

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO



FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS

MAT. LUIS MANUEL RIVERA GUTIÉRREZ

CURSO VIRTUAL DE APOYO PARA
EL PROGRAMA DE TUTORÍAS A
ALUMNOS DE NUEVO INGRESO AL
PROGRAMA DE LCFM

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

Licenciado en Ciencias Físico Matemáticas

PRESENTA:

Brenda Isabel Zavala García

ASESOR DEL TRABAJO:

M. en C. Patricia Manríquez Zavala

COASESOR DEL TRABAJO:

Dr. Antonio Kido Cruz



Morelia Michoacán, octubre de 2020

Agradecimientos

A mi mamá. Gracias por su apoyo incondicional en cada una de las etapas de mi vida, por nunca abandonarme y confiar en mí aún en los momentos más complicados, por ser mi inspiración, fortaleza y ejemplo de valentía. Porque me enseñó a vivir con lo que se tiene, trabajar por lo que se quiere y luchar por lo que se sueña.

A Montse. Por ser mi compañía y alegría todos los días, porque a pesar de los problemas siempre estamos juntas y podemos confiar una en la otra, por ser mi impulso, darme ganas de seguir siempre adelante y reír siempre.

A César. Por haber sido mi compañero de días buenos y malos, de travesuras y tristezas, porque a pesar de los cambios que podamos presentar siempre estarás para apoyarme.

A mi padre. Por cada una de las lecciones aprendidas durante todo este tiempo, por mostrarme lo bueno y lo malo de la vida.

A Ricardo. Por todo el apoyo incondicional brindado aún en los malos momentos, por llenarme de fortaleza, ayudarme a recordar lo que realmente soy y quiero ser en el futuro, porque conocerlo llenó mi vida lecciones y decisiones gracias a los buenos y malos momentos vividos, y a pesar de eso aprendí el verdadero significado de un equipo, y porque junto con su familia encontré una compañía agradable cuando me sentía sola.

A mis amigos. A Rafa, Isabel, Eliza, Francis, Fernando, Andrés y Alexis, por estar a mi lado todos estos años acompañándome en buenos y malos momentos, porque se que puedo confiar en ellos a pesar de las diferencias, los malos entendidos y la distancia.

A la Doctora Andablo. Por mostrarme una pasión de mi vida que no conocía, la divulgación científica, por permitirme ser parte de ese proyecto y confiar en mí. Por ser un ejemplo de mujer y profesionista en este mundo.

A mi asesora. A la profesora Paty, por confiar en mí para llevar a cabo este proyecto tan distinto e innovador en una sociedad poco acostumbrada a este tipo de temas, por brindarme todo su apoyo cuando me sentía mal emocionalmente, por escucharme, por todos sus consejos y su cariño, por las lecciones aprendidas a su lado y su paciencia.

A mi coasesor. Al doctor Antonio Kido, por aceptar apoyar mi trabajo y darme esperanzas cuando me sentía perdida en el proceso, por su apoyo, consejos y conocimiento compartido.

A mis profesores. Porque sin importar si me brindaron buenos o malos momentos, todos dejaron en mí lecciones importantes y una gran cantidad de conocimiento, me ayudaron y enseñaron a amar mi carrera y a querer ser una gran profesionista.

Índice

	Página
1. Resumen	1
2. Abstract	3
3. Introducción	5
3.1. Objetivo General	6
3.2. Objetivos Específicos	6
4. Antecedentes	7
4.1. Internacionales	7
4.2. Nacionales	10
4.2.1. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	12
4.2.2. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, UMSNH	13
5. Aprendizaje	15
5.1. Aprendizaje Implícito	15
5.2. Aprendizaje Explícito	16
5.3. Aprendizaje Asociativo	16
5.4. Aprendizaje no Asociativo	17
5.5. Aprendizaje Significativo	18
5.6. Aprendizaje Competitivo	19
5.7. Aprendizaje Individual	19
5.8. Aprendizaje Cooperativo	20
5.9. Aprendizaje Colaborativo	20
5.10. Aprendizaje Emocional	21
5.11. Aprendizaje Observacional	22
5.12. Aprendizaje Experiencial	23
5.13. Aprendizaje por Descubrimiento	23

5.14. Aprendizaje Memorístico	24
5.15. Aprendizaje Receptivo	25
6. Teorías del Aprendizaje	27
6.1. Teoría Conductista	27
6.2. Teorías Cognitivas	28
6.2.1. Desarrollo Cognitivo, Jean Piaget	29
6.2.2. Desarrollo Cognitivo Mediante Interacción Social, Vigotsky	31
6.2.3. Aprendizaje por Descubrimiento, Jerome Bruner	32
6.2.4. Teorías Computacionales	33
6.3. Teoría de Gestalt	36
6.4. Teoría Constructivista	37
6.4.1. Teoría del Aprendizaje Significativo, David Ausubel	37
6.4.2. Teoría Genética del Desarrollo Intelectual, Jean Piaget	38
7. Educación	41
7.1. Educación Formal	42
7.2. Educación No Formal	43
7.3. Educación Informal	44
8. Formación Integral	45
8.1. Dimensiones de la Formación Integral	45
8.1.1. Dimensión Ética	46
8.1.2. Dimensión Espiritual	46
8.1.3. Dimensión Cognitiva	46
8.1.4. Dimensión Afectiva	47
8.1.5. Dimensión Comunicativa	47
8.1.6. Dimensión Estética	47
8.1.7. Dimensión Corporal	48
8.1.8. Dimensión Socio-política	48
8.2. Formación Integral Universitaria	49

9. Competencias Humanas	51
9.1. Principales Competencias	52
9.1.1. Aprender a Aprender	52
9.1.2. Aprender a Hacer	53
9.1.3. Aprender a Convivir	54
9.1.4. Aprender a Ser	54
9.2. Tipos de Competencias	56
9.2.1. Competencias Básicas	56
9.2.2. Competencias Genéricas	57
9.2.3. Competencias Específicas	57
9.3. Competencias Universitarias	59
10.Habilidades del Pensamiento	61
10.1. Metacognición	62
10.2. Tipos de Habilidades de Pensamiento	63
10.2.1. Habilidades Básicas de Pensamiento	63
10.2.2. Habilidades Analíticas de Pensamiento	67
10.2.3. Habilidades Críticas y Creativas de Pensamiento	74
10.3. Solución de Problemas como Resultado de las HP	78
11.Educación Virtual	81
11.1. Teorías que Defienden el Aprendizaje Virtual	81
11.2. Modelo de Educación Virtual	84
11.3. Educación en Época de Contingencia	86
12.Encuesta	89
13.Resultados	93
13.1. Sección 1. Resultados sobre información personal.	93
13.2. Sección 2. Resultados sobre información académica.	95
13.3. Sección 3. Resultados sobre formación integral.	101

14.Propuesta	111
14.1. Bienvenida FisMat	113
14.2. Habilidades del Pensamiento	113
14.3. Aprender a Aprender	114
14.4. Demostraciones	115
14.5. Repaso Académico	115
14.6. Consejos de Compañeros FisMat	116
14.7. Material Extra	116
14.8. Material del Curso	117
14.8.1. Bienvenida FisMat	117
14.8.2. Habilidades del Pensamiento	117
14.8.3. Aprender a Aprender	118
14.8.4. Demostraciones	118
14.8.5. Repaso Académico	118
14.8.6. Consejos de Compañeros FisMat	119
14.8.7. Material Extra	119
15.Conclusión	121

1. Resumen

Esta tesis tiene como objetivo principal describir la importancia de la formación integral a nivel universitario. Está dirigida a los estudiantes de la Facultad en Ciencias Físico Matemáticas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Tiene como finalidad brindar información, a estudiantes de los primeros años, sobre temas de salud mental, teorías pedagógicas del proceso de enseñanza-aprendizaje, dimensiones de la formación integral, técnicas sobre competencias humanas y habilidades del pensamiento así como experiencias en educación virtual. El trabajo se apoya en una plataforma virtual de classroom y presenta retroalimentación de estudiantes de la misma facultad que fue recopilada mediante una encuesta.

Palabras clave: Formación integral, estudiante universitario, FCFM-UMSNH, experiencia estudiantil, habilidades del pensamiento, aprender a aprender.

2. Abstract

The main objective of this thesis is to describe the importance of comprehensive learning at the college level. It is aimed at students of the Faculty of Physics-Mathematics at the Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Its purpose is to provide information to early-year students on mental health issues, pedagogical theories of the teaching-learning process, dimensions of comprehensive training, techniques on human competencies and thinking skills, as well as experiences in virtual education. The work is supported by a virtual platform classroom and presents feedback from actual and former students from the same faculty that was collected through a survey.

Keywords: Comprehensive learning, university student, FCFM-UMSNH, student experience, thinking skills, learning to learn.

3. Introducción

En la actualidad hablar de educación integral nos hace pensar en los sistemas educativos de nivel básico, sin embargo, es un concepto que abarca a todos los seres humanos en todas las etapas de su vida, si bien es cierto que la educación básica es la responsable de iniciar con dicho proceso, los niveles superiores no deben de dejarla a un lado (García, 2011).

La educación integral está relacionada con el desarrollo de competencias humanas necesarias para que el ser humano sea capaz de vivir de manera plena en su ámbito escolar, laboral, social y emocional, es decir, es ver al estudiante como realmente es, un ser humano con distintas necesidades y no sólo como un objeto de retención de información. Es común que las instituciones que se encargan de la enseñanza de ciencias exactas no tomen en cuenta estas necesidades humanas en su comunidad estudiantil, sin embargo, se ha demostrado que en áreas como las matemáticas los alumnos pueden desarrollar ansiedad tras no sentirse capaces de comprender los temas que se les presenta. La investigadora Vanessa Vakharia de Toronto, citada por Crawley (2020), se ha dedicado al estudio de la ansiedad matemática en los alumnos, que viene tras hechos de frustración en su aprendizaje, haciendo que los alumnos se crean incapaces de aprender la materia e incluso lleguen a odiarla, es por ello que propone la enseñanza de habilidades socio-emocionales que ayude a los alumnos a evitar este tipo de ansiedad y que logre un aprendizaje pleno.

