado cuando se habla de enseñanza y aprendizaje, sin embargo, frecuentemente sin que se sepa con exactitud lo que significa. Además de procurar aclarar esto, este apartado también pretende proporcionar ayudas para argumentar, en las secciones siguientes, que el concepto de aprendizaje significativo es compatible con otras teorías constructivistas pero que su mayor potencial, en la perspectiva de la instrucción, está en la teoría original de Ausubel, complementada por Novak y Gowin.

El aprendizaje significativo en una óptica piagetiana

Los conceptos-clave de la teoría de Piaget (1971, 1973, 1977) son asimilación, acomodación, adaptación y equilibración. La *asimilación* designa el hecho

de que es del sujeto la iniciativa en la interacción con el medio. Él construye esquemas mentales de asimilación para abordar la realidad. Todo esquema de asimilación se construye y todo acercamiento a la realidad supone un esquema de asimilación. Cuando el organismo (la mente) asimila, incorpora la realidad a sus esquemas de acción imponiéndose al medio.

Cuando los esquemas de asimilación no consiguen asimilar determinada situación, el organismo (mente) desiste o se modifica. En el caso de la modificación, se produce la *acomodación*, o sea, una reestructuración de la estructura cognitiva (esquemas de asimilación existentes) que da como resultado nuevos esquemas de asimilación. A través de la acomodación es como se da el desarrollo cognitivo. Si el medio no presenta problemas, dificultades, la actividad de la mente es sólo de asimilación; sin embargo, frente a ellos se reestructura (acomoda) y se desarrolla.

No hay acomodación sin asimilación, pues la acomodación es una reestructuración de la asimilación. El equilibrio entre asimilación y acomodación es la *adaptación*. Experiencias acomodadas dan origen a nuevos esquemas de asimilación, alcanzándose un nuevo estado de equilibrio. La mente, que es una estructura (cognitiva), tiende a funcionar en equilibrio, aumentando, permanentemente, su grado de organización interna y de adaptación al medio.

Cuando este equilibrio se rompe por experiencias no asimilables, el organismo (mente) se reestructura (acomoda), con el fin de construir nuevos esquemas de asimilación y alcanzar nuevo equilibrio. Este proceso equilibrador que Piaget llama *equilibración mayorante* es el responsable del desarrollo cognitivo del sujeto. A través de la equilibración mayorante, el

conocimiento humano es totalmente construido en interacción con el medio físico y sociocultural.

Piaget no enfatiza el concepto de aprendizaje. Su teoría es de desarrollo cognitivo, no de aprendizaje. Él prefiere hablar de aumento de conocimiento. En esta perspectiva, sólo hay aprendizaje (aumento de conocimiento) cuando el esquema de asimilación sufre acomodación.

¿Tendría, entonces, sentido hablar de aprendizaje significativo en un enfoque piagetiano? Tal vez sí, si establecemos una analogía entre esquema de asimilación y subsumidor (¡tanto uno como otro son constructos teóricos!): en el aprendizaje significativo subordinado derivativo, el subsumidor prácticamente no se modifica, la nueva información es corroboradora o directamente derivable de esa estructura de conocimiento que Ausubel llama subsumidor. Correspondería a la asimilación piagetiana. En el aprendizaje significativo superordenado, un nuevo subsumidor se construye y pasa a subordinar aquellos conceptos o proposiciones que permitieran tal construcción. Sería un proceso análogo a la acomodación en

la que un nuevo esquema de asimilación se ha construido. Claro, Ausubel dice que el aprendizaje superordenado es un proceso relativamente poco frecuente, en cuanto que la acomodación no tanto. Por otro lado, en el aprendizaje significativo subordinado correlativo, el subsumidor es bastante modificado, enriquecido en términos de significado. Esta modificación, o enriquecimiento, correspondería a una acomodación no tan acentuada como la del aprendizaje superordenado. En el aprendizaje combinatorio, el significado viene de la interacción de la nueva información con la estructura cognitiva como un todo. Es un proceso semejante al del aprendizaje subordinado con la diferencia de que la nueva información, en vez de

anclarse a un subsumidor particular, lo hace en un conocimiento “relevante de un modo general”. Pero en la óptica piagetiana sería también una acomodación.

Cuando el material de aprendizaje no es potencialmente significativo (no relacionable de manera sustantiva y no-arbitraria a la estructura cognitiva), no es posible el aprendizaje significativo. De manera análoga, cuando el desequilibrio cognitivo generado por la experiencia no asimilable es muy grande, no ocurre la acomodación. Tanto en un caso como en el otro, la mente queda como estaba; desde el punto de vista ausubeliano, no se modificaron los subsumidores existentes y desde el punto de vista piagetiano, no se construyeron nuevos esquemas de asimilación.

Es posible, por lo tanto, interpretar la asimilación, la acomodación y la equilibración piagetianas en términos de aprendizaje significativo. Asimilar y acomodar se pueden interpretar en el sentido de dar significados por subordinación o por superordenación. Naturalmente, esto no quiere decir que los esquemas de Piaget y los subsumidores de Ausubel sean lo mismo. Se trata solamente de una analogía que permite dar significado al concepto de aprendizaje significativo en un enfoque piagetiano.

El aprendizaje significativo en una perspectiva kelliana

Para George Kelly (1963), el progreso del ser humano a lo largo de los siglos no ocurre en función de necesidades básicas, sino de su permanente tentativa de controlar el flujo de eventos en el cual está inmerso. Así como un científico, el “hombre-científico” (una metáfora que se aplica a la raza humana) busca prever y controlar eventos. En esta tentativa, la persona ve el mundo a través de moldes, o plantillas, transparentes que construye y

entonces intenta ajustar a los mismos las realidades del mundo. El ajuste no siempre es bueno, pero sin estos moldes, patrones, plantillas -- que Kelly denomina *constructos personales* -- la persona no consigue dar sentido al universo en el que vive (op. cit. p. 9).

En general, la persona procura mejorar su construcción aumentando su repertorio de constructos y/o alterándolos para perfeccionar el ajuste y/o subordinándolos a constructos superordenados o sistemas de construcción (ibid.)

El sistema de construcción de una persona es un agrupamiento jerárquico de constructos. Hay constructos superordenados y constructos subordinados. En principio, el sistema de construcción de una persona está abierto a cambios. En este posible cambio en el sistema de construcción está el concepto kellyano de aprendizaje.

Sin los constructos personales, el mundo parecería una homogeneidad indiferenciada a la que el ser humano no conseguiría dar sentido. Naturalmente, todas las interpretaciones humanas sobre el universo están sujetas a revisión o sustitución. Siempre existen construcciones alternativas. Pero este alternativismo constructivo no significa indiferencia constructiva, no quiere decir que es indiferente el sistema de construcción que la persona escoge para interpretar el universo. Algunas construcciones alternativas son mejores que otras y algunas son definitivamente pobres.

Aunque personales, hay constructos o sistemas de construcción que pueden ser comunicados y compartidos, incluso a gran escala. Algunos sistemas de construcción compartidos a gran escala, o sistemas públicos, se elaboran para que determinados dominios, o campos, se ajusten a ellos. Por ejemplo,

los constructos de la Física para fenómenos físicos y los de la Psicología para fenómenos psicológicos (op. cit. p. 10).

A pesar de que esta delimitación de dominios pueda ser, a veces, artificial, en la medida en que el mismo constructo se aplique a distintos campos, es importante reconocer que existen límites hasta donde es conveniente aplicar ciertos constructos o sistemas de construcción. Los constructos o los sistemas de construcción de una persona no sólo tienen límites de conveniencia sino también focos de conveniencia; o sea, existen regiones dentro de un dominio de eventos en las que funcionan mejor. Generalmente son las regiones que el constructor tenía en mente cuando edificó el constructo (op. cit. p. 11).

En esta óptica de los constructos personales, Kelly elabora una teoría formal con un postulado y once corolarios. El postulado dice que *la conducta de una persona en el presente está determinada por la manera en que anticipa eventos*. La anticipación de eventos implica constructos personales, pues la persona anticipa eventos construyendo réplicas de los mismos (*corolario de la construcción*). Las personas difieren unas de otras en sus construcciones, es decir, el sistema de construcción de una persona es único (*corolario de la individualidad*). El sistema de construcción de una persona cambia a medida que construye réplicas de eventos y las confronta con las realidades del universo, esto es, la persona reconstruye sus constructos para mejorar sus anticipaciones (*corolario de la experiencia*).

Éstos son algunos de los corolarios de Kelly. Otros dos que son importantes para intentar interpretar el aprendizaje significativo a la luz de la teoría de Kelly son el *corolario de la organización* y el *corolario de la fragmentación*. El primero dice que el sistema de construcción de una persona está

organizado jerárquicamente, o sea, hay constructos subordinados y constructos superordenados. El segundo afirma que las personas pueden ensayar nuevos constructos sin descartar necesariamente constructos anteriores, incluso cuando son incompatibles ; es decir, nuevos constructos no son necesariamente derivaciones o caso especiales de constructos ya existentes.

Aprendizaje significativo en un enfoque vygotkiano

Para Lev Vygotsky (1987,1988), el desarrollo cognitivo no puede entenderse sin referencia al contexto social, histórico y cultural en el que ocurre. Para él, los procesos mentales superiores (pensamiento, lenguaje, comportamiento voluntario) tienen su origen en procesos sociales ; el desarrollo cognitivo es la conversión de relaciones sociales en funciones mentales. En este proceso, toda relación/función aparece dos veces, primero a nivel social y después en un nivel individual, primero entre personas (interpersonal, interpsicológico) y después en el interior del sujeto (intrapersonal, intrapsicológico).

Pero la conversión de relaciones sociales en procesos mentales superiores no es directa, está determinada por *instrumentos y signos*. *Instrumento* es algo que puede usarse para hacer alguna cosa; *signo* es algo que significa alguna otra cosa. Existen tres tipos de signos: indicadores son aquellos que tienen una relación de causa y efecto con aquello que significan (humo, por ejemplo, significa fuego porque es causada por el fuego); icónicos son los que son imágenes o diseños de aquello que significan; simbólicos son los que tienen una relación abstracta con lo que significan. Las palabras, por ejemplo, son signos (simbólicos) lingüísticos; los números son signos (también simbólicos) matemáticos. La lengua, hablada o escrita, y la matemática son sistemas de signos.