Durante mi estancia en la licenciatura, logré notar que mi nivel no se mantuvo constante, a pesar del gusto que tenía por las materias que cursaba, y esto se debía a problemas emocionales y a mis malos hábitos de estudio, por lo que me di a la tarea de investigar si se trataba de un fenómeno presente en la mayoría de los estudiantes, y de buscar una manera de apoyar a las nuevas generaciones que se enfrentarán a situaciones por las que la mayoría de los estudiantes hemos pasado, para que puedan llevar sus estudios de una mejor manera. Para esto se realizó una encuesta a alumnos y ex-alumnos de la Licenciatura en Ciencias Físico Matemáticas, buscando conocer su experiencia personal en su primer año en ella, ubicando los problemas comunes que se presentan durante éste periodo y buscando una manera de solucionarlos.

En el presente trabajo se desarrollan antecedentes de distintas instituciones, especialmente de universidades con programas de Matemáticas o Física, que cuenten con programas de apoyo a su alumnado de nuevo ingreso de manera integral, además de temas básicos de aprendizaje y educación, profundizando el tema de formación integral y competencias humanas y universitarias y su importancia en la vida actual. También se presenta un tema muy importante en el desarrollo académico de los estudiantes que son las Habilidades del Pensamiento, que al ser desarrolladas plenamente son una base fundamental para la resolución de problemas y toma de decisiones, así como la importancia de la educación virtual en una actualidad llena de avances tecnológicos y las teorías que la sustentan.

3.1. Objetivo General

Investigar las mayores dificultades que presenta un estudiante de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en su primer año de estudio. Así como la búsqueda de material que se considere pueda ayudar para que futuros aspirantes afronten dichas dificultades y vivir de manera exitosa sus primeros semestres.

3.2. Objetivos Específicos

- Documentar antecedentes de universidades que cuentan con programas de apoyo para su alumnado.
- Documentar los tipos de aprendizaje, teorías del aprendizaje, educación, formación integral, competencias humanas y habilidades del pensamiento.
- Comprender los temas relacionados con aprendizaje, formación integral, competencias humanas, habilidades del pensamiento y la relación que existe entre ellos.
- Elaborar una encuesta para aplicarla a alumnos y exalumnos de la LCFM.
- Analizar los resultados que arroja la encuesta aplicada.
- Presentar una propuesta que ayude a afrontar los principales problemas analizados en los resultados.

4. Antecedentes

4.1. Internacionales

Apoyar a los estudiantes de nuevo ingreso a conseguir las bases necesarias para tener un desarrollo óptimo en el inicio de su formación es una labor que se ha presentado al rededor del mundo, en especial cuando se trata de materias como Matemáticas y Física. Egor Maximenko, quien fue profesor asistente en la Universidad Estatal de Rostov del Don (ciudad de Rusia) y siendo ahora profesor titular en la Escuela Superior de Física y Matemáticas del Instituto Politécnico Nacional, mediante el artículo “Algunos ejercicios de cursos propedéuticos para entrar a escuelas superiores de matemáticas de universidades en Rusia”, publicado en su página de notas de clase vinculada a la ESFM (Maximenko, 2010), da a conocer su experiencia como profesor en Rusia. En este artículo menciona que los estudiantes que aspiraban a la Licenciatura en Matemáticas se preparaban durante su último año de bachillerato mediante un curso propedéutico sabatino, curso que tuvo la oportunidad de impartir tres ocasiones, tocando temas de Álgebra, Cálculo y Geometría. En dicho curso se comenzaba con un repaso de ejercicios simples, pasando después a resolver problemas que aumentaban su dificultad conforme iban avanzando. El artículo manifiesta que dichos cursos tenían un papel importante y positivo, ya que los futuros estudiantes conocían el nivel que se requiere para estudiar dicha licenciatura y se les estimulaba para alcanzarlo. Comúnmente los alumnos que decidían tomar el curso propedéutico estaban bien preparados para los primeros semestres.

Por otro lado, Inglaterra cuenta con un portal en línea llamado AMSP (Advanced Mathematics Support Programme) que es una iniciativa financiada por el gobierno y administrada por MEI (Mathematics Education Innovation) que tiene como objetivo aumentar la participación y mejorar la enseñanza de las Matemáticas Básicas, Nivel AS/A (nivel óptimo en exámenes de admisión en el que se maneja: argumento matemático, lenguaje y prueba; resolución de problemas matemáticos; modelo matemático) y Matemáticas adicionales o avanzadas. Este portal recopila artículos, conferencias y páginas que cuentan con actividades para los estudiantes según sea su objetivo. Los cursos que la página ofrece son aceptados por

universidades como Oxford y Cambridge.

El Instituto de Matemáticas de la Universidad de Oxford (Inglaterra), aconseja a sus aspirantes tomar un curso de matemáticas adicionales ya sea en la escuela o en AMSP, así como contar con un nivel A en Matemáticas. Según las estadísticas en Oxford los estudiantes que cuentan con los requisitos anteriores tienen éxito en el inicio de la licenciatura, pero eso no evita que la adaptación sea difícil, por lo que brinda a los estudiantes varios artículos relacionados con temas como Matrices, Vectores, Números Complejos, Ecuaciones Diferenciales, entre muchos otros que pueden ser consultados durante el verano anterior al ingreso, logrando de este modo que los estudiantes tengan una fácil adaptación en el nivel de matemáticas que se cursa.

La facultad de Matemáticas de la Universidad de Cambridge (Inglaterra), al igual que en Oxford, pide el nivel A en Matemáticas y reconoce que entrar a una licenciatura en Matemáticas suele ser duro y que no todas las escuelas de bachillerato ofrecen cursos de matemáticas avanzadas, por lo que ofrece a sus aspirantes dos opciones: la primera es llevar a cabo un curso en AMSP para obtener el nivel A; la segunda es inscribirse a un curso en línea en la plataforma “Integral”, que ofrece los cursos necesarios para llegar al nivel A en Matemáticas, es un curso completo pero no se puede realizar de manera gratuita. Al mismo tiempo Cambridge ofrece a los alumnos la preparación y aplicación de STEP (Sixth Term Examination Paper) que es un examen de matemáticas adicional. Para la preparación de tal examen la universidad ofrece a los aspirantes STEP Support programme, que es un programa desarrollado por la Facultad de Matemáticas y por NRICH (proyecto para ayudar a enriquecer las matemáticas en todos los niveles), este programa ofrece a los estudiantes distintos módulos de Matemáticas, con artículos, actividades y foros, además cuenta con un libro de problemas avanzados. El material que ofrece el programa es gratuito y accesible al público en general y ha mostrado resultados favorables. La universidad cuenta también con un curso no evaluable para estudiantes de primer año llamado “Mechanics” en el cual se les ayuda a fortalecer sus conocimientos básicos sobre física.

Por otro lado, el grado de Matemáticas de la Universidad de Granada, España, para ayudar en una formación complementaria de los estudiantes, estos pueden obtener reconocimiento académico en créditos mediante la participación en actividades universitarias culturales,

deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación hasta un máximo de 12 créditos del total del plan de estudios cursado.

Pasando a Estados Unidos de América, la División de Física, Matemáticas y Astronomía del Instituto de Tecnología de California, se puede ver que no brinda a los aspirantes material de preparación previa, pero una vez aceptados en la licenciatura de Matemáticas, ofrece a los alumnos de primer año cursos como lo son: “How to Solve It” en el cual se enseña a los alumnos a resolver problemas de tipo competencia (con mayor nivel de lógica); así como “Problem Solving in Calculus” y “Problem Solving in Vector Calculus”, ya que se ha logrado observar que son materias en las que mayor ayuda se necesita. Por otro lado, el Departamento de Matemáticas de la Universidad de Stanford (Estados Unidos), ofrece a los alumnos de primer año un curso llamado "Polya Problem Solving Seminar" para ayudar a los estudiantes a tener un mejor método en la resolución de problemas.

El Instituto de Matemáticas y Estadística de la Universidad de Sao Paulo (Brasil) ofrece a sus alumnos, y al público en general, cursos en línea (videos), realizados por profesores del instituto, que sirven como apoyo en los cursos de la licenciatura. Por otro lado la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires (Argentina), ofrece a los alumnos de nuevo ingreso un curso previo de Matemáticas, no obligatorio ni evaluado, para prepararse a lo que llama CBC-Exactas (Ciclo Básico Común) en el cual deben cursar 6 materias para poder pasar de manera definitiva a los cursos de la Licenciatura.

Pasando a una educación distinta, vale la pena analizar el caso de Finlandia, en la Universidad de Helsinki (considerada una de las mejores universidades del mundo), no se encontró ayuda previa para el ingreso a la licenciatura, pero es importante mencionar que su formación se lleva a cabo mediante clases presenciales, cursos en línea, horas de experimentación (campo o laboratorio) y bastante práctica que ayuda a los alumnos a desarrollarse de una mejor manera y poder atacar problemas reales del mundo y buscando un desarrollo integral.

4.2. Nacionales

Pansando al plano nacional, la mayoría de las universidades ofrecen un curso propedéutico o curso de inducción que tiene como finalidad ayudar a los estudiantes a adaptarse o conocer más sobre la licenciatura a la que aspiran, pero muy pocos de estos cursos contienen un buen material académico y complementario que busque el éxito académico y personal durante su preparación universitaria.

El bachillerato a distancia de la UNAM, cuenta con un curso propedéutico en línea, cuya finalidad es reactivar los conocimientos de Aritmética, Geometría Euclideana y Álgebra en los alumnos de nuevo ingreso, para que tengan un inicio exitoso; el curso cuenta con una parte teórica y una parte práctica, además de tener evaluaciones de salto, en las cuales los estudiantes pueden demostrar su dominio sobre el tema y pasar al siguiente sin necesidad de presentarlo, para de esta manera aprovechar el curso según sean las necesidades personales de cada aspirante (CUAED, 2014).

La Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, en 2016, ofreció en su plan de estudios un curso propedéutico obligatorio para los aspirantes, con el objetivo de fortalecer los conocimientos necesarios según el área de interés, para después poder ingresar a un curso de inmersión, con una duración de cuatro meses, en el que se impartieron sólo tres materias: Matemáticas, Inglés y Tutorías, en la materia de Tutorías se buscó ayudar a los alumnos a fortalecer hábitos de estudio e integración al modelo educativo. Actualmente esta universidad ofrece una serie de materias durante los primeros seis cuatrimestres para un desarrollo integral, estas materias son: Valores del Ser, Inteligencia Emocional, Desarrollo Interpersonal, Habilidades del Pensamiento, Habilidades Organizacionales y Ética Profesional (UPMH).

Por otro lado, el Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, en la licenciatura de Ingeniería en Informática ofrece a sus aspirantes un archivo con los apuntes para el curso propedéutico de Matemáticas, con temas realcionados a Teoría de Conjuntos, Números Reales, Álgebra Básica, así como una Introducción al Cálculo Integral, que contiene la información necesaria para tener un comienzo exitoso.

La Universidad Intercultural de Chiapas ofreció, en su programa del año 2012, la materia

llamada “Habilidades del Pensamiento” para alumnos de primer semestre, cuyo objetivo general fue desarrollar las habilidades necesarias para la construcción de un pensamiento crítico y algunas competencias interculturales que tienen como finalidad poder comprender la realidad (UNICH, 2013).

El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, en su modalidad en línea ofrece a los estudiantes un curso en el cual se practican ecuaciones, fracciones, Geometría, Probabilidad y Estadística, con la finalidad de repasar conceptos vistos durante el bachillerato. Dentro de cada tema los alumnos pueden elegir el tipo de ejercicios que quieren repasar, se les desglosa una pequeña explicación, ejemplos y una serie de ejercicios que pueden resolver y comprobar (ITESM).

La Coordinación de Universidades Politécnicas de México en 2010, agregó la materia Habilidades del Pensamiento a los alumnos de cuarto cuatrimestre, ya que se consideró necesario el desarrollo de un pensamiento crítico en los estudiantes universitarios para la resolución de problemas cotidianos (CUPADH, 2010).

El Instituto Nacional de Salud Pública, de la Escuela de Salud Pública de México, ofrece a sus estudiantes el programa de formación integral para favorecer su integración a la institución, su permanencia y desempeño académico, además de una inclusión a la sociedad y al ámbito laboral de sus estudiantes. Los principales objetivos, dentro de la institución son: participar de manera activa en el proceso de aprendizaje, desarrollar responsabilidad en el cumplimiento de sus actividades, comprender que aprender requiere de autonomía, autorregulación, autodisciplina y autoevaluación, colaborar y comprometerse con la comunidad académica, tener dedicación y constancia en sus estudios, disponer de innovación, emprender y aplicar su creatividad en prácticas y proyectos. Ofrece un programa de tutorías, orientación psicopedagógica, así como otros seminarios institucionales (INSP, 2019).

La Universidad de Guadalajara, en 2016, ofreció un taller práctico a alumnos de nivel medio superior, pregrado y posgrado, así como a empleados de la universidad, con el nombre “Taller práctico: Manejo Adecuado del Estrés”, cuya finalidad fue desarrollar, en los participantes, habilidades para manejar el estrés en su vida cotidiana. Los beneficios obtenidos con el curso fueron: identificar señales físicas y emocionales de estrés, reconocer las situaciones bajo las

cuales se produce el estrés, conocer diferentes medios de control y aplicar los beneficios para un bienestar productivo. El curso se presentó durante cuatro meses, con dos sesiones por mes (UdeG, 2016).

4.2.1. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

La Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), cuenta con la Coordinación de Proyectos Transversales y Responsabilidad Social Institucional (anteriormente CEFODAIA), la cual diseña y ofrece cursos y talleres de temas sociales para ayudar en la formación integral de los estudiantes, profesores y trabajadores de la institución. También cuenta con un Programa de Salud Mental que ofrece atención psicológica gratuita para alumnado con matrícula universitaria. Además de contar con un programa de tutorías que puede ser implementado por cualquier dependencia de la universidad, el cual tiene la finalidad de elevar la calidad de la educación y la eficiencia terminal, mediante el abatimiento del rezago académico, la reprobación y la deserción escolar, este departamento se encarga de formar a los profesores que serán tutores para que ellos puedan brindar el apoyo necesario dando técnicas de estudio, herramientas y un buen seguimiento a la vida escolar de sus alumnos.

La Facultad de Ingeniería Eléctrica (FIE) de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en su curso propedéutico con duración de un mes, imparte las materias: Matemáticas Básicas y Física, que tienen como finalidad repasar los temas vistos en bachillerato que son básicos en los primeros años en la facultad, a su vez ofrece una Introducción a la Ingeniería Eléctrica, Electrónica y en Computación para que los estudiantes conozcan el plan de estudios con el que se cuenta, la actividad que desarrollan (áreas de trabajo) y las habilidades que requieren para ser un buen ingeniero eléctrico, electrónico y en computación. La FIE ofrece materias como: Técnicas de Estudio y Estrategias del Aprendizaje que tienen con el fin de iniciar a los estudiantes al uso de procedimientos, metodologías y estrategias que los ayude a manejar por sí mismos su aprendizaje y ser capaces de cubrir las necesidades que se les presenten en la licenciatura que van a cursar, además de hacer mejor manejo de la tecnología, aprovechar de la mejor manera la información obtenida en clase, mejorar el razonamiento lógico, la comprensión lectora, incrementar su participación en clases y aprender a defender

su ideología de manera correcta. A su vez, la FIE ofrece: Administración de Proyectos, Ética Profesional, Expresión Oral y Escrita, Formación de Emprendedores, Economía, Marco Legislativo Empresarial y Administración, para que los estudiantes salgan con todas las herramientas necesarias a enfrentar el mundo laboral.

4.2.2. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, UMSNH

Es importante mencionar que la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en el curso propedéutico ofrecido en el año 2006, contó con una guía para su parte Matemática, con explicación de temas y una serie de ejercicios, en el cual se aboraban temas como: Aritmética Real y Entera, Álgebra Elemental, Trigonometría, Lógica y Problemas, Funciones y Gráficas, Ecuaciones, Desigualdades, Límites y Continuidad, Derivadas e Integrales. Esta guía contó con una versión interactiva en línea, para que los aspirantes pudieran repasar y en algunos casos aprendieran los requisitos de Matemáticas correspondientes (Valero, 2006).

En agosto de 2019, el curso de inducción ofrecido a los alumnos de nuevo ingreso tuvo una duración de tres días, del lunes 12 de agosto al miércoles 14 de agosto. El curso estuvo compuesto por una bienvenida y diez conferencias dirigidas por profesores de la facultad en las que cada uno dió temas sobre algunas de las áreas con las que cuenta la licenciatura. Una de estas conferencias, ofrecida por el doctor Valero, brindó una introducción a las demostraciones. Se ofrecieron también dos pláticas informativas sobre el programa de estudios y posgrados que ofrece la Facultad, así como para conocer las instalaciones de ésta. Además de esto, se impartió una conferencia para dar a conocer el Departamento de Responsabilidad Social, una más en el que se trató el tema de movilidad estudiantil y una última para tratar el programa de tutorías con el que cuenta la facultad.

Como se mencionó anteriormente, la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas forma parte del programa de tutorías ofrecido por la Coordinación de Proyectos Transversales y Responsabilidad Social Institucional. En el Proyecto de Plan de Acción Tutorial de la FCFM, realizado en 2015 (manteniéndose hasta la actualidad), se tratan dos tipos de tutorías: tutoría

grupal e individual. La tutoría grupal consiste en pláticas impartidas por invitados especialistas en distintos temas, desde temas psicológicos, sociales, administrativos, hasta temas relacionados con redacción de textos científicos, ética, entre otros, con la finalidad de que los estudiantes puedan aclarar todas sus dudas sobre los temas mencionados. Por otro lado la tutoría individual es ofrecida por un profesor, preparado para tal programa, que se encarga de llevar un seguimiento académico del alumno, así como brindarle el apoyo necesario para que logre tener un buen rendimiento académico. Desafortunadamente los alumnos no tienen gran conocimiento del programa y las tutorías grupales no son ofrecidas de manera constante.

Por otro lado, en 2015, la Facultad contó con un consultorio, para el programa de Salud Mental que ofrecía la entonces CEFODAIA, especial para los alumnos de la licenciatura en Ciencias Físico Matemáticas, pero desafortunadamente, con el cambio de administración en el Centro, decidieron cambiar el esquema de atención y concentrarse en los espacios asignados en CEFODAIA.

Es importante mencionar que la FCFM cuenta también con un programa de asesorías académicas en el que cada profesor ofrece tres horas a la semana, fuera del horario de clases, para atender a las necesidades y dudas que el alumno tenga sobre la materia impartida. Siendo el alumno el responsable de buscar tal asesoría en la oficina y horario dado por el profesor de la materia.

5. Aprendizaje

Se entiende por aprendizaje al proceso a través del cual el ser humano adquiere o modifica sus habilidades, destrezas, conocimientos o conductas, como fruto de la experiencia directa, el estudio, la observación, el razonamiento o la instrucción. Dicho en otras palabras, el aprendizaje es el proceso de formar experiencia y adaptarla para futuras ocasiones (Raffino, 2019).

Hergenhahn (1976) define el aprendizaje como “un cambio relativamente permanente en la conducta o en su potencialidad que se produce a partir de la experiencia y que no puede ser atribuido a un estado temporal somático inducido por la enfermedad, la fatiga ó las drogas” (RDPE, 2020).

Cabe mencionar que el aprendizaje se puede obtener de distintas maneras, por lo cual García-Allen (2020) ha identificado distintos tipos de aprendizaje, que son los siguientes.

5.1. Aprendizaje Implícito

El aprendizaje implícito, también conocido como empírico, es un aprendizaje muy sutil, poco evidente y no planificado, es aquel que se obtiene de manera no intencional, ya que la persona no es consciente de que está aprendiendo. Se dice que es el resultado de una conducta motora, como caminar o hablar.