El uso de instrumentos en la mediación con el ambiente distingue, de manera esencial, al hombre de otros animales. Pero las sociedades crean no solamente instrumentos, sino también sistemas de signos. Ambos, instrumentos y signos, se han creado a lo largo de la historia de las sociedades e influyen decisivamente en su desarrollo social y cultural. Para Vygotsky, es a través de la internalización (reconstrucción interna) de instrumentos y signos como se da el desarrollo cognitivo. A medida que el sujeto va utilizando más signos, más se van modificando, fundamentalmente, las operaciones psicológicas que él es capaz de hacer.

De la misma forma, cuantos más instrumentos va aprendiendo a usar, más se amplía, de modo casi ilimitado, la gama de actividades en las que puede aplicar sus nuevas funciones psicológicas.

Como instrumentos y signos son construcciones socio-históricas y culturales, la apropiación de estas construcciones por el aprendiz, se da primordialmente por la vía de la *interacción social*. En vez de enfocar al individuo como unidad de análisis, Vygotsky enfoca la interacción social. Es ella el vehículo fundamental para la transmisión dinámica (de inter a intrapersonal) del conocimiento construido social, histórica y culturalmente.

La interacción social implica un mínimo de dos personas intercambiando significados. Supone también un cierto grado de reciprocidad y bidireccionalidad, i.e., una implicación activa de ambos participantes.

La adquisición de significados y la interacción social son inseparables en la perspectiva de Vygotsky, teniendo en cuenta que los significados de los signos se construyen socialmente. Las palabras, por ejemplo, son signos

lingüísticos. Ciertos gestos también son signos. Pero los significados de las palabras y de los gestos se acuerdan socialmente, de modo que la interacción social es indispensable para que un aprendiz adquiera tales significados.

Incluso aunque los significados lleguen a la persona que aprende a través de los libros o máquinas, por ejemplo, aun así, es a través de la interacción social como él o ella podrá asegurarse de que los significados que captó son los significados socialmente compartidos en determinado contexto.

Para “internalizar” signos, el ser humano tiene que captar los significados ya compartidos socialmente, tiene que pasar a compartir significados ya aceptados en el contexto social en el que se encuentra. Y a través de la interacción social es como ocurre esto. Sólo a través de ésta es como la persona puede captar significados y confirmar que los que está captando son aquellos compartidos socialmente para los signos en cuestión.

Naturalmente, el lenguaje (sistema de signos) es en extremo importante en una perspectiva vygotskyana. Aprender a hablar una lengua, por ejemplo, libera al niño de vínculos contextuales inmediatos y esta descontextualización es importante para el desarrollo de los procesos mentales superiores. El manejo de la lengua, a su vez, es importante para la interacción social, pero siendo la lengua un sistema de signos, su adquisición también depende, fundamentalmente, de la interacción social.

El aprendizaje significativo, por definición, implica adquisición/construcción de significados. En el curso del aprendizaje significativo, el significado lógico de los materiales de aprendizaje se transforma en significado psicológico para el aprendiz, diría Ausubel (1963, p. 58). ¿No sería esa transformación

análoga a la “internalización” de instrumentos y signos de Vygotsky? ¿Los materiales de aprendizaje no serían, esencialmente, instrumentos y signos en el contexto de cierta materia de enseñanza? ¿La Física, por ejemplo, no sería un sistema de signos y no tendría sus instrumentos (procedimientos y equipos)? ¿Aprender Física de manera significativa no sería “internalizar” los significados aceptados (y contruidos) para estos instrumentos y signos en el contexto de la Física ?. ¡Ciertamente sí, en todos los casos!

La atribución de significados a las nuevas informaciones por interacción con significados claros, estables y diferenciados ya existentes en la estructura cognitiva, que caracteriza al aprendizaje significativo subordinado, o emergencia de nuevos significados por la unificación y reconciliación integradora de significados ya existentes, típica del aprendizaje supeordenado, en general, no se producen de inmediato. Al contrario, son procesos que requieren un intercambio de significados, una “negociación” de significados, típicamente vygotskyana.

Para Ausubel, el ser humano tiene la gran capacidad de aprender sin tener que descubrir. Excepto en niños pequeños, aprender por recepción es el mecanismo humano por excelencia para aprender. Las nuevas informaciones, o los nuevos significados, pueden darse directamente, en su forma final, al aprendiz. Es la existencia de una estructura cognitiva previa adecuada (subsumidores específicamente relevantes) lo que va a permitir el aprendizaje significativo (relación no arbitraria y sustantiva con el conocimiento previo). Pero el aprendizaje por recepción no es instantáneo, requiere intercambio de significados.

En la óptica vygotskyana, la “internalización” de significados depende de la interacción social, pero, así como en la visión ausubeliana, pueden

presentarse a la persona que aprende en su forma final. El individuo no tiene que descubrir lo que significan los signos o cómo se usan los instrumentos. Él se apropia (reconstruye internamente) de esas construcciones por la vía de la interacción social.

Otro argumento en favor de la relevancia de la interacción social en el aprendizaje significativo es la importancia que Ausubel atribuye al lenguaje (la lengua, rigurosamente hablando) en el aprendizaje significativo.

“Para todas las finalidades prácticas, la adquisición de conocimiento en la materia de enseñanza depende del aprendizaje verbal y de otras formas de aprendizaje simbólico. De hecho, es en gran parte debido al lenguaje y a las simbolizaciones como la mayoría de las formas complejas de funcionamiento cognitivo se vuelve posible” (1968, p. 79).

Se suma a esto que originalmente la teoría de Ausubel fue llamada, por él mismo, de la psicología del aprendizaje verbal significativo (1963).

Tiene, por lo tanto, mucho sentido hablar de aprendizaje significativo en un enfoque vygotskyano del aprendizaje. Hasta tal punto que se podría invertir el argumento y decir que tiene mucho sentido hablar de interacción social vygotskyana en una perspectiva ausubeliana del aprendizaje. Quiero decir, el aprendizaje significativo depende de la interacción social, i.e., de intercambio, “negociación”, de significados por la vía de la interacción social. Por otro lado, no se debe pensar que la facilitación del aprendizaje significativo se reduce a esto. Más adelante se volverá sobre este punto.

Aprendizaje significativo en la perspectiva de Johnson-Laird

Particularmente en los años noventa, cada vez más las cuestiones de aprendizaje han sido examinadas a la luz de la moderna psicología cognitiva, de modo especial en términos de *representaciones mentales*. Representaciones mentales, o representaciones internas, son maneras de “re-presentar” internamente el mundo externo. Las personas no captan el mundo exterior directamente, construyen representaciones mentales (quiero decir, internas) del mismo.

Se puede distinguir entre representaciones mentales analógicas y proposicionales. Las *imágenes* visuales ejemplifican típicamente las representaciones analógicas, pero existen otras como las auditivas, las olfativas, las táctiles. Las *representaciones proposicionales* son “tipolenguaje”, pero se trata de un lenguaje que no tiene que ver con la lengua que hablamos ni con la modalidad de percepción; es un lenguaje propio de la mente que podríamos llamar “mentalés”.

La cuestión imágenes vs. proposiciones es polémica en la Psicología Cognitiva. Hay psicólogos cognitivos para los cuales la cognición debe analizarse exclusivamente en términos de representaciones proposicionales, o sea, no hay necesidad de suponer que las imágenes son un tipo especial de representación mental. Para ellos, los “proposicionalistas”, las imágenes pueden reducirse a representaciones proposicionales; serían también procesadas en el “mentalés”. Pero existen otros, los “imagistas”, que no aceptan esta posición y argumentan que las imágenes tienen identidad propia, tanto es así que pueden rotarse, trasladarse y escudriñarse mentalmente.

Pero hay una tercera vía, una síntesis, una tercera forma de constructo representacional, llamada *modelos mentales*, propuesta por Philip Johnson-Laird (1983).

Para él, las *proposiciones* son representaciones de significados, totalmente abstraídas, que son verbalmente expresables. El criterio de expresabilidad verbal distingue a Johnson – Laird de otros psicólogos cognitivos. Las *imágenes* son representaciones bastante específicas que retienen muchos de los aspectos perceptivos de determinados objetos o eventos, vistos desde un ángulo particular, con detalles de una cierta instancia del objeto o evento. Los *modelos mentales* son representaciones analógicas, un tanto cuanto abstraídas, de conceptos, objetos o eventos que son espacial y temporalmente análogos a impresiones sensoriales, pero que pueden ser vistos desde cualquier ángulo (¡y ahí tenemos imágenes !) y que, en general, no retienen aspectos distintivos de una instancia dada de un objeto o evento (Sternberg, 1996, p. 181).

Entonces, para Johnson-Laird (1983, p. 165) las representaciones proposicionales son cadenas de símbolos que corresponden al lenguaje natural, los modelos mentales son análogos estructurales del mundo y las imágenes son modelos vistos desde un determinado punto de vista.

La analogía puede ser total o parcial, esto es, un modelo mental es una representación que puede ser totalmente analógica o parcialmente analógica y parcialmente proposicional (Eisenck y Keane, 1994, p. 209). Un modelo mental puede contener proposiciones pero éstas pueden existir como representación mental, en el sentido de Johnson-Laird, sin formar parte de un modelo mental. No obstante, para él, las representaciones proposicionales se interpretan en relación con modelos mentales: una

proposición es verdadera o falsa en relación con un modelo mental de un estado de cosas del mundo.

Los modelos mentales y las imágenes son, en esta óptica, representaciones de alto nivel, esenciales para el entendimiento de la cognición humana (op. cit. p. 210). Aunque en su nivel básico el cerebro humano pueda computar las imágenes y los modelos mentales en algún código proposicional (el mentalés), el uso de estas representaciones libera a la cognición humana de la obligación de operar proposicionalmente en "código de máquina".