El aprendizaje implícito es el aprendizaje que se encuentra siempre presente en la vida del ser humano, puede ser considerado el tipo de aprendizaje más importante ya que se encuentra desde la infancia, siendo el resultado de nuestras experiencias y de las personas con las que nos relacionamos. Es el encargado de nuestros principios, valores, creencias, prioridades, necesidades, elementos relacionados con la inteligencia emocional, entre otras cosas (Ortíz, 2016).

5.2. Aprendizaje Explícito

El aprendizaje explícito, a diferencia del implícito, se caracteriza por la consciencia que tiene el aprendiz en el proceso, es decir, cuando la persona tiene la disposición e intención de aprender determinado concepto. Para que este aprendizaje se lleve a cabo es común que se realice, previamente, una planificación en la que se presentan los pasos a seguir en el proceso y el objetivo final que quiere ser alcanzado. Se dice que para que el aprendizaje explícito se lleve a cabo, es necesario que el aprendiz salga de su zona de confort, haciendo que se cuestione las cosas ya sabidas y logrando que los conceptos nuevos se acomoden de manera correcta en la mente con los conceptos obtenidos anteriormente (Ortiz, 2016).

5.3. Aprendizaje Asociativo

Es uno de los aprendizajes más importantes en el desarrollo humano, y uno de los más estudiados por la psicología ya que en él, el aprendiz aprende a unir un estímulo con otro o bien un comportamiento con otro que ha obtenido por experiencias posteriores y que le ayudan a tomar decisiones precisas sobre lo que debe hacer para obtener consecuencias favorables o que no debe hacer para evitar experiencias negativas. Puede referirse a este método como causa y efecto. Se dice que el aprendizaje asociativo fue estudiado originalmente por la corriente conductista, pero con el tiempo pasó también a estudiarse por parte de las teorías cognitivas.

Se le conoce como aprendizaje asociativo al proceso mediante el cual el ser humano es capaz de asociar o vincular dos o más fenómenos, de manera que aprende o reacciona a dicha relación. Este aprendizaje causa un cambio en la conducta de quien lo adquiere hasta el punto de predecir determinados estímulos o acciones que se presentan como consecuencia de otras acciones. El aprendizaje asociativo o por asociación se consigue con el estímulo repetido del aprendiz hasta lograr desarrollar esa vinculación (Castillero, 2020).

Según Castillero, existen tres tipos de aprendizaje asociativo:

- **Condicionamiento Clásico.** El condicionamiento clásico o condicionamiento pavlo-

viano, es uno de los más básicos tipos de aprendizaje. En este tipo de aprendizaje menciona que tanto los humanos, como cualquier animal, son capaces de desarrollar una relación entre diversos estímulos, esto quiere decir, aprende que dos estímulos están relacionados ya que percibe que ambos suceden de manera contingente o en un espacio y tiempo muy próximo. Observando de manera repetida que con la aparición o desaparición de un estímulo se presenta la aparición o desaparición del otro.

- **Condicionamiento Operante.** El condicionamiento operante de Skinner dice que el aprendiz, además de reconocer estímulos, es capaz de desarrollar una conducta en base a ellos y a las consecuencias que tengan. Estas consecuencias pueden ser alteradas para que la conducta del humano pueda cambiar, así si se tiene un castigo la probabilidad de que repita la acción puede disminuir y si se ve recompensado la probabilidad de repetir la acción puede aumentar, llamando a esto reforzamiento negativo y positivo, respectivamente.
- **Aprendizaje por Observación.** Es un aprendizaje considerado parcialmente por asociación. Este tipo de aprendizaje hace una vinculación entre lo que el aprendiz es capaz de observar y repetir, como modelos sociales o el aprendizaje social.

5.4. Aprendizaje no Asociativo

Según Saavedra (1998), el aprendizaje no asociativo se da con los procesos de habituación y sensibilización, estos procesos son considerados no asociativos porque no hay más que una configuración entre un estímulo y sólo un sistema de respuesta espontánea. El estímulo se ve presentado de manera repetida al ser que recibe el aprendizaje, dando éste una reacción a dicho estímulo.

- **Habitación.** La habitación es el proceso que se presenta cuando, tras la repetición de un estímulo determinado, el aprendiz se acostumbra a él. Se cree que todo estímulo cuando se da de manera repetida y constante pierde el valor inicial ya que el aprendiz se habitúa a él y la respuesta va disminuyendo gradualmente hasta el punto de desaparecer, si el estímulo tiene una intensidad alta la habitación tarda más en presentarse. Si con

el tiempo el estímulo deja de generarse la habituación desarrollada se olvida, pero al volver a presentarse tal estímulo la habituación se vuelve a desarrollarse y esta vez de una manera más rápida que la inicial.

- **Sensibilización.** La sensibilización es el proceso por el cual la respuesta a un estímulo, que no tenía tal respuesta, se ve aumentada a causa de un segundo estímulo que se presenta de manera conjunta. También se le conoce como pseudocondicionamiento ya que proviene de una experiencia vivida.

5.5. Aprendizaje Significativo

El aprendizaje significativo es el que engloba el aspecto emocional, motivacional y cognitivo del aprendiz. Es obtenido cuando el aprendiz es capaz de seleccionar, organizar y ligar conocimientos anteriormente obtenidos con el que acaba de poseer, para así poder utilizarlos de manera precisa, esto debido a la fuente emocional con la que se obtienen y el significado que se les da.

Como se mencionó anteriormente, el aprendizaje significativo es el proceso mediante el cual la persona recoge la información, la selecciona, la organiza y establece relaciones con información previamente obtenida. El aprendizaje se obtiene cuando el individuo es capaz de relacionar el contenido nuevo con experiencias anteriormente vividas y conocimientos previos, teniendo la motivación y creencias personales sobre la importancia que tiene en su vida, esto significa que se dota a cada individuo de un conocimiento único, ya que las experiencias vitales y la forma de ver las cosas de cada persona es única. La manera en que se obtiene el conocimiento define la manera en que se verá y gestionará en el futuro. El proceso de atribuirle un significado personal al aprendizaje, pasa por una dimensión más afectiva y emocional que cualquier otro tipo de aprendizaje, lo que va más allá de sólo repetir, practicar y memorizar los conceptos, ya que no se trata sólo de retener la información en la memoria por un tiempo determinado, sino de ser capaz de comprenderlo, explicarlo con sus propias palabras e incluso crear conocimiento nuevo a partir de ella (Álvarez, 2020).

5.6. Aprendizaje Competitivo

Según el Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid (2008), el aprendizaje competitivo se obtiene de la interacción entre varios alumnos que se ven motivados a competir, de manera individual o en equipos, con el objetivo de conseguir un resultado común para todos. Este tipo de aprendizaje conlleva a un máximo rendimiento sólo para un alumno o un grupo de alumnos, haciendo que el rendimiento de los demás alumnos sea mucho menor. Un alumno alcanzará un rendimiento máximo, si y sólo si, los demás no lo logran, haciendo que busque el camino hacia cosas beneficiosas para él y perjudiciales para los demás.

Para Montero (2010), el aprendizaje competitivo es considerado muy beneficioso en algunos conocimientos que deben alcanzar los alumnos, ya que ofrece un tipo de motivación especial para que todos den un esfuerzo mayor que el común, por ejemplo planeando actividades con estilo de juegos que incluyen los conocimiento que se quieren alcanzar, sin embargo no es recomendable para todos los tipos de conocimiento o aplicarlo de manera constante en intervalos cercanos de tiempo.

5.7. Aprendizaje Individual

El Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid (2008) menciona que en el aprendizaje individual cada estudiante se basa únicamente en alcanzar su propio objetivo, de esta manera es el responsable de sus logros y de los beneficios que puede alcanzar, sin importar lo que sus compañeros logren o no logren hacer.

En otras palabras, el aprendizaje individual, individualizado o individualista, se da cuando las personas aprenden de acuerdo a sus posibilidades y avanzan dejando atrás a los que no tienen la misma capacidad que ellos, esto lo convierte en un aprendizaje muy irregular en un grupo de personas. Este tipo de aprendizaje hace que tengan mayor posibilidad de aprender las personas con mayor capacidad cognitiva. Popularmente se dice que el aprendizaje individualista favorece a los más listos, por lo que, desde el punto de vista general, es

considerado el aprendizaje más injusto.

5.8. Aprendizaje Cooperativo

Para el Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid (2008), el aprendizaje cooperativo es aquel que se logra mediante una dinámica de equipo, en la que todos los integrantes comparten objetivos generales que deben ser alcanzados. El aprendizaje cooperativo se ve modulado por un profesor que diseña la estructura de las actividades y dicha estructura debe ser seguida al pie de la letra por los alumnos que están trabajando.

El aprendizaje cooperativo puede ser definido también como un conjunto de instrucciones dadas a los alumnos con el fin de que, al llevarlos a cabo, logren obtener el conocimiento necesario, teniendo como parte indispensable la interacción cooperativa entre compañeros de un grupo pequeño. De esta manera los alumnos logran aprovechar al máximo el aprendizaje que se obtiene de la interrelación, ya que se cree que buscan resultados beneficiosos no sólo para ellos mismos, sino para los demás integrantes del equipo. El equipo debe trabajar de manera conjunta, debido a que se logra el objetivo, si y sólo si, cada uno de los integrantes consiguen los suyos, lo que significa que se ocupa del conocimiento y trabajo de cada miembro. En este tipo de aprendizaje el beneficio o logro de cada alumno es el mismo beneficio del equipo en general, los conocimientos alcanzados por uno de los alumnos, serán los mismos conocimientos alcanzados por todo el equipo.

5.9. Aprendizaje Colaborativo

Para Collazos, Guerrero y Vergara (2016), en el aprendizaje colaborativo a diferencia del cooperativo, que es el tipo de aprendizaje más común, el profesor o instructor, comparte la autoridad con los estudiantes de diversas maneras. El instructor invita a los alumnos a definir los objetivos del conocimiento que deben de obtener, ofreciendo variedad de actividades para que ellos sean libres de elegir aquellas que consideren adecuadas, para así evaluar lo aprendido. Los profesores o instructores animan a los estudiantes a compartir su conocimiento y estrategias de aprendizaje a sus compañeros, tratando las opiniones de los demás con respeto

y soportando cualquier crítica constructiva que reciban, todo esto se hace mediando diálogos abiertos y significativos.

El aprendizaje colaborativo, al igual que el aprendizaje cooperativo, se realiza en pequeños grupos para que los aprendices puedan maximizar su conocimiento con el de sus compañeros de trabajo, pero en este caso ellos tienen la libertad de elegir como trabajar y qué entregar, mientras que en el cooperativo el profesor daba las instrucciones precisas a seguir durante todo el proceso. El aprendizaje colaborativo es totalmente contrario al aprendizaje individual, debido a que logra que los estudiantes se apoyen entre ellos hasta que todos consiguen el mismo nivel de aprendizaje, es por ello que el aprendiz es el responsable de su aprendizaje y el de sus compañeros. Además logra tener una mayor motivación en los alumnos, además de ayudar en el desarrollo de su imaginación y creatividad. "Las herramientas colaborativas deben enfatizar aspectos como el razonamiento, el autoaprendizaje y el aprendizaje colaborativo".

5.10. Aprendizaje Emocional

Para García-Allen (2020), se trata de conocer y saber gestionar las emociones personales de manera eficiente, este tipo de aprendizaje trae grandes beneficios psicológicos y mentales en la vida del aprendiz.

Según el Ministerio de Sanidad del Gobierno de España (2020), el aprendizaje emocional nos ayuda a adaptarnos a cualquier situación que se nos pueda presentar en la vida, y un mal aprendizaje emocional además de provocar problemas de adaptación, puede traer consigo también problemas de salud. Menciona también que conforme vamos madurando vamos desarrollando respuestas a ciertas situaciones, esto debido al aprendizaje que vamos obteniendo. De manera emocional, cuando damos una primera respuesta ante una situación se hace de manera inmediata e involuntaria, pero con el tiempo se va adaptando como propia ante situaciones similares, cuando dicha respuesta no es la adecuada se le conoce como respuesta disfuncional y si se mantiene puede desembocar en un desorden emocional.

Algo importante del aprendizaje emocional es que es totalmente reversible, aunque en ocasiones pueda ser complicado, con la información adecuada se desarrollan habilidades de manejo

emocional que le dan la vuelta total al proceso. El aprendizaje emocional se puede producir de dos maneras:

- ***Aprendizaje Asociativo Emocional.*** Se da como todo proceso de aprendizaje asociativo, ante el condicionamiento de experiencias anteriormente vividas. En caso de la parte emocional esa respuesta negativa o positiva desarrollada se presenta ante situaciones similares a las que provocaron tal acción.
- ***Aprendizaje Cognitivo Emocional.*** Este tipo de aprendizaje emocional se presenta cuando se interpreta de manera incorrecta una situación determinada y desarrollamos por esa razón un respuesta disfuncional.

5.11. Aprendizaje Observacional

El aprendizaje observacional, también conocido como aprendizaje por imitación, es considerado un tipo de aprendizaje social, esto debido a que se requiere de una segunda persona, llamada modelo, que influye de manera directa en la otra persona o de un grupo de personas. El modelo puede transmitir información a partir del olfato, oído o visión, cambiando el comportamiento del aprendiz. El aprendiz observa todo lo que el modelo realiza y tras ello, busca la imitación de tales acciones, es decir, reproduce de manera motriz aquello que adquirió con su observación, llevándose a cabo el proceso de aprendizaje.

Durante el proceso de aprendizaje, el modelo puede estar interactuando de manera natural en un ambiente habitual o frente a una situación nueva de aprendizaje propio, sea cual sea el caso el observador es capaz de recibir toda la información que mediante la observación está recibiendo. La reproducción de tal información puede hacerse de manera inmediata y simultánea a la reacción del modelo o puede ser reproducida tiempo después ante la presencia de una situación similar a la que el modelo vivió en el momento de la observación. El proceso de aprendizaje observacional presenta dos etapas, la primera es durante la cual se lleva la observación e incluso el observador tiene la oportunidad de interactuar con el modelo; la segunda etapa es conocida como “fase de prueba”, en la que el observador es capaz de experimentar el conocimiento adquirido durante la primera etapa y lleva a cabo una evaluación

del aprendizaje considerando aquello que le es útil y desechando lo que no le parece útil (Arriaga-Ramirez, Ortega-Saavedra, Meza, Huichán, Maldonado, Rodríguez y Cruz-Morales, 2006).

5.12. Aprendizaje Experiencial

Como su nombre lo dice es el aprendizaje basado en la experiencia del individuo, lo que se conoce como aprender de nuestros errores. El lado negativo de este tipo de aprendizaje es que no todas las personas percibimos las cosas de la misma manera. Para ser efectivo este tipo de aprendizaje es necesaria la autorreflexión (García-Allen, 2020).

Para Romero (2010), “los rasgos característicos del aprendizaje experiencial es que involucra al individuo en una interacción directa con aquello que se está estudiando, en lugar de una mera “contemplación” o “descripción intelectual” (Smith 2001). Es importante mencionar que no basta con la experiencia para asegurar el aprendizaje, sino que es necesario tener una reflexión sobre la experiencia vivida, para así darle significado. El aprendizaje experiencial tiene gran potencial ya que se ha demostrado que el individuo aprende mejor cuando está en interacción con el medio, logrando encontrar sentido y utilidad al conocimiento.

Según Romero (2010), este aprendizaje cuenta con cuatro fases: experiencia concreta, reflexión, conceptualización abstracta y aplicación. Lo que significa que el aprendiz primero presenta o vive una experiencia específica, de la cual hace una reflexión a profundidad logrando obtener una contextualización o análisis a detalle de ella y, finalmente, llega a la aplicación del aprendizaje. Durante todo este proceso se encuentran también presentes todas las experiencias y aprendizajes previos, dando mayor significado al actual.

5.13. Aprendizaje por Descubrimiento

Para Cáliz (2011), el aprendizaje por descubrimiento es el tipo de aprendizaje en el cual el aprendiz se mantiene siempre activo, cuyo principal exponente es Jerome Bruner, que busca la relación entre el aprendizaje por descubrimiento y el aprendizaje significativo. En el

aprendizaje por descubrimiento la condición principal es que el individuo tenga la experiencia personal de descubrir la información por su propia cuenta, ya que: “el descubrimiento fomenta el aprendizaje significativo”.

En este tipo de aprendizaje los profesores deben buscar una variedad de actividades en las cuales los alumnos puedan desarrollarse de manera adecuada, ya que deben alcanzar cualquier meta que el profesor les proponga. En este caso el profesor participará sólo como mediador y guía, dándole a los alumnos todas las herramientas que puedan necesitar en el camino para que hagan el proceso de descubrimiento sobre lo que se quiere aprender, por su propia cuenta. Otra característica especial de este aprendizaje es que, además de ser muy efectivo, fomenta hábitos de investigación y rigor en los individuos.

5.14. Aprendizaje Memorístico

El aprendizaje memorístico es considerado la actividad más clásica y antigua que se ha llevado a cabo a lo largo de los años en la escuela tradicional. Este tipo de aprendizaje consiste en el simple almacenamiento de información, sin embargo sólo tiene éxito en la menor parte de los casos. Se trata de aprender literalmente la información que se presenta, ya que no es necesaria la interpretación de tales datos, pero la comprensión de un concepto no se logra con el simple hecho de agregar información o datos a los ya tenidos con anterioridad (Tusa, 2017).

Según Tusa (2017), el aprendizaje memorístico se puede llevar a cabo mediante la repetición continua de la información, por ejemplo repetir muchas veces un número de teléfono. Estudios sobre el funcionamiento de la memoria han demostrado que cuando algo se aprende de manera rápida pero es repetido con frecuencia puede recordarse mejor; por lo que el aprendizaje memorístico puede estar ligado con el aprendizaje mecanista. En este tipo de aprendizaje el aprendiz no lleva a cabo conexión alguna de los aprendizajes previos con el actual, simplemente hace un almacenamiento más, lo que provoca que no haya un proceso cognitivo y que el aprendizaje no sea óptimo. Esto es muy común en el estudio que llevan a cabo los estudiantes antes de presentar una evaluación, ellos se preocupan en memorizar todos los conceptos posibles pero no en darle sentido, lo que conlleva a no darle significado a los conceptos.

5.15. Aprendizaje Receptivo

Es un tipo de aprendizaje pasivo, es también el principal fundamento de las clases tradicionales en el aula de clases. Se trata del proceso en el cual el profesor o la persona encargada de la enseñanza presenta a los alumnos información ya elaborada y procesada y los alumnos llevan a la memorización tal información, mediante la exposición repetida de distintas maneras. En este tipo de aprendizaje no es necesario que el aprendiz busque una conexión con información previa o dotar de significado a los conceptos nuevos, simplemente observa, absorbe y memoriza la información dada tal y como se le presenta.

Este tipo de aprendizaje tampoco lleva a cabo un proceso cognitivo en el alumno, ya que no permite hacer modificaciones en aprendizajes previos, sino que se basa en la memorización y el repaso de información, lo que lo convierte en un aprendizaje insuficiente o limitante que no promueve la reflexión. Es importante mencionar que, a pesar de esto, el aprendizaje receptivo es considerado ideal para algunas de las temáticas en las aulas de clase. Algunas de las características importantes del aprendizaje receptivo son: el papel activo del profesor o encargado del tal proceso, la importancia de la memorización, la posibilidad de enseñar a varias personas al mismo tiempo y en diferentes etapas de la vida del individuo (Ruiz, 2020).

Ruiz (2020) menciona que para un buen proceso de aprendizaje, es necesario que se lleven a cabo diversos tipos de aprendizajes anteriormente mencionados, puesto que la mezcla de ellos logrará que el proceso sea enriquecedor.