Para Johnson-Laird, en vez de una lógica mental, las personas usan modelos mentales para razonar. Los modelos mentales son como bloques de construcción cognitivos que pueden combinarse y recombinarse conforme sea necesario. Como cualesquiera otros modelos, *representan* el objeto o la situación en sí ; su estructura capta la esencia (se parece analógicamente) de esta situación u objeto. El aspecto esencial del razonamiento a través de modelos mentales no está sólo en la construcción de modelos adecuados para representar distintos estados de cosas, sino también en la habilidad de probar cualesquiera conclusiones a las que se llegue usando tales modelos. La lógica, si es que aparece en algún lugar, no está en la construcción de modelos mentales sino en la verificación de las conclusiones pues ésta implica que el sujeto sepa apreciar la importancia lógica de falsear una conclusión, y no sólo buscar evidencia positiva que la apoye (Hampson y Morris, 1996,p. 243).

Contrariamente a los *modelos conceptuales*, que son representaciones precisas, consistentes y completas de eventos u objetos y que se proyectan como herramientas para facilitar la comprensión o la enseñanza, los *modelos mentales* pueden ser deficientes en varios aspectos, confusos,

inestables, incompletos, pero *deben ser funcionales*. Evolucionan naturalmente. Poniendo a prueba su modelo mental, la persona continuamente lo modifica con el fin de llegar a una funcionalidad que le satisfaga. Está claro que los modelos mentales de una persona están limitados por factores tales como su conocimiento y su experiencia previa con estados de cosas similares y por la propia estructura del sistema de procesamiento humano (Norman, apud. Gentner y Stevens, 1983, p. 7).

Los modelos mentales, por lo tanto, pueden ser revisados, reconstruidos (reformulados) para atender al criterio (personal) de la funcionalidad (permitir a su constructor explicar y hacer previsiones sobre el evento u objeto analógicamente representado). En esta reformulación (reconstrucción, revisión) es en la que podría estar el significado de aprendizaje en la teoría de Johnson-Laird.

Esto sugiere que el concepto de aprendizaje, con los significados usualmente aceptados, no es relevante en esta teoría. Cabe, entonces, la misma pregunta hecha en las secciones anteriores: ¿tendría sentido hablar de aprendizaje significativo en el cognitivismo de Johnson-Laird?

Tal vez se pueda decir que el aprendizaje es significativo cuando el sujeto construye un modelo mental de la nueva información (concepto, proposición, idea, evento, objeto). Por ejemplo, cuando una persona es capaz de explicar y hacer previsiones sobre un sistema físico es porque, en el lenguaje de Johnson-Laird, tiene un modelo mental de ese sistema, i.e., una representación mental análoga al mismo en términos estructurales. Pero si la persona es capaz de explicar y hacer previsiones sobre tal sistema eso es, sin duda, evidencia de aprendizaje significativo.

Los modelos mentales generalmente son modelos de trabajo, i.e., son contruidos en el momento para representar determinada proposición, concepto, objeto o evento y son inestables, funcionan en aquella situación y se descartan. Pero se puede también hablar de modelos mentales consistentes, modelos que, por su funcionalidad en muchas situaciones, adquieren una cierta estabilidad, en el sentido de que quedarían almacenados en la memoria de largo plazo. Por otro lado, los modelos de trabajo no se construyen a partir de cero. Al contrario, son contruidos a partir de entidades mentales ya existentes, que, en rigor, serían también modelos mentales (es decir, hay modelos mentales dentro de modelos mentales).

Teniendo en consideración estas características de los modelos mentales, se podría imaginar que para generar modelos de trabajo el sujeto tiene que tener lo que Ausubel llama conceptos subsumidores, pero los propios conceptos subsumidores ya estarían representados mentalmente por modelos mentales más estables (según Johnson-Laird, los conceptos son representados por modelos mentales).

En este caso, sería posible, por ejemplo, interpretar el aprendizaje significativo subordinado derivativo como un caso en el que el aprendiz fácilmente construyese modelos de trabajo para dar significado a nuevas informaciones. Sin embargo, en el caso de un aprendizaje significativo subordinado correlativo, la construcción de un modelo mental no sería trivial, y mucho menos en un aprendizaje significativo superordenado.

Además, la no construcción de modelos mentales podría estar muy relacionada con la antítesis del aprendizaje significativo, i.e., el aprendizaje mecánico: En un estudio que hicimos (Moreira y Greca, 1996 ; Greca y

Moreira, 1997a y b) con estudiantes de Física General en el área de Electromagnetismo, creemos haber conseguido distinguir entre alumnos que trabajaban y no trabajaban con modelos mentales, según Johnson-Laird, mientras desempeñaban tareas instruccionales. En el segundo caso, los estudiantes usaban proposiciones sueltas, no articuladas en un modelo, y parecían no utilizar imágenes. Las proposiciones de las que hacían uso eran definiciones y fórmulas manipuladas mecánicamente para resolver problemas o cuestiones conceptuales. ¡Típicamente aprendizaje mecánico!

Por otro lado, si consideramos que aprendizaje significativo y aprendizaje mecánico ocupan los extremos de un continuo, en vez de constituir una dicotomía, los alumnos que usaban modelos mentales dieron evidencias de un aprendizaje próximo al extremo del aprendizaje significativo.

El aprendizaje del alumno sería tanto más significativo cuanto mayor fuese su capacidad de construir modelos mentales de trabajo para los contenidos de la materia de enseñanza.

Parece perfectamente posible hablar, entonces, de aprendizaje significativo en la perspectiva de los modelos mentales, tal como han sido definidos por Johnson-Laird.

Aprendizaje significativo en una visión humanista: la teoría de Novak

Hasta aquí el aprendizaje significativo se ha enfocado desde un punto de vista básicamente cognitivo. Obviamente, todos sabemos que el ser humano no es sólo cognición.

¡La persona *conoce, siente y actúa* ! ¿Cómo queda, entonces, el aprendizaje significativo en una perspectiva humanista?

El propio Ausubel, al explicitar las condiciones del aprendizaje significativo (1968, pp.37 y 38), en cierta forma tiene en consideración el lado afectivo de la cuestión: el aprendizaje significativo requiere no sólo que el material de aprendizaje sea potencialmente significativo (i.e., relacionable a la estructura cognitiva de manera no-arbitraria y no-literal), sino también que el aprendiz manifieste una disposición para relacionar el nuevo material de modo sustantivo y no-arbitrario a su estructura de conocimiento.

De lo expuesto se deriva que para aprender de manera significativa quien aprende debe *querer* relacionar el nuevo contenido de manera no-literal y no-arbitraria a su conocimiento previo. Independientemente de cuán potencialmente significativa es la nueva información (un concepto o una proposición, por ejemplo), si la intención del sujeto fuera sólo la de memorizarlo de manera arbitraria y literal, el aprendizaje solamente podrá ser mecánico.

En esta disposición para aprender se puede percibir la importancia del dominio afectivo en el aprendizaje significativo ya en la formulación original de Ausubel. Pero fue Joseph Novak (1977, 1981) quien dio un toque humanista al aprendizaje significativo. Novak es co-autor de la segunda edición de la obra "Educational psychology : a cognitive view" (1978, 1980, 1983) y durante mucho tiempo trabajó en el refinamiento, verificación y divulgación de la teoría del aprendizaje significativo, hasta tal punto que esta teoría debería ser, hoy, la teoría de Ausubel y Novak. Sin embargo, Novak tiene lo que él llama su teoría de educación (ibid.):

El aprendizaje significativo subyace a la integración constructiva entre pensamiento, sentimiento y acción lo que conduce al engrandecimiento ("empowerment") humano.

Para Novak, una teoría de educación debe considerar que los seres humanos *piensan, sienten y actúan* y debe ayudar a explicar cómo se pueden mejorar las maneras a través de las cuales las personas hacen eso. Cualquier evento educativo es, de acuerdo con Novak, una *acción* para cambiar *significados* (pensar) y *sentimientos* entre aprendiz y profesor.

La cuestión del intercambio de significados ya apareció cuando se habló de Vygotsky y volverá a tratarse más adelante en la teoría de enseñanza de Gowin (1981). Aquí basta considerar que el objetivo de este intercambio es el aprendizaje significativo de un nuevo conocimiento contextualmente aceptado.

Pero Novak se refiere también a un intercambio de sentimientos. Un evento educativo, según él, está también acompañado de una experiencia afectiva. La predisposición para aprender, destacada por Ausubel como una de las condiciones para el aprendizaje significativo, está, para Novak, íntimamente relacionada con la experiencia afectiva que el aprendiz tiene en el evento educativo. Su hipótesis es que la experiencia afectiva es positiva e intelectualmente constructiva cuando la persona que aprende tiene provecho en la comprensión; recíprocamente, la sensación afectiva es negativa y genera sentimientos de inadecuación cuando el aprendiz no siente que está aprendiendo el nuevo conocimiento.

Predisposición para aprender y aprendizaje significativo guardan entre sí una relación prácticamente circular: el aprendizaje significativo requiere predisposición para aprender y, al mismo tiempo, genera este tipo de experiencia afectiva. Actitudes y sentimientos positivos en relación con la experiencia educativa tienen sus raíces en el aprendizaje significativo y, a su vez, lo facilitan.

Novak, como se ha expuesto al comenzar esta sección, “adoptó” la teoría de Ausubel y, consecuentemente, el concepto de aprendizaje significativo. Sin embargo, él dio nuevos significados a este concepto o extendió su ámbito de aplicación: en su teoría humanista de educación, *el aprendizaje significativo subyace a la construcción del conocimiento humano y lo hace integrando positivamente pensamientos, sentimientos y acciones, lo que conduce al engrandecimiento personal.*”

Moreira Marco. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO: UN CONCEPTO SUBYACENTE.

Porto Alegre – Brasil 2011.

TEORÍA CONSTRUCTIVISTA

“Desde hace varias décadas, el aprendizaje ha encauzado el trabajo de investigación de los científicos sociales, por lo que se han construido numerosas teorías que procuran explicar dicho fenómeno social.

Dentro de estas tendencias destaca el constructivismo, que se distingue porque ha sido una de las escuelas que ha logrado establecer espacios en la investigación y ha intervenido en la educación con muy buenos resultados en el área del aprendizaje.

Sostiene que el ser humano, tanto en los aspectos cognoscitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus destrezas innatas (como afirma el conductismo), sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. Afirma que el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, que se realiza con los esquemas que ya posee y con lo que ya

construyó en su relación con el medio que le rodea.

Piaget propuso que el conocimiento es una interpretación activa de los datos de la experiencia por medio de estructuras o esquemas previos. Influido por la biología evolucionista, consideró estas estructuras no como algo fijo e invariable, sino que éstas evolucionan a partir de las funciones básicas de la asimilación y la acomodación. Por su parte Vigotsky considera que el desarrollo humano es un proceso de desarrollo cultural. Así, el proceso de formación de las funciones psicológicas superiores se da a través de la actividad práctica e instrumental, pero no individual, sino en la interacción o cooperación social.

El concepto constructivista se funda en tres nociones fundamentales:

1. El alumno es el responsable de su propio proceso de aprendizaje. Es él quien construye el conocimiento, quien aprende. La enseñanza se centra en la actividad mental constructiva del alumno, no es sólo activo cuando manipula, explora, descubre o inventa, sino también cuando lee o escucha.
2. La actividad mental constructiva del alumno se aplica a los contenidos que ya posee en un grado considerable de elaboración.
3. El alumno, reconstruye objetos de conocimiento que ya están contruidos. Por ejemplo, los estudiantes construyen su proceso de aprendizaje del sistema de la lengua escrita, pero este sistema ya está elaborado; lo mismo sucede con las operaciones algebraicas, con el concepto de tiempo histórico, y con las normas de relación social.

El hecho de que la actividad constructiva del estudiante se aplique a unos

contenidos de aprendizaje preexistente, condiciona el papel del profesor. Su función no puede limitarse únicamente a crear las condiciones óptimas para que el alumno despliegue una actividad mental constructiva rica y diversa; el profesor se convierte en un facilitador que debe orientar esta actividad con el fin de que la construcción del alumno se acerque de forma progresiva a lo que significan y representan los contenidos como "saberes culturales", basándose en el aprendizaje significativo."

Argudín Yolanda, Luna María, *Procesos docentes I, II, III*, México, Posgrado en Historiografía/ UAM-A/, 2007

La teoría constructivista alcanza un alto nivel de aplicación gracias a las necesidades estudiantiles, en vista que la producción de conocimientos debe ser a partir del aprender haciendo, y con una experiencia previa, ya no solo el docente es el cúmulo de conocimientos que dicta la cátedra magistral y el estudiante un simple receptor de información. La teoría constructivista asegura que el proceso de enseñanza aprendizaje se logra ubicando al alumno como principal actor.

Modelo centrado en el desempeño

"El mundo occidental ha exigido un nuevo giro a la educación, este enfoque se ha llamado competencias educativas, intenta que el mejoramiento de la calidad de la educación atienda a la construcción de competencias, que incida en que los "sujetos" puedan competir exitosamente en el campo laboral y, como resultado indirecto, los productos y servicios compitan con buenos resultados en los mercados internacionales.

Las competencias educativas señalan que hay que desarrollar nuevos

métodos que combinen las exigencias de las tecnologías con las habilidades o destrezas del trabajador.

Se origina en las necesidades laborales y por tanto, demanda que la escuela se vincule al mundo del trabajo. Por ello, plantea la necesidad de proporcionar al estudiante elementos para que pueda enfrentar las variables que se le presenten en el contexto laboral.

A diferencia del modelo centrado en el alumno que enfatiza el proceso de aprendizaje individual, el modelo centrado en el desempeño se dirige a los resultados. No obstante, el enfoque de competencias educativas ha tomado del modelo centrado en el alumno tres principios importantes: el desarrollo del pensamiento crítico, la resolución de problemas y el aprendizaje significativo.”

Argudín Yolanda, Luna María, *Procesos docentes I, II, III*, México, Posgrado en Historiografía/ UAM-A/, 2007

“Este modelo es conocido también como educación basada en competencias.

Se fundamenta en un currículum que se apoya en las competencias de manera integral y en la resolución de problemas.

Utiliza recursos que simulen la vida real: análisis y resolución de problemas, que aborda de manera integral; trabajo cooperativo o por equipos, favorecido por tutorías.

El proyecto educativo basado en competencias establece que la

obtención de las metas radica en el conocimiento de la disciplina, el desarrollo de las habilidades, las competencias de desempeño o de producción y el desarrollo conductas que se relacionen con los valores universales y con los de las mismas materias o disciplinas.

El concepto de competencia es multidimensional e incluye distintos niveles como saber (datos, conceptos, conocimientos), saber hacer (habilidades, destrezas, métodos de actuación), saber ser (actitudes y valores que guían el comportamiento) y saber estar (capacidades relacionada con la comunicación interpersonal y el trabajo cooperativo). En otras palabras, la competencia es la capacidad de un buen desempeño en contextos complejos y auténticos. Se basa en la integración y activación de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores.

De esta manera es posible decir que una competencia en la educación es: Un conjunto de comportamientos sociales, afectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, un desempeño, una actividad o una tarea.

Función del profesor

El profesor deberá:

- Organizar el aprendizaje como una construcción de competencias por los alumnos.
- La materia y actividades deberán ser interdisciplinarias.
- Diseñar el desarrollo de los temas con base en actividades realizadas por los alumnos.

- Concebir el currículo como un proyecto de actividades a través de las cuales las competencias y las habilidades pueden ser construidas por los alumnos.
- Diseñar proyectos de trabajo para una investigación dirigida.
- Estrategias para una enseñanza y un aprendizaje como investigación.
- Diseñar actividades dirigidas a recurrir a modelizaciones, simulación de experimentos, etc.

Dirigir las actividades de los alumnos

- Facilitar oportunamente la información necesaria para que los alumnos contrasten la validez de su trabajo, abriéndoles nuevas perspectivas.
- Contribuir a establecer formas de organización que favorezcan las interacciones entre diferentes materias, el aula, la institución, el medio exterior y diferentes países.
- Saber actuar como experto, capaz de dirigir el trabajo en equipo de “investigadores principiantes”.

Evaluar

- Concebir y utilizar la evaluación como un instrumento de aprendizaje.
- Ampliar el concepto y la práctica de la evaluación al conjunto de saberes, destrezas, actitudes y valores.
- Diseñar e introducir nuevas formas de evaluación, basadas en el resultado y desempeño.
- Utilizar la investigación e innovación
- Asociar sólidamente docencia e investigación.
- Trabajar con alumnos pares de diferentes países.
- La investigación como una de las actividades más efectivas que mejoran la enseñanza y la toma de decisiones de profesores y alumnos.”

Enfoque tradicional y enfoque basado en competencias

TABLA #3

	Tradicional	Por competencias
Concepto	Evaluación de la capacidad del aprendizaje.	Evaluación del desempeño.
Bases	Currículos definidos por los profesores	Normas explícitas de desempeño.
Requisitos de evaluación	Integrados en los programas.	Independientes al programa.
Evidencias	Determinados en el plan de estudio.	Criterios de validación e individualización.

Fuente: <http://hadoc.azc.uam.mx/enfoques/funcion.htm>

El modelo centrado en el desempeño tiene como principal objetivo desarrollar competencias generales y específicas en el estudiantado, de equipo e individuales, para que sean capaces de insertarse en el campo laboral y resolver problemas de la vida cotidiana sin mayor dificultad.

PARADIGMA CUANTITATIVO:

Algunos autores como Bisquerra (1990) plantean que la investigación cuantitativa tiene sus orígenes en la sociología y las ciencias físico – naturales, ciencias que le permite parcializar la realidad para facilitar el análisis y pretender estudios extensivos sobre muestras representativas de sujetos.

Tiene como características las siguientes:

Se basa en muestras grandes y representativas de sujetos; sus estudios utilizan las estadísticas en el análisis de los datos; establece relaciones causales que supongan una explicación del fenómeno; su concepción de la realidad social se mueve dentro de la óptica positivista; es fundamentalmente NOMOTÉTICA, es decir, que su objetivo es llegar a formular leyes o por lo menos amplias generalizaciones; admite que se aplican a las ciencias sociales los mismos métodos de las ciencias naturales para la investigación; concibe al objeto de estudio como externo, es decir fuera del investigador, con la idea de ser imparcial y objetivo, utiliza pruebas objetivas, test, encuestas, entrevistas, etc.; utiliza una medición objetiva de las variables; constituyen ejemplos de investigación cuantitativa los estudios descriptivos, históricos, experimentales, analíticos, exploratorios, de casualidad etc.

La investigación que se está realizando tiene un enfoque acorde al paradigma cuantitativo ya que, se va a realizar estudios que necesitan análisis de datos, por medio de las estadísticas con la aplicación de encuestas y entrevistas; las variables van a ser medidas de manera objetiva.

Las encuestas que han sido realizadas a 34 estudiantes, se puede notar que las personas conocen lo que es una técnica activa de aprendizaje, en su

mayoría medianamente, alcanzando un porcentaje de **50.00 %**, otros indicaron que si conocen, con un porcentaje de 41.18 %, y otros no conocen lo que es una técnica activa de aprendizaje, teniendo esta opción un porcentaje de: 2.50%.

Los resultados en las encuestas realizadas, muestran: los estudiantes perciben a que los docentes a veces aplican técnicas activas para su aprendizaje, alcanzando un porcentaje de **50.00 %**, otros indicaron que si aplican, con un porcentaje de 44.12 %, y otros opinan que los docentes no aplican las técnicas activas, teniendo esta opción un porcentaje de: 5.88%.

Una vez realizadas las encuestas a 34 personas, se obtuvo que la mayoría de encuestados optaron por mencionar que Si existe un proceso de evaluación interna, alcanzando un porcentaje de **61.77 %**, otros indicaron que desconocen si lo hay, con un porcentaje de 33.35 %, y otros consideran que no hay proceso de evaluación interna, teniendo esta última un porcentaje de: 5.88%.

Las encuestas que han sido realizadas a 34 estudiantes, se puede notar que según los resultados, el docente demuestra solvencia metodológica en la clase áulica lo aseguran con un Si, la mayoría de los encuestados, alcanzando un porcentaje de **50.00 %**, otros indicaron que A VECES el docente demuestra solvencia metodológica, con un porcentaje de 38.24 %, y otros consideran que NO demuestra, teniendo esta opción un porcentaje de 11.76 %.