6. Teorías del Aprendizaje

Durante muchos años los psicólogos y educadores se han dedicado a encontrar una teoría que pueda describir de manera precisa el proceso mediante el cual el ser humano es capaz de adquirir conocimiento. Al ser tan complejo el hombre no se ha encontrado una teoría que pueda considerarse “exacta” para describir el proceso, pero cada una de las teorías hasta ahora conocidas han sido de gran ayuda y han explicado desde distintos puntos de vista lo que esto conlleva (Arriaga, Oterga, Meza, Huichán, Maldonado, Rodríguez y Cruz, 2006).

6.1. Teoría Conductista

Según Pozo (1989), el conductismo surge a partir de 1930, siendo su objetivo principal el estudio del aprendizaje mediante el condicionamiento, creyendo innecesario el estudio de procesos superiores de la mente para la comprensión de la conducta humana. Esta teoría se vino abajo con la poderosa metáfora del ordenador, ya que estudia procesos que el conductismo no era capaz de alcanzar.

Watson menciona que el conductismo es un tipo de psicología objetiva y antimentalista, que tiene como objetivo el estudio de la conducta humana controlada con el cambio del ambiente. Para poder llevar un amplio desarrollo del área se basa en los trabajos Pavlov sobre los reflejos condicionados, tomando así el condicionamiento como una base experimental del conductismo. Por otra parte Skinner (1983) afirma que *“el conductismo, con acento en la última sílaba, no es el estudio científico de la conducta, sino una filosofía de la ciencia dedicada al objeto y a los métodos de la psicología”*.

Puede considerarse que el conductismo se basa en la asociación del aprendizaje con el conocimiento. Hume (1739) menciona que el conocimiento humano se obtiene mediante la impresión de datos recibidos a través de los sentidos, creando así ideas en la mente que son las copias, de estas impresiones, que perduran con el tiempo. El conocimiento se logra cuando el humano es capaz de vincular las ideas que guardó con situaciones que se le presenten en la vida cotidiana, utilizándolas de una manera favorable.

Esta teoría estudia el aprendizaje y su relación con las conductas humanas y los estímulos que el humano presente (memorización), ya sean estímulos en el ambiente psicológico, social, familiar y académico, basándose así en la relación estímulo respuesta de la mente humana. Se puede decir que, cuando el ambiente de un aprendiz es malo en alguno de los aspectos anteriormente mencionados su aprendizaje se verá afectado de manera notoria. Así también, cuando no se presenta un buen estímulo por parte de la parte del docente, el aprendiz no dará la respuesta esperada, creyéndose así que el aprendizaje debe ser impulsado desde el ambiente, ya que existe un control que ejercemos los humanos con las personas que nos rodean. Es importante también remarcar que Skinner consideraba muy importante el autocontrol para que el ser humano pueda tener éxito en todas las actividades que debe realizar, incluyendo el aprendizaje.

Un aspecto negativo de la teoría conductista del aprendizaje es que tiene como base la existencia de una sola manera de aprender, es decir, que sin importar el individuo, especie, estímulo, ambiente o conocimiento que se quiere adquirir, el proceso de aprendizaje es siempre el mismo, lo que evita que se analicen algunos escenarios de manera profunda.

6.2. Teorías Cognitivas

Para Pozo (1989), la teoría cognitiva surgió para eliminar algunas de las prohibiciones que se presentaron en la teoría conductista, debido a que la teoría cognitiva, a diferencia de la conductista, sí cree en la existencia de la mente y basa sus estudios en ella. El conductismo estudiaba las reacciones de lo observable, mientras que el cognitivismo comenzó con el estudio de lo no observable, la mente y lo que ella trae como la imaginación, toma de decisiones, razonamiento y la memoria.

Hidalgo (2018), menciona que la teoría cognitiva estudia el procesamiento de información en la mente humana, es decir, cómo el humano recibe, procesa, almacena y utiliza los conceptos que va adquiriendo. Dentro de las teorías cognitivas existen psicólogos que desarrollaron estudios en distintas áreas como son los siguientes:

6.2.1. Desarrollo Cognitivo, Jean Piaget

Jean Piaget fue un psicólogo suizo cuya mayor aportación fue su estudio en el desarrollo de la mente de los niños mediante una serie de experimentos ingeniosos, la mayoría de ellos tiene que ver con temas de razonamiento matemático. Antes de sus estudios se creía que los niños eran seres humanos con pensamiento mucho menor al de los adultos, sin embargo Piaget pudo explicar que los niños ven el mundo de una manera muy diferente. No creía que la inteligencia fuera algo fijo que se obtenía desde que nacemos, sino algo que se desarrolla hasta que el humano logra ser capaz de razonar y pensar utilizando la formulación de hipótesis, esto gracias a la maduración biológica y las experiencias ambientales. Él llamó a su trabajo "epistemología genética", dicho con otras palabras, los orígenes del pensamiento (García, 1989).

Vergara (2017), nos dice que Piaget encuentra cuatro etapas en el desarrollo del pensamiento del niño, a los cuales llama estadios:

- *Etapa sensomotora (0-2 años)*. Durante este estadio el niño basa su aprendizaje en la prueba y error, utilizando sus sentidos. Se dice que es la etapa en que el niño es cien por ciento egocentrista debido a que el mundo para él es sólo lo que percibe sin posibilidad de que exista algo más.

Los procesos cognitivos que el niño desarrolla durante este estadio son: la asimilación, mediante la cual puede incorporar nueva información a la que ya existe en su mente; y la acomodación con el cual el niño es capaz de modificar la información con la que cuenta para así adaptar la información nueva y las experiencias nuevas, creando una concepción verdadera del mundo. El principal logro de este estadio es que el niño comprenda la existencia y permanencia de los objetos.

- *Etapa Preoperacional (2-7 años)*. Este estadio se caracteriza por el juego simbólico y el aprendizaje de la manipulación de símbolos. A pesar de no desarrollarse aún una lógica concreta en el niño, es decir, no es capaz de manipular la información de manera mental o de comprender las cosas desde otro punto de vista que no sea el propio, se desarrolla en el niño un lenguaje amplio.

En esta etapa el niño desarrolla su aprendizaje mediante las experiencias construidas acerca del mundo a través de la adaptación. En el juego simbólico los niños logran adaptar cosas en lugar de otras, por ejemplo tomar un palo simulando que es un caballo o llegar al juego del intercambio de roles, dentro de los cuales son capaces de copiar actividades que realizan los adultos. Otro proceso que el niño desarrolla en esta etapa es la centración, con el cual el niño es capaz de concentrarse en sólo un aspecto y presenta dificultades para concentrarse en dos cosas a la vez dentro del ámbito social.

Al finalizar esta etapa el niño comprende que sólo las plantas y los animales tienen vida propia y que a pesar de que los demás objetos tienen un sentido de ser, el movimiento se lo dan las propias personas.

- *Etapa Operativa Concreta (7-11 años)*. Es el comienzo de un pensamiento lógico y operativo. Durante esta etapa los niños desarrollan un pensamiento organizado y concreto, el niño ha alcanzado la madurez necesaria, por lo que es capaz de realizar las operaciones (reglas) necesarias sólo en el aspecto físico, lo que significa que no es capaz de abstraer o pensar en situaciones hipotéticas.

Las operaciones que se desarrollan durante este estadio son: transitividad, con la cual el niño logra establecer deductivamente la relación entre dos elementos; seriación, es una operación lógica mediante la cual el niño es capaz de ordenar elementos a partir de un sistema de referencia; clasificación, operación mental por la cual el niño puede agrupar los elementos por semejanzas o separarlas por diferencias; reversibilidad, es la capacidad de concebir dos relaciones inversas; conservación, permanencia de cantidad o medida de una sustancia u objeto aunque cambie su posición o la manera en que se observa; descentramiento, capacidad de considerar varios aspectos en una misma situación.

- *Etapa de las Operaciones Formales (a partir de los 11 años)*. Este es el último estadio del desarrollo cognitivo que abarca hasta la edad adulta, en este estadio el adolescente desarrolla su pensamiento lógico, siendo capaz de hacer deducciones sin necesidad de tener la manipulación física del objeto. Esto implica que cuenta con la capacidad de hacer cálculos matemáticos, pensar de manera creativa y utilizar su razonamiento

abstracto.

Con esta etapa el individuo es capaz de pensar de manera científica, mediante hipótesis o predicciones, de manera organizada, además de desarrollar conceptos a partir de ideas y no necesariamente de objetos visuales.

Es importante mencionar que Piaget considera que el desarrollo cognitivo no se trata de que el niño vaya adquiriendo información con el paso de los años, sino del cambio que presenta en la manera en que ve las cosas. Durante el proceso de aprendizaje el niño va adquiriendo esquemas que Piaget describe como acciones mentales y físicas que involucran la comprensión y el conocimiento.

6.2.2. Desarrollo Cognitivo Mediante Interacción Social, Vigotsky

Vigotsky basa sus estudios en la idea marxista, considerando que el materialismo ofrece una manera distinta de explicar la mente humana. Según Vigotsky para poder conocer las funciones cognoscitivas del niño es importante primero observar las interacciones que tiene con las personas que lo rodean, para analizar como se va apropiando de estas interacciones y las va internalizando. Otra idea tomada del marxismo es aquella que afirma que lo material es un medio por el cual el niño desarrolla también su conciencia ya que es un mediador entre el hombre y la naturaleza humana.

Vigotsky explica en su teoría que el proceso de aprendizaje, que lleva a cabo un niño, se da mediante la mediación de las personas que lo rodean y la cultura que con la que cuenta, esto es, si un adulto enseña a un niño a realizar una tarea determinada con éxito o mediante el apoyo de sus compañeros, el niño guardará ese procedimiento para tareas similares que se le puedan presentar, modelando así su desarrollo cognoscitivo y reflejando las estructuras sociales y culturales de su medio. Dicho lo anterior nos dice que el habla es el medio de comunicación social que desarrolla el niño por necesidad y con el tiempo se convierte en el apoyo para planear la resolución de cualquier problema que pueda presentarse.

Esta teoría nos da a entender que "todas las funciones mentales superiores del individuo se originan en la vida social y se derivan de la internalización de las relaciones sociales"(Ursini,

1996).