Los resultados de las encuestas, una vez realizada, en este ítem indican que la mayoría de los estudiantes conocen lo que es el aprendizaje significativo, respondiendo con un Si, alcanzando un porcentaje de **97.06 %**, por otro

lado, una gran minoría indica que MEDIANAMENTE conoce el aprendizaje significativo, con un porcentaje de 2.94 %.

Los resultados de las encuestas, una vez realizada, en este ítem indican que en su totalidad los estudiantes consideran que con todo lo que aprenden, obtienen aprendizajes significativos, respondiendo con un SI, alcanzando un porcentaje de 100 %.

Los resultados de las encuestas, una vez realizada, en este ítem indican que la mayoría de los estudiantes consideran que su aprendizaje en la asignatura de la física es significativo, respondiendo con un SI, alcanzando un porcentaje de 94.12%, por otro lado, una gran minoría indica que NO consideran que su aprendizaje en la asignatura de la física es significativo, con un porcentaje de 5.88%.

Los resultados de las encuestas, una vez realizada, en este ítem indican que en su totalidad los estudiantes consideran que es de suma importancia el aprendizaje significativo en la asignatura física, respondiendo con un SI, alcanzando un porcentaje de 100 %.

Las encuestas que han sido realizadas a 34 estudiantes, se puede notar que según los resultados, los docentes demuestran planificación en cada una de las clases lo aseguran con un SI, la mayoría de los encuestados, alcanzando un porcentaje de **50.00 %**, otros indicaron que A VECES, los docentes demuestran planificación en cada una de las clases con un porcentaje de 44.12 %, y otros consideran que NO demuestran, teniendo esta opción un porcentaje de 5.88 %.

Los resultados de las encuestas, una vez realizada, en este ítem indican que

en su gran mayoría, los estudiantes consideran que los docentes necesitan una guía que les permita aplicar técnicas activas y así alcanzar aprendizajes significativos, respondiendo con un **SI**, alcanzando un porcentaje de 97.06 %, por otro lado, una pequeña parte considera que los docentes **NO** necesitan una guía que les permita aplicar técnicas activas y así alcanzar aprendizajes significativos, con un porcentaje del 2,94 %



Guía didáctica de técnicas activas innovadoras en la asignatura de Física.

La Facultad de Ciencias de la Educación ofrece la especialidad de la Licenciatura de educación, mención Físico Matemáticas, en donde indiscutiblemente se debe aprender a aprehender con la aplicación de técnicas activas de aprendizaje, por lo que es indispensable la planificación y puesta en marcha de una guía metodológica didáctica para implementar dichas técnicas de aprendizaje.

En el transcurso del tiempo se han elaborado ciertos estándares, matrices y modelos que buscan orientar al docente para que elabore una excelente clase a partir de una buena planificación, sin embargo; las planificaciones para el aula no pueden ser estandarizadas en su totalidad, ya que como se sabe, una planificación es flexible y el modo de aplicabilidad depende de muchos factores, como: capacitación docente, metodología oportuna y pertinente, grupo de estudiantes, cantidad de estudiantes por aula entre otros. Sin embargo, un factor importante es el tipo de asignatura a impartir, pues de ello depende también la planificación para elaborar.

La asignatura de Física es una de las ciencias más importantes en el desarrollo de la vida del hombre, pues explica muchos comportamientos de la naturaleza y más que todo, la mayoría de aspectos de la vida cotidiana, que a veces por el mismo hecho de ser cotidiano no son cuestionados por el común de las personas, pero con la cátedra puesta en marcha se busca que estos fenómenos sean explicados, así también se considera que llevar a la parte experimental los fundamentos científicos de la misma hace que el estudiante recuerde siempre o en alto porcentaje lo aprehendido.

Debido a estas situaciones expuestas, la clase debe ser proactiva, dinámica, significativa, sustancial; que recoja lo más importante y primordial de cada conocimiento para que el estudiante pueda desarrollar en gran medida la

competencia pertinente durante cada curso, módulo o nivel; esto se logra aplicando técnicas activas de aprendizaje, por ello en la presente guía se encuentran las principales actividades que se pueden realizar de manera específica en la asignatura de Física.

El diseño de esta guía brindará a los docentes del área una herramienta de alta valía científica, ya que en base a los fundamentos pedagógicos y didácticos se establecerá un modelo flexible de planificación de actividades en el aula, con el fin de que sea de fácil aplicación y entendimiento la asignatura Física para los estudiantes.

La presente propuesta es viable porque se cuenta con los recursos necesarios para llevarla a efecto, el personal docente con el que cuenta la Facultad es proactivo, propositivo y dispuesto a generar cambios positivos en pro de la educación universitaria y a todo nivel; asimismo, se cuenta con los recursos económicos suficientes para que sea implementada.

La presente guía tiene como finalidad ser una herramienta de suma utilidad para el docente de Física, puesto que se pretende que el estudiante aprehenda los conocimientos significativos de cada clase impartida por el docente. Debido a la experiencia docente de muchos, consideran que la asignatura es muy compleja, y por su contenido científico exige mucha atención por la comunidad educativa que ha elegido estar en este entorno científico.

OBJETIVOS DE LA PROPUESTA:

OBJETIVO GENERAL:

- Aportar conocimientos metodológicos, a través del Diseño de una guía didáctica mediante el uso de técnicas activas innovadoras en la asignatura de Física para alcanzar aprendizajes significativos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Diseñar metodologías activas de aprendizaje.
- Determinar las técnicas activas idóneas y pertinentes para utilizarlas en la cátedra de la asignatura de la Física.
- Establecer parámetros evaluativos para evidenciar el nivel de aprendizaje significativo adquiridos en las clases áulicas.

Factibilidad de su aplicación

Factibilidad económica

La implementación de la presente propuesta es factible económicamente porque se cuenta con los recursos económicos necesarios, ya que el presupuesto para el diseño de la Guía Metodológica Didáctica con técnicas activas será cubierto en su totalidad por el autor.

Factibilidad operacional

La presente propuesta es factible desde el punto de vista operacional, ya que los involucrados para el efecto tienen la disponibilidad de tiempo necesaria, la voluntad de colaborar efectivamente en la implementación de la Guía Metodológica, así como el autor está capacitado para desarrollar la propuesta planteada.

Factibilidad técnica – tecnológica.

El Diseño de la Guía metodológica didáctica y su implementación es factible técnica y tecnológicamente porque se cuenta con las herramientas tecnológicas necesarias, con conexión a la Web y una intranet para compartir los recursos digitales y así difundir la información necesaria para implementar lo esperado.

Factibilidad Organizacional

La propuesta en mención es factible desde el punto de vista organizacional, ya que se cuenta con el apoyo de las autoridades y directivos de la Facultad de Ciencias de la Educación y la Especialidad Físico – Matemáticas, así también se apoya en la existencia de buenos canales de comunicación para facilitar la transferencia de información de manera oportuna y eficaz.

Factibilidad de tiempo

El diseño y la implementación de la Guía metodológica es factible desde el punto de vista temporal, ya que los procesos de: investigación, diseño, socialización, desarrollo e implementación se pueden llevar a efecto en el tiempo establecido, cumpliendo a cabalidad con cada una de las actividades propuestas.

Factibilidad ambiental

El impacto ambiental que tiene el desarrollo de la presente propuesta es positivo, ya que hay una reducción en el uso de papel, que sería el principal recurso a consumirse cuando se realizan planificaciones acordes a la propuesta planteada, por lo tanto es factible desde el punto de vista ambiental.

CONTEXTO DE LA GUÍA.

En la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, especialidad Físico Matemáticas, se ha venido desarrollando con total normalidad aparente las clases de la asignatura de Física, cátedra designada a docente que tienen experiencia en la carrera y un alto grado de capacitación para llevarla a cabo. Sin embargo, se menciona normalidad aparente, porque en realidad no se ha evaluado si el aprendizaje es significativo en esta ciencia de alta complejidad y exigencia intelectual, si es que los estudiantes desarrollan sus competencias de manera satisfactoria y dicho estudio les sirve para su ejercicio profesional.

Uno de los principales motivos por los que se ve afectado el proceso de enseñanza – aprendizaje es por el deficiente dominio de actividades proactivas y dinámicas en el aula, basadas en las técnicas activas de aprendizaje.

DESCRIPCIÓN DE TÉCNICAS ACTIVAS.

Técnicas activas utilizadas habitualmente.

METODOLOGÍAS ACTIVAS	TÉCNICA
<ul style="list-style-type: none"> Clases magistrales. 	<p>Tiempo: Desarrollar la clase magistral en no más de 30 minutos por sesión de clases.</p> <p>Número de estudiantes: Técnica adecuada cuando la cantidad de estudiantes por grupo supera a 20.</p> <p>TICs: Utilizar video para la explicación científica del tema a tratar.</p> <p>Actividades: Solicitar informe o resumen de lo explicado.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Clases Prácticas. 	<p>Tiempo: Desarrollar la clase práctica durante toda la sesión de clase, según grupo de estudiantes.</p> <p>Número de estudiantes: Técnica a utilizarse en equipos de trabajo si supera a 20 o individuales si es menor a 20.</p> <p>TICs: Utilizar software pertinente a la temática, por ejemplo: gráfica de funciones → Graph.</p> <p>Actividades: Desarrollar ejercicios de aplicación según la temática y complejidad.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Clases de Laboratorio. 	<p>Tiempo: Durante toda la sesión de clases.</p> <p>Número de estudiantes: Depende de cantidad de materiales en laboratorio.</p> <p>TICs: Utilizar simuladores de experimentación.</p> <p>Actividades: Ingresar datos en el simulador, ejecutar y analizar los resultados. Plantear Objetivo, Verificar materiales disponibles, Realizar la práctica, determinar</p>

	<p>resultados. Levantar informe de la práctica.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Tutorías. 	<p>Tiempo: Depende de necesidad del tema.</p> <p>Número de estudiantes: 4 – 5.</p> <p>TICs: Depende de tema a reforzar.</p> <p>Actividades: Fomentar la confianza docente – estudiante. Determinar necesidades específicas. Planificar ejercicios de resolución para refuerzo.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación. 	<p>Tiempo: Depende de la complejidad del instrumento.</p> <p>Número de estudiantes: Todos los de la clase.</p> <p>TICs: Software de evaluación. Plataforma de aula virtual.</p> <p>Actividades: Elaborar instrumento de evaluación. Ejecutar, revisar y corregir la evaluación. Analizar la estadística de los resultados, según ello implementar la técnica Tutorías.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Planificación. 	<p>Tiempo: Debe desarrollarse con anticipación a la sesión de clase y programar los tiempos de duración de cada actividad.</p> <p>Número de estudiantes: Trabajo específico del docente.</p> <p>TICs: Digitalizar la información a utilizar.</p> <p>Actividades: Desarrollar la planificación (Fases de Planificación. Ver pags. 24 - 25)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos individuales y en grupo de tipo caja negra. 	<p>Tiempo: Desarrollar extra – clase. (Trabajo Autónomo).</p>

	<p>Número de estudiantes: Todos los de la clase.</p> <p>TICs: Depende del tema, solicitar desarrollo en software específico.</p> <p>Actividades: Determinar el tema del trabajo y su alcance. Establecer rúbricas de evaluación. Entregar de manera formal tarea a enviar.</p> <p>Receptar la tarea conforme lo establecido.</p>
--	---

TÉCNICAS ACTIVAS NO UTILIZADAS, SI AMPLIAMENTE CONOCIDAS

METODOLOGÍAS ACTIVAS	TECNICAS ACTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> Evaluación diagnóstica. 	<p>Tiempo: Una sesión de clase.</p> <p>Número de estudiantes: Todos los de la clase.</p> <p>TICs: No es necesario.</p> <p>Actividades: Elaborar instrumento de evaluación. Ejecutar, revisar y corregir la evaluación. Analizar la estadística de los resultados, según ello reajustar planificación de curso.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Evaluación formativa. 	<p>Tiempo: Durante todo el proceso.</p> <p>Número de estudiantes: Todos los de la clase.</p> <p>TICs: Software específico necesario.</p> <p>Actividades: Revisar estadística de resultados de evaluaciones periódicas, Desarrollar acompañamiento académico.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Planificación personalizada. 	<p>Tiempo: Debe desarrollarse con anticipación a la sesión de clase y programar los tiempos de duración de cada actividad.</p> <p>Número de estudiantes: Trabajo del docente en función del estilo de aprendizaje del estudiante.</p>

	<p>TICs: Digitalizar la información a utilizar.</p> <p>Actividades: Desarrollar la planificación y realizar reajustes a la planificación inicial.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos individuales y en grupo de tipo caja negra. 	<p>Tiempo: Desarrollar trabajo durante toda la sesión de clase</p> <p>Número de estudiantes: Todos los de la clase.</p> <p>TICs: Depende del tema, solicitar desarrollo en software específico.</p> <p>Actividades: Determinar el tema del trabajo y su alcance. Establecer rúbricas de evaluación. Entregar de manera formal tarea a realizar. El docente asesora al estudiante durante toda la ejecución del trabajo</p> <p>Receptar la tarea conforme lo establecido.</p>

TÉCNICAS ACTIVAS NO UTILIZADAS POR DESCONOCIMIENTO DE LAS MISMAS.

METODOLOGÍAS ACTIVAS	TECNICAS ACTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> • Tutoría Proactiva. 	<p>Tiempo: Durante el desarrollo de la práctica.</p> <p>Número de estudiantes: Todos los estudiantes de la clase.</p> <p>TICs: Depende de tema a tratar.</p> <p>Actividades: Fomentar la confianza docente – estudiante. Determinar necesidades específicas en la planificación previa a la clase. Redactar respuestas a las preguntas frecuentes.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo Cooperativo. 	<p>Tiempo: Depende de necesidad del tema.</p> <p>Número de estudiantes: 4 – 5 por equipo de trabajo e interrelacionarlos.</p>

	<p>TICs: Elección propia por equipo de trabajo.</p> <p>Actividades: Determinar rúbrica de evaluación de trabajo cooperativo, motivación individual y de equipo. Desarrollo de trabajo a partir de experiencias previas por parte de docentes y estudiantes.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Ciclo de Kolb. 	<p>Tiempo: Durante toda la sesión de clase.</p> <p>Número de estudiantes: Todos los de la clase.</p> <p>TICs: Todos los dispositivos necesarios para el desarrollo de la clase (especificados en cada fase del ciclo).</p> <p>Actividades:</p> <p>Experiencia Concreta: Mostrar Video con fundamentación científica respecto al fenómeno físico a desarrollar.</p> <p>Reflexión: Lluvia de ideas: receptar ideas y comentarios respecto al video.</p> <p>Conceptualización abstracta: Proyectar: definición, ejemplos de casos de estudio.</p> <p>Aplicación: Establecer ejercicios de aplicación para desarrollarse intra y extra – clase. Ejecutar Juegos interactivos educativos Online</p>

Implementación

FORMATOS DE REGISTRO Y SEGUIMIENTO DE APLICACIÓN DE TÉCNICAS ACTIVAS.

FICHA DE REGISTRO DE TÉCNICAS ACTIVAS DE APRENDIZAJE

NOMBRE DE LA UNIDAD:				
NOMBRE DE LA SESIÓN DE CLASE:				
ACTIVIDAD:	Paso del ciclo de Aprendizaje	Recurso a utilizar	Tiempo de la actividad.	Instrumento de evaluación
El nombre de la actividad.	Experiencia Concreta: Reflexión: Conceptualización abstracta: Aplicación:	Enlistar todos los recursos que utilizará	Expresar el tiempo estimado de la actividad (No debe superar en total con el tiempo de la sesión de clases)	Aquí debe escribir la forma de evaluar.

FICHA DE SEGUIMIENTO DE LA TÉCNICA ACTIVA DE APRENDIZAJE APLICADA.

TÉCNICA	¿Utilizó todos los recursos planificados?	% de aceptación de la técnica por el grupo.	Tiempo estimado fue adecuado.	Instrumento de evaluación adecuado?
NIVEL DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	ALTO	MEDIO	BAJO	
Observaciones:				

**TÉCNICA ACTIVA DE APRENDIZAJE, BASADO EN EL CICLO DE KOLB.
TEMA: CINEMÁTICA.**

FICHA DE REGISTRO DE TÉCNICAS ACTIVAS DE APRENDIZAJE

NOMBRE DE LA UNIDAD:		CINEMÁTICA		
NOMBRE DE LA SESIÓN DE CLASE:		Movimiento Rectilíneo Uniforme		
ACTIVIDAD :	Paso del ciclo de Aprendizaje	Recurso a utilizar	Tiempo de la actividad.	Instrumento de evaluación
<p>El nombre de la actividad.</p> <p>Experimentación del movimiento de un móvil.</p> <p>Clase en laboratorio</p>	<p>Experiencia Concreta: Dejar mover en línea recta un móvil.</p> <p>Reflexión: Lluvia de ideas con preguntas: ¿Qué ocurrió? ¿Por qué ocurrió?</p> <p>Conceptualización abstracta: Definir: Tiempo, Distancia, Velocidad</p> <p>Aplicación: Resolver ejercicios de aplicación mediante condiciones de laboratorio.</p>	<p>Materiales de laboratorio: Móvil, cuneta de movimiento, cronómetro.</p>	<p>30 minutos.</p>	<p>Se revisará el informe de práctica de laboratorio que debe contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tema. • Objetivo. • Materiales. • Esquema. • Fundamentación teórica. • Descripción. • Desarrollo de la práctica. • Gráfico. • Observaciones. • Resultados. • Conclusiones. • Recomendaciones

FICHA DE SEGUIMIENTO DE LA TÉCNICA ACTIVA DE APRENDIZAJE APLICADA.

TÉCNICA	¿Utilizó todos los recursos planificados?	% de aceptación de la técnica por el grupo.	Tiempo estimado fue adecuado.	Instrumento de evaluación adecuado?
Clase de Laboratorio.	Si	90%	Si	Si
NIVEL DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	ALTO X	MEDIO	BAJO	
Observaciones:	Para siguiente sesión desarrollar práctica en un software simulador			

TEMA: ESTÁTICA.**FICHA DE REGISTRO DE TÉCNICAS ACTIVAS DE APRENDIZAJE**

NOMBRE DE LA UNIDAD:		ESTÁTICA		
NOMBRE DE LA SESIÓN DE CLASE:		Gráfica de Fuerzas		
ACTIVIDAD:	Paso del ciclo de Aprendizaje	Recurso a utilizar	Tiempo de la actividad.	Instrumento de evaluación
Clase Magistral	<p>Experiencia Concreta: Presentar video de cuerpos en reposo y disposiciones de fuerza.</p> <p>Reflexión: Lluvia de ideas con preguntas: ¿Qué observó? ¿Qué se le hace familiar de lo aprendido hasta ahora?</p> <p>Conceptualización abstracta: Definir: Fuerza, ángulo, componentes rectangulares. Leyes de equilibrio de fuerza.</p> <p>Aplicación: Resolver ejercicios de aplicación de equilibrio de Fuerzas</p>	Proyector. Computador. Video.	60 minutos.	Taller de aplicación desarrollado en equipo.

FICHA DE SEGUIMIENTO DE LA TÉCNICA ACTIVA DE APRENDIZAJE APLICADA.