6.2.3. Aprendizaje por Descubrimiento, Jerome Bruner

Jerome Bruner, fue el propulsor del estudio de la mente (teoría cognitiva), enfrentando así a los psicólogos conductistas de la época. Desarrolló una teoría en la que explica como se obtiene el conocimiento, a partir de las experiencias vividas, separado en tres etapas: modelo enactivo, modelo icónico y modelo simbólico; esta teoría está inspirada en la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget, ya que también tiene en consideración la capacidad que tiene el niño conforme va creciendo.

Los modelos o etapas que presenta la teoría de Bruner se explican de la siguiente manera:

- *Modelo Enactivo.* Es el tipo de aprendizaje que se tiene desde el momento que el niño nace, ya que se basa en la acción física. El aprendizaje se realiza a través de lo que el niño puede encontrar en su entorno y percibir por medio de los sentidos, ya sea a través de la manipulación o imitación. Una vez establecidos algunos pensamientos mediante este modelo, se presenta el modelo icónico.
- *Modelo Icónico.* El modelo icónico representa el aprendizaje mediante imágenes o dibujos que por lo general pueden brindar más información de la que se puede percibir con la vista. Es el tipo de aprendizaje que se utiliza para memorizar cosas, por ejemplo países y capitales con el apoyo de un mapa. Para Bruner con este modelo se puede pasar de lo concreto a lo abstracto.
- *Modelo Simbólico.* Este tipo de aprendizaje se da mediante el lenguaje, ya sea escrito o hablado, y es la manera en la que el humano puede acceder a contenidos y procesos relacionados con lo abstracto. Bruner menciona que una vez que el niño logra desarrollar el modelo simbólico del aprendizaje no deja de utilizar los otros dos modelos, ya que según sea la información que necesite aprender, es el proceso que puede necesitar.

La teoría de Bruner se basa en la idea de que el aprendiz siempre mantiene un papel activo en el proceso de aprendizaje, ya que aprende mediante el descubrimiento por decisión propia

y la interacción diaria con los conceptos. Siendo la fuente del aprendizaje la motivación, curiosidad y todo aquel interés que pueda presentar el aprendiz (Torres, 2020).

6.2.4. Teorías Computacionales

Pozo (1989) menciona que, junto con el desarrollo de las teorías cognitivas del aprendizaje se llevaba a cabo el desarrollo de los sistemas computacionales, por lo que se desarrollaron teorías para explicar el proceso de aprendizaje mediante los procesamientos de información computacional, ya que se había logrado que las computadoras fueran capaces de tomar decisiones por sí mismas. La relación surge debido a que tanto un sistema de procesamiento artificial como humano necesita cierta cantidad de conocimientos para enfrentarse a un problema complejo. Se ha buscado la manera de dotar tanto a los sistemas computacionales como a los humanos de un proceso de automodificación para que sean capaces de adquirir conocimientos por sí mismos, y es de ahí de donde surgen estas teorías del aprendizaje llamadas teorías computacionales. Se conocen tres teorías que representan un prototipo de todas las existentes, que son las siguientes:

- ***Teoría ACT de Anderson***

La teoría ACT (Adaptive Control of Thought: Control Adaptativo del Pensamiento), desarrollada por John R. Anderson tiene como idea básica la siguiente: *“todos los procesos cognitivos superiores como la memoria, lenguaje, solución de problemas, imágenes, deducciones e inducción son manifestaciones diferentes de un mismo sistema subyacente”*.

Este sistema de procesamiento está compuesto por tres memorias: la declarativa, la de producciones y la de trabajo. La principal diferencia entre esta teoría y las demás es que explica la existencia de dos memorias a largo plazo, una de ellas es la declarativa que se encarga del conocimiento descriptivo del mundo, es decir “el saber que”, y otra que es la memoria procedural o memoria de producciones que contiene la información de ejecución de destrezas, es decir, “el saber cómo”. La activación de la memoria declarativa ante una situación, activa la memoria procedural, pero no siempre significa que conlleve

a una acción inmediata o correcta, sino que se sigue una “jerarquía enmarañada”, lo que significa que tras tomar una primera decisión de nuestra memoria procedural se da una activación de otro nodo que desglosa otras opciones para tomar una segunda decisión y así sucesivamente hasta terminar la acción principal. Un nodo (acción) posee fuerza según sea la frecuencia de su uso, cuando deja de usarse con la misma frecuencia la fuerza de este comenzará a disminuir.

El proceso de aprendizaje según esta teoría se da de la siguiente manera: tras una situación determinada activamos nuestra memoria declarativa, que se encarga de analizarla y crea condiciones, si la situación cumple tal condición entonces comienza el trabajo de la memoria procedural que presenta opciones de acciones a seguir y se activa la memoria de trabajo que elige la opción que mejor se empareje con la condición. La situación puede presentar más de una condición, o puede suceder también que la información de la memoria de trabajo no satisfaga plenamente las condiciones presentadas, por lo que se activan las acciones que satisfagan condiciones parecidas o que satisfagan algunas de las condiciones que se necesitan. El último paso del proceso es el ajuste, en el cual el aprendiz analiza si sus acciones fueron o no favorables a la situación, para tomarlas y almacenarlas o para desecharlas y comenzar de nuevo el proceso (Pozo, 1989).

■ *Teoría de los Esquemas de Rumelhart y Norman*

Se trata de otra teoría de procesamiento, desarrollada principalmente por David Rumelhart, en la que se explica el aprendizaje de esquemas. Rumelhart menciona que: “*un esquema es una estructura de datos para representar conceptos genéricos almacenados en la memoria*”, esto quiere decir que, la teoría considera la representación y utilización de conceptos almacenados en la memoria. Un esquema puede definirse como el concepto de un objeto, persona o situación, cuyos rasgos corresponden a los atributos de tal objeto, o dicho de otra manera, por el mismo Rumelhart, son “*paquetes de conocimiento en los que, además del propio conocimiento hay información sobre cómo debe usarse ese conocimiento*”. Los esquemas tienen ciertas características como las siguientes: tienen variables, pueden enlazarse unos con otros, varían en niveles de abstracción y

representan conocimientos flexibles más que definiciones.

Con base a lo anterior, esta teoría explica que el aprendizaje se da por modificación y generación de esquemas. A diferencia del ACT, que tienen fundamentos empíricos, esta teoría tiene fundamentos lógicos, carece de la precisión de ACT, pero va más allá de un mecanismo cien por ciento computacional, trata de todos los mecanismos que debe tener un mecanismo cognitivo para adquirir esquemas complejos, pero sin la necesidad de que estén actualizados a un programa de computadora. Esta teoría divide el aprendizaje en tres tipos: el crecimiento, la reestructuración y el ajuste. El crecimiento es el proceso mediante el cual la memoria obtiene información en los esquemas ya existentes, llamada base de datos, con la que rellena los huecos de las variables y define constantes; el ajuste es la modificación de los esquemas ya existentes, generalización o especialización; la estructuración consiste en la formación de esquemas a partir de los ya existentes (Pozo, 1989).

■ ***Teoría de la Inducción Pragmática de Holland y cols***

Según Pozo (1989), esta teoría desarrollada por el científico de la computación J. Holland, el psicólogo cognitivo K. Holyoak, el psicólogo social R. Nisbett y el filósofo P. Thagard, en el libro “Induction. Processes of inference, learning and discovery” (Inducción. Procesos de inferencia, aprendizaje y descubrimiento). Esta teoría toma varias características de las teorías anteriores ya que busca, al igual que ellas, construir una teoría general que explique, no sólo el proceso del aprendizaje, sino que abarque un abanico amplio de tareas, basándose en el procesamiento de información, en especial en los “sistemas clasificadores” y el “proceso de inducción”.

La teoría de la inducción pragmática se basa en los modelos mentales, según Pozo (1989): “*El concepto de modelo mental se basa en la idea de que los sistemas cognitivos construyen modelos de las situaciones con las que interactúan que les permiten no sólo interpretarlas sino también hacer predicciones a partir de ellas*”. Los esquemas por una parte son estructuras estables, a diferencia de los modelos, los esquemas que se construyen a partir de interacciones concretas. Estos modelos mentales están formados por reglas que se activan simultáneamente ante una situación, formándose con ellas

el conocimiento del sistema, al igual que en la teoría ACT, estas reglas se activarán cuando las condiciones se vean satisfechas, pero algunas de las principales diferencias son que en este caso existe un sistema que se encarga de crear nuevas reglas empíricas que resuelvan mejor la situación, además de que existe un procesamiento en paralelo en el cual las reglas existentes compiten por ser activadas.

Según Hollands y cols.: *“el sistema debe de realizar tres tareas inductivas básicas: evaluar y perfeccionar las reglas disponibles, generar nuevas reglas y formar asociaciones y racimos de reglas con el fin de crear estructuras de conocimiento más amplias”* (Pozo, 1989).

6.3. Teoría de Gestalt

Gestalt es una palabra alemana que significa totalidad o proceso, su noción fue introducida como forma o estructura al descubrir que una misma melodía puede ser tocada con distintas notas, pero de acuerdo con Koffka (1935), la aplicación de la Gestalt significa *“determinar que partes de la naturaleza pertenecen a todos funcionales, para descubrir su posición en ellos, su grado de independencia relativa y la articulación de grandes todos en sub-todos”*. La base del aprendizaje de la teoría de Gestalt es la estructura, ya que para ella la inteligencia se define como la capacidad de percibir el campo o situación y organizar los elementos que posee la mente para encontrar una solución. Por lo que el aprendizaje es la organización de los elementos de un todo, no la pura acumulación de conceptos o información programada (Vargas, 2008).

Según Vargas (2008), en esta teoría se distinguen dos tipos de pensamientos: el pensamiento reproductivo y el pensamiento productivo. El pensamiento reproductivo se encarga solamente de reproducir un conocimiento previamente obtenido en una situación nueva, tratándose únicamente de la aplicación de la memorización de conceptos; y el pensamiento productivo con el cual la persona es capaz de descubrir una nueva organización de tal conocimiento en la solución de un problema nuevo. La organización que trae el pensamiento productivo es lo que provoca el aprendizaje del individuo. El pensamiento productivo se logra cuando se analiza y

comprende por completo la situación a la cual se le quiere dar solución, no sólo se trata de comprender los elementos que se encuentran en ella, sino de lograr la comprensión global de toda la situación presentada.