TÉCNICA	¿Utilizó todos los recursos planificados?	% de aceptación de la técnica por el grupo.	Tiempo estimado fue adecuado.	Instrumento de evaluación adecuado?
Clase Magistral	Si	70%	Si	Si
NIVEL DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	ALTO X	MEDIO	BAJO	
Observaciones:	Se debe proyectar video en 3D			

TEMA: METROLOGÍA.**FICHA DE REGISTRO DE TÉCNICAS ACTIVAS DE APRENDIZAJE**

NOMBRE DE LA UNIDAD:		METROLOGÍA		
NOMBRE DE LA SESIÓN DE CLASE:		Conversión de unidades		
ACTIVIDAD:	Paso del ciclo de Aprendizaje	Recurso a utilizar	Tiempo de la actividad.	Instrumento de evaluación
Clase Práctica	<p>Experiencia Concreta: Proyectar tabla de conversión básica.</p> <p>Reflexión: Identificar medidas conocidas y desconocidas.</p> <p>Conceptualización abstracta: Ejemplificar proceso de conversión</p> <p>Aplicación: Resolver taller de aplicación práctico.</p>	Proyector. Computador.	60 minutos.	<p>Taller de aplicación desarrollado en equipo.</p> <p>Trabajo individual de tipo caja negra.</p>

FICHA DE SEGUIMIENTO DE LA TÉCNICA ACTIVA DE APRENDIZAJE APLICADA.

TÉCNICA	¿Utilizó todos los recursos planificados?	% de aceptación de la técnica por el grupo.	Tiempo estimado fue adecuado.	Instrumento de evaluación adecuado?
Clase Práctica	Si	95%	Si	Si
NIVEL DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	ALTO X	MEDIO	BAJO	
Observaciones:	S/N			

TEMA: NOTACIÓN CIENTÍFICA.

FICHA DE REGISTRO DE TÉCNICAS ACTIVAS DE APRENDIZAJE

NOMBRE DE LA UNIDAD:		NOTACIÓN CIENTÍFICA		
NOMBRE DE LA SESIÓN DE CLASE:		Conversión de número natural a NC		
ACTIVIDAD:	Paso del ciclo de Aprendizaje	Recurso a utilizar	Tiempo de la actividad.	Instrumento de evaluación
Tutoría	Aplicación: Desarrollar tutorías cooperativas entre pares para conversiones entre número natural y notación científica.		30 minutos.	Desarrollo de ejercicios por parte de estudiante tutorado.

FICHA DE SEGUIMIENTO DE LA TÉCNICA ACTIVA DE APRENDIZAJE APLICADA.

TÉCNICA	¿Utilizó todos los recursos planificados?	% de aceptación de la técnica por el grupo.	Tiempo estimado fue adecuado.	Instrumento de evaluación adecuado?
Tutoría	Si	100%	Si	Si
NIVEL DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	ALTO X	MEDIO	BAJO	
Observaciones:	S/N			

TEMA: ELECTROSTÁTICA.**FICHA DE REGISTRO DE TÉCNICAS ACTIVAS DE APRENDIZAJE**

NOMBRE DE LA UNIDAD:		ELECTROSTÁTICA		
NOMBRE DE LA SESIÓN DE CLASE:		Ley de Coulomb		
ACTIVIDAD:	Paso del ciclo de Aprendizaje	Recurso a utilizar	Tiempo de la actividad.	Instrumento de evaluación
Evaluación	Aplicación: Desarrollar un experimento con dos esferas de espuma flex separadas a cierta distancia para demostrar la ley de atracción y repulsión de las cargas eléctricas.	Materiales: Dos esferas de espuma flex. Hilo de Nylon. Dos cáncamos. Base tipo C. Barra de Plástico. Barra de Vidrio. Seda.	60 minutos.	Experimento demostrando la atracción o repulsión de las cargas.

FICHA DE SEGUIMIENTO DE LA TÉCNICA ACTIVA DE APRENDIZAJE APLICADA.

TÉCNICA	¿Utilizó todos los recursos planificados?	% de aceptación de la técnica por el grupo.	Tiempo estimado fue adecuado.	Instrumento de evaluación adecuado?
Evaluación	Si	95%	Si	Si
NIVEL DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	ALTO X	MEDIO	BAJO	
Observaciones:	S/N			

TEMA: ELECTROSTÁTICA.

FICHA DE REGISTRO DE TÉCNICAS ACTIVAS DE APRENDIZAJE

NOMBRE DE LA UNIDAD:		ELECTROSTÁTICA		
NOMBRE DE LA SESIÓN DE CLASE:		Ley de Coulomb		
ACTIVIDAD:	Paso de la Planificación	Recurso a utilizar	Tiempo de la actividad.	Instrumento de evaluación
Planificación	<p>a) <i>Análisis de la situación.</i> Conocer cantidad de estudiantes, horarios, e indagar conocimientos previos.</p> <p>b) <i>Establecimiento de objetivos.</i> Definir la ley de coulomb y conocer sus elementos.</p> <p>c) <i>Programación de la materia.</i> Diagnosticar nivel de aprendizaje del tema → Elaborar clase magistral, practica y de laboratorio → Aplicar conocimientos adquiridos.</p> <p>d) <i>Elección de la metodología didáctica.</i> Aplicar técnicas didácticas activas: clase magistral, práctica y de laboratorio, Trabajos individuales de tipo caja negra y</p>	<p>Materiales de laboratorio, video introductorio, Presentación de diapositivas, software de simulación.</p>	<p>Determinada por la planificación.</p>	<p>Determinadas por la planificación: Evaluación Diagnóstica. Informe de experimento . Resumen de video. Trabajos individuales de tipo caja negra y de tipo caja blanca. Evaluación escrita</p>

	<p>de tipo caja blanca.</p> <p>e) <i>Selección de medios didácticos.</i> Utilizar materiales de laboratorio, video introductorio, Presentación de diapositivas, software de simulación.</p> <p>f) Desarrollo de la docencia. Clase áulica.</p> <p>g) Evaluación y control de resultados. Durante todo el proceso: Trabajos enviados y en clase, evaluación escrita, exposiciones, resúmenes y comentarios.</p>			
--	--	--	--	--

FICHA DE SEGUIMIENTO DE LA TÉCNICA ACTIVA DE APRENDIZAJE APLICADA.

TÉCNICA	¿Utilizó todos los recursos planificados?	% de aceptación de la técnica por el grupo.	Tiempo estimado fue adecuado.	Instrumento de evaluación adecuado?
Planificación	No	80%	Si	Si
NIVEL DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	ALTO X	MEDIO	BAJO	
Observaciones:	S/N			

TEMA: ELECTROSTÁTICA

FICHA DE REGISTRO DE TÉCNICAS ACTIVAS DE APRENDIZAJE

NOMBRE DE LA UNIDAD:		ELECTRÓSTÁTICA		
NOMBRE DE LA SESIÓN DE CLASE:		Campo Eléctrico.		
ACTIVIDAD:	Paso del ciclo de Aprendizaje	Recurso a utilizar	Tiempo de la actividad.	Instrumento de evaluación
Trabajos individuales de tipo caja negra.	Aplicación: Desarrollar taller de aplicación con ejercicios prácticos propuestos por el docente.	Bibliografía de ejercicios propuestos.	Tarea – tiempo una sesión y la siguiente.	Trabajo resuelto, utilización de rúbrica de evaluación.

FICHA DE SEGUIMIENTO DE LA TÉCNICA ACTIVA DE APRENDIZAJE APLICADA.

TÉCNICA	¿Utilizó todos los recursos planificados?	% de aceptación de la técnica por el grupo.	Tiempo estimado fue adecuado.	Instrumento de evaluación adecuado?
Trabajos individuales de tipo caja negra.	Si	100%	Si	Si
NIVEL DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	ALTO	MEDIO X	BAJO	
Observaciones:	Evaluar en tiempo real la resolución de ejercicios de manera aleatoria al grupo.			

TEMA: ELECTROSTÁTICA**FICHA DE REGISTRO DE TÉCNICAS ACTIVAS DE APRENDIZAJE**

NOMBRE DE LA UNIDAD:		ELECTROSTÁTICA		
NOMBRE DE LA SESIÓN DE CLASE:		Ley de Coulomb		
ACTIVIDAD:	Procedimiento	Recurso a utilizar	Tiempo de la actividad.	Instrumento de evaluación
Planificación personalizada	Determinar estudiantes con necesidades especiales y conocer cuál es la misma. Escoger la mejor técnica activa en función a la necesidad especial. Desarrollar la clase. Evaluar a ritmo del estilo de aprendizaje del estudiante.	Material en función al tipo de necesidad especial.	60 minutos.	Instrumento elaborado en función a la necesidad especial del estudiante.

FICHA DE SEGUIMIENTO DE LA TÉCNICA ACTIVA DE APRENDIZAJE APLICADA.

TÉCNICA	¿Utilizó todos los recursos planificados?	% de aceptación de la técnica por el grupo.	Tiempo estimado fue adecuado.	Instrumento de evaluación adecuado?
Planificación personalizada.	Si	70%	Si	Si
NIVEL DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	ALTO	MEDIO X	BAJO	
Observaciones:	Pedir asesoría a personal especializado (Psicología educativa).			

TEMA: ELECTROSTÁTICA.**FICHA DE REGISTRO DE TÉCNICAS ACTIVAS DE APRENDIZAJE**

NOMBRE DE LA UNIDAD:		ELECTROSTÁTICA		
NOMBRE DE LA SESIÓN DE CLASE:		Líneas de fuerza		
ACTIVIDAD:	Paso del ciclo de Aprendizaje	Recurso a utilizar	Tiempo de la actividad.	Instrumento de evaluación
Trabajos individual es tipo caja blanca	Aplicación: Trabajo de graficación de líneas de fuerza en un campo eléctrico.	Cuerpos electrizados Electroscopio.	30 minutos.	Desarrollo de la actividad en laboratorio, informe de la práctica.

FICHA DE SEGUIMIENTO DE LA TÉCNICA ACTIVA DE APRENDIZAJE APLICADA.

TÉCNICA	¿Utilizó todos los recursos planificados?	% de aceptación de la técnica por el grupo.	Tiempo estimado fue adecuado.	Instrumento de evaluación adecuado?
Trabajos individuales tipo caja blanca	Si	90%	Si	Si
NIVEL DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	ALTO X	MEDIO	BAJO	
Observaciones:	S/N			

TEMA: ELECTRODINÁMICA**FICHA DE REGISTRO DE TÉCNICAS ACTIVAS DE APRENDIZAJE**

NOMBRE DE LA UNIDAD:		ELECTRODINÁMICA		
NOMBRE DE LA SESIÓN DE CLASE:		Ley de OHM		
ACTIVIDAD:	Paso del ciclo de Aprendizaje	Recurso a utilizar	Tiempo de la actividad.	Instrumento de evaluación
Tutoría Proactiva	<p>Experiencia Concreta: Presentar video documental de consumo de energía eléctrica y los elementos que intervienen.</p> <p>Reflexión: Sintetizar las partes más relevantes del video.</p> <p>Conceptualización abstracta: Definir la Ley de Ohm. Exponer fórmula. Resolver ejercicios. Docente anticiparse a las dudas de sus estudiantes.</p> <p>Aplicación: Resolución de ejercicios de aplicación</p>	<p>Video Documental</p> <p>Bibliografía de ejercicios a resolver.</p>	60 minutos.	Desarrollo de ejercicios por parte de estudiante.

FICHA DE SEGUIMIENTO DE LA TÉCNICA ACTIVA DE APRENDIZAJE APLICADA.

TÉCNICA	¿Utilizó todos los recursos planificados?	% de aceptación de la técnica por el grupo.	Tiempo estimado fue adecuado.	Instrumento de evaluación adecuado?
Tutoría Proactiva	Si	100%	Si	Si
NIVEL DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	ALTO X	MEDIO	BAJO	
Observaciones:	Beneficia muy satisfactoriamente anticipar las dudas del estudiante.			

TEMA: ELECTRODINÁMICA.

FICHA DE REGISTRO DE TÉCNICAS ACTIVAS DE APRENDIZAJE

NOMBRE DE LA UNIDAD:		ELECTRODINÁMICA		
NOMBRE DE LA SESIÓN DE CLASE:		Leyes de Kirchoff		
ACTIVIDAD:	Paso del ciclo de Aprendizaje	Recurso a utilizar	Tiempo de la actividad.	Instrumento de evaluación
Trabajo Cooperativo	Aplicación: Utilizar un documento de google Drive y compartir con todo el equipo de trabajo, y solicitar a todos que cooperen construyendo la información al respecto de las leyes de Kirchoff.	Computadores. Internet.	30 minutos.	Rúbrica de evaluación de aportes individuales al documento compartido.

FICHA DE SEGUIMIENTO DE LA TÉCNICA ACTIVA DE APRENDIZAJE APLICADA.

TÉCNICA	¿Utilizó todos los recursos planificados?	% de aceptación de la técnica por el grupo.	Tiempo estimado fue adecuado.	Instrumento de evaluación adecuado?
Trabajo Cooperativo	Si	100%	Si	Si
NIVEL DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	ALTO X	MEDIO	BAJO	
Observaciones:	S/N			

Una vez desarrollado por completo el presente proyecto de investigación, se puede concluir:

Se cumplió con el primer objetivo específico: Establecer la incidencia de la aplicación de técnicas activas mediante entrevista a las autoridades, directivos y docentes, ya que luego de realizadas las encuestas se puede deducir y establecer que la incidencia de la aplicación de técnicas activas es positiva y necesaria para desarrollar en cada estudiante aprendizajes significativos, y que el rol del docente es fundamental para lograr este propósito y que ello también depende de la forma en que el docente estimule la clase.

El segundo objetivo se cumplió, mismo que es: Definir la importancia del aprendizaje significativo para los estudiantes mediante una encuesta, y se determinó que es de suma importancia el aprendizaje significativo, ya que los estudiantes meditaron la relevancia del tema e indicaron en los resultados, en primer lugar que están en la capacidad de evaluar imparcialmente, la solvencia metodológica que cada docente posee, principalmente en el área de ciencias, y en este caso, la Física, donde ellos mencionan de manera directa que para alcanzar un aprendizaje significativo se debe emplear técnicas activas adecuadas y que una guía al docente para tal efecto es de alta valía.

El desarrollo de la investigación permitió determinar y valorar algunos aspectos importantes para el diseño de una técnica activa, apoyado en la información que brindaron los integrantes de la población involucrada, estos aspectos son: cantidad de estudiantes por grupo, recursos, tiempo de desarrollo de una sesión de clase y la temática a desarrollar, por ello se cumplió efectivamente con el tercer objetivo específico: Valorar los

aspectos importantes para el diseño de una técnica activa de acuerdo a los resultados obtenidos y la investigación de trabajos similares.

El desarrollo metodológico que aplique el docente en el aula incide en el aprendizaje de los estudiantes a su cargo, por ello La aplicación de técnica activa incide positivamente en el aprendizaje de la asignatura de física en los estudiantes de la carrera de físico Matemática, ya que ha sido comprobado en el aula con la aplicación de una correcta metodología y desarrollo de clase; por lo tanto, se acepta la hipótesis planteada.

En vista a las necesidades del desarrollo metodológico en el área de Física por parte del Docente, se sugieren las siguientes recomendaciones:

Aplicar, siempre, técnicas activas para alcanzar los objetivos planificados, así como el desarrollo de competencias en sus estudiantes, porque la metodología aplicada en el aula cumple un rol fundamental y solo cada docente con su mística logrará determinar la mejor técnica a utilizar en cada clase, según el tema a desarrollar, la cantidad de estudiantes y los recursos con los que cuenta.

Innovar en la planificación de técnicas activas de aprendizaje, su desarrollo y correcta aplicación, así como el diseño de fichas de planificación, registro y seguimiento según sea cada caso presentado.

Conocer satisfactoriamente lo que es el aprendizaje significativo, para evaluar y autoevaluar si se está consiguiendo en el transcurso de la formación en cada uno de los niveles que la unidad académica ofrece y que se encuentra también en la malla curricular de la carrera.



4. BIBLIOGRAFÍA

Revista Electrònica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa
<http://www.aprendizajesignificativo.es/2011/06/revista-digital-in-monografico-de-aprendizaje-significativo-y-mapas-conceptuales/>

Una propuesta para el aprendizaje significativo de los estudiantes de la escuela San José La Salle, de la ciudad de Guayaquil. (2008)
<http://hdl.handle.net/10644/1080>

López López María Susana "Las técnicas activas inciden en el aprendizaje significativo de las matemáticas en los estudiantes de séptimos años de educación básica, paralelos A, B y C de la escuela "República Argentina", de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha"

Estrategias metodológicas, aprendizaje colaborativo y TIC: un caso en la Escuela Complutense Latinoamericana.
http://portal.uned.es/pls/portal/docs/PAGE/UNED_MAIN/LAUNIVERSIDAD/UBICACIONES/03/DOCENTE/JOSE_MANUEL_SAEZ_LOPEZ/9%20SAEZ%20LOPEZ%202012COMPLUTENSE_029-2011.PDF

Alonso et al (1994:104) Características de cada estilo según Alonso C, Domingo J,

Honey P (1994), "Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora", Ediciones Mensajero, Bilbao, pp. 104-116.

Cazau Pablo (2001), Estilos de aprendizaje
http://www.galeon.com/pcazau/guia_esti01.htm (consultado en enero 2002)

Chalvin Marie Joseph (1995), "Los dos cerebros en el aula", TEA Ediciones, Madrid, 1995.

Chavero Blanco (2002), Hipermedia en Educación. El modo escritor como catalizador del proceso enseñanza-aprendizaje en la Enseñanza Secundaria Obligatoria <http://med.unex.es/Docs/TesisChavero/Indice.html> (consultado en septiembre 2002)

Chevrier Jacques (2001). Le style d'apprentissage: une perspective historique, <http://www.acelf.ca/revue/XXVIII/articles/02-chevrier.html#h-7> (consultado en enero 2001)

Moreira Marco, (2013), Aprendizaje Significativo En Mapas Conceptuales.

Romero Gustavo, (2009). La utilización de estrategias didácticas en clase. Córdoba – España.

SEBASTIA, J.M. LAS CLASES DE LABORATORIO DE FÍSICA: UNA PROPUESTA PARA SU MEJORA. Departamento de Física Universidad Simón Bolívar (Venezuela). 2010

Edgar Eduardo Palacios Palacios

Licenciado en Ciencias de la Educación mención Físico Matemáticas por la Universidad Técnica de Manabí, Magister en Educación Superior por la Universidad de Guayaquil, Docente de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, con experiencia en áreas de Matemática, Física. Con Cursos y Seminarios relacionados a la Educación.

Fabricio Alfredo Cevallos Alarcón

El profesor de la asignatura actualmente tiene una Maestría en Docencia Universitaria, otorgado por la Universidad Estatal de Guayaquil, con un estudio de pregrado en Ciencias de la Educación, especialidad Físico-Matemático, obtenido en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí- Ecuador. Es un profesional que se ha desempeñado en la docencia universitaria y secundaria por más de 15 años. Ha asistido a congresos de Matemáticas en las ciudades españolas de Valencia, Logroño y Zaragoza, con ponencias sobre métodos numéricos.

Carlos Renato Palacios Castro.

Ingeniero Químico graduado en la Universidad Técnica de Manabí, experiencia en áreas técnicas de la industria de alimentos, agua potable y control ambiental. Profesor particular en áreas de Matemática, Física y Química. Cursando estudios de Maestría en Sistemas Integrados de Gestión de Calidad, Seguridad industrial, Medio Ambiente y Responsabilidad Social por la Universidad Internacional de La Rioja – España. Capacitaciones en diferentes universidades del País como, ESPOL, USFQ, ESPOCH, UNIVERSIDAD DE CUENCA, ULEAM.

Cesar Ivan Castro Medranda,

Magister en Informática de Gestión y Nuevas Tecnologías Graduado en la Universidad Técnica Federico Santa María de Chile, Diplomados Superior en Gerencia Informática, Diplomado Superior en Negocios en la Sociedad del Conocimiento y la Comunicación en la Universidad Técnica Federico Santa María De Chile, Diplomado Superior en Educación Universitaria Por Competencias en la Universidad Del Azuay, Licenciado En Ciencias de la Educación Especialidad Pedagogía, Analista De Sistemas Graduado en la Universidad Laica Eloy Alfaro De Manabí, Docente Principal en la Facultad de Ciencias de la Educación, Profesor de Informática en la Facultad de Arquitectura e Ingeniería de Contabilidad y Auditoría de la ULEAM.

ISBN: 978-9942-770-72-1



compAs