Existen tres procesos que intervienen en el aprendizaje según la teoría de Gestalt: nivelación, que se encarga que del cambio de sentido de simetría y una apropiada organización; agudizamiento, se trata de la acentuación de características esenciales de los elementos, para lograr una fácil identificación de ellos; y normalización, ayuda a la simplificación y claridad de los elementos que se tienen. Actividades que ayudan al mejoramiento del pensamiento productivo son aquellas que involucran procesos de agrupamiento, reorganización y el descubrimiento de características esenciales (Vargas, 2008). La teoría de Gestalt también es considerada una teoría cognitiva por reestructuración (Pozo, 1989).

6.4. Teoría Constructivista

La teorías constructivistas consideran que el aprendizaje debe ser elaborado de manera individual y social, con las experiencias que se van formando en el mundo, ya que para ellas el conocimiento no puede ser transmitido, sino que se debe ser elaborado por el mismo ser, por lo que el profesor debe de diseñar entornos con los cuales este aprendizaje se vaya construyendo (Jonassen, 2016).

Dentro de las teorías constructivistas se destacan las siguientes:

6.4.1. Teoría del Aprendizaje Significativo, David Ausubel

David Ausubel fue un psicólogo que en la década de los setenta comenzó a desarrollar su propia teoría del aprendizaje, ya que no sentía total empatía por las teorías existentes. Ausubel menciona que el aprendizaje es una estructura compuesta de elementos como percepciones, ideas, conceptos y esquemas, que se encuentran en la parte cognitiva del alumno, y que el proceso de aprendizaje se basa en un proceso de reestructuración de dichos elementos dando respuesta a una situación externa, esta reestructuración se basa en conocimientos previos y

características personales del aprendiz. A su vez considera al alumno como un procesador activo de información (Díaz y Hernández, 2015).

Según Pozo (1989), la teoría de Ausubel se basa en el aprendizaje instruído, en especial en el aprendizaje que se obtiene en las aulas de clase. Además menciona que estudia la instrucción de nuevos conceptos verdaderos a partir de conceptos previos formados o descubiertos por el aprendiz en su entorno. El aprendizaje significativo además de referirse al aprendizaje por descubrimiento se refiere a un tipo de aprendizaje que logra ser representado por el aprendiz, siendo utilizado en el futuro en situaciones presentadas, ya que el aprendiz logra darle un significado propio al conocimiento. En palabras de Ausubel un aprendizaje es significativo cuando *“puede relacionarse, de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe”*.

Según Díaz y Hernández (2015), para Ausubel existen dos dimensiones en el aprendizaje: la que se refiere al cómo se adquiere el aprendizaje y la relativa a la forma en que el aprendizaje se incorpora a la estructura cognitiva del aprendiz. En la primera dimensión se encuentran dos tipos de aprendizaje: el aprendizaje por recepción y por descubrimiento; mientras que en la segunda dimensión se encuentran el aprendizaje por repetición y el significativo. Pozo (1989) menciona que, Ausubel nos hace ver que a pesar de que el aprendizaje y la instrucción interactúan, son independientes una de la otra, ya que no toda instrucción lleva a un aprendizaje para el alumno. El aprendizaje memorístico no es considerado significativo ya que en la mayoría de las ocasiones no forma una relación con conocimientos previos del aprendiz, pero ayuda a incorporar futuros aprendizajes por descubrimiento que sí son considerados significativos. Sin embargo para Ausubel el aprendizaje significativo siempre es más importante que el aprendizaje memorístico.

6.4.2. Teoría Genética del Desarrollo Intelectual, Jean Piaget

En su teoría Piaget entiende el aprendizaje como una reestructuración continua de conocimientos existentes en cada momento. En otras palabras, es el proceso mediante el cual el aprendiz parte de la experiencia para adquirir nuevos conocimientos gracias a la recombinación de los

ya existentes. Para Piaget el desarrollo intelectual inicia con un cambio externo, vivido por el aprendiz, provocando así un conflicto o desequilibrio en la persona, con el cual se modifica la estructura cognitiva ya existente elaborando así nuevas ideas o esquemas que logran de nuevo el equilibrio cognitivo de la persona, llevando este proceso durante el desarrollo del individuo. Dicho proceso de aprendizaje sigue a su vez el orden que el desarrollo cognitivo brinda al humano; además de llevarse a cabo con ayuda de la convivencia social (Saldarriga-Zambrano, Bravo-Cedeño y Loor-Rivadeneira, 2016).

Saldarriga-Zambrano y cols (2016) mencionan que Piaget concibe “...*que el desarrollo cognoscitivo del sujeto parte de formas hereditarias muy elementales, para ser construido por él mediante un proceso psicogenético...*” lo que tiene correspondencia con la idea principal del constructivismo, la cual dice que el aprendizaje se va construyendo progresivamente y según Piaget esto se logra gracias al concepto de equilibración que lleva cada aprendiz de manera individual y particular. Este proceso de construcción de esquemas se da a partir de esquemas de la niñez. Para Piaget el ser humano es inteligente a cualquier edad, sólo que la inteligencia se presenta de manera distinta en cada uno de los estadios.

Según Saldarriga-Zambrano y cols (2016), en esta teoría existen tres etapas para que se logre un equilibrio total en el aprendizaje, las cuales cumplen las siguientes características:

- ***Secuencialidad.*** Esto significa que los estadios del desarrollo cognitivo son secuenciados y es imposible saltarse alguno de ellos, por lo que todo individuo pasa por cada uno.
- ***Integración.*** Explica que en cada estadio el individuo es capaz de lograr una reorganización e inclusión de los esquemas obtenidos en el estadio anterior y una adaptación más sofisticada, por lo que es imposible que regrese a un estadio anterior.
- ***Estructura de Conjunto.*** Según Piaget, el conocimiento o desarrollo alcanzado en alguno de los estadios es total, por lo cual el individuo debe tener el dominio de actuación necesario en cualquiera de las áreas.
- ***Descripción Lógica.*** Para Piaget la mejor manera de representar esas estructuras es mediante un pensamiento y lenguaje lógico-matemático ya que median y unifican los comportamientos intelectuales concretos.

7. Educación

El concepto de educación es relativo a la persona. La RAE la define como “*crianza, enseñanza y doctrina que se da a los niños y a los jóvenes*”.

Sin embargo contamos con distintas definiciones dadas por personajes importantes, como las siguientes:

- “La educación consiste en dirigir los sentimientos de placer y dolor hacia el orden ético” – Aristóteles (filósofo griego, 384-322 a.C.).
- “La consecución de un alma sana en un cuerpo sano, tal es el fin de la educación” John Locke (filósofo inglés, 1632-1704).
- “La educación tiene por fin el desarrollo en el hombre de toda la perfección que su naturaleza lleva consigo” - Immanuel Kant (filósofo alemán, 1724-1804).
- “La educación es la única manera de aprender a vivir para otros por el hábito de hacer prevalecer la sociabilidad por sobre la personalidad” – Auguste Comte (filósofo francés, 1798-1857).
- “Educación es evolución, racionalmente conducida, de las facultades específicas del hombre para su perfección y para la formación del carácter, preparándole para la vida individual y social, a fin de conseguir la mayor felicidad posible” – Rufino Blanco (educador español, 1861-1936).
- “La educación es un proceso de transmisión de las tradiciones o de la cultura de un grupo, de una generación a otra” – Fernando de Azevedo (educador brasileño, 1894-1974).

Se puede concluir que la educación es la acción de facilitar el aprendizaje o la obtención de conocimientos, habilidades, valores y hábitos, mediante la exposición, investigación, memorización, debate u observación. Es generalmente ofrecida por personas que tienen un buen manejo de tal conocimiento a un aprendiz. La finalidad de la educación es el mejoramiento de la naturaleza humana. Según León (2007):

“La educación busca la perfección del ser humano. Es una forma de ser libre. Así como la verdad, la educación nos hace libres. De allí la antinomia más intrincada de la educación: la educación busca asegurarle libertad al hombre, pero la educación demanda disciplina, sometimiento, conducción, y se guía bajo signos de obligatoriedad y a veces de autoritarismo, firmeza y direccionalidad. Libertad limitada”.

Es muy común pensar que la educación se da sólo en instituciones académicas y que se trata sólo de conocimientos intelectuales, dejando a un lado la parte social del ser humano, pero como se mencionó anteriormente, se busca la formación humana, lo que incluye el aprendizaje de la cultura, es decir, de todo lo que implica el ser humano y lo que ha logrado con los años para que así pueda seguir avanzando, ya que de otra manera se detendría investigando cosas ya investigadas y no contaría con identidad.

También se encarga de la enseñanza de los valores, tanto en la familia como en un entorno académico:

“La educación no sabe si los valores se aprenden, se practican o si vienen dados por la naturaleza. No estamos seguros de si los valores enseñan o se aprenden naturalmente o se formalizan y se imponen a la fuerza o se adquieren por la práctica.

...la educación se propone como la acción responsable de la moralidad, de los valores, su preservación y transmisión a las generaciones más jóvenes que crecen con el derecho de poseer y heredar la cultura de sus antecesores, los valores y todo lo creado” (León, 2007).

Según Raffino (2020), se tienen los siguientes tres tipos de educación:

7.1. Educación Formal

Es el tipo de educación que se da de manera programada, organizada y planificada, ofrecida generalmente por instituciones sociales como escuelas, institutos, academias, universidades, entre otras. Tiene como finalidad la adquisición de un título o de un reconocimiento social sobre el conocimiento adquirido (Raffino, 2020).

Según Cañellas (2005), la diferencia entre educación formal y educación no formal reside en un ámbito legal y no un ámbito pedagógico, ya que tras ella se obtienen títulos ofrecidos por la ley educativa, desde la educación básica hasta la titulación del estudiante, ya que es propia de los sistemas educativos que se mantienen en regla jurídicamente; esto no quiere decir que tenga que ser dada dentro de una institución, ya que actualmente existe la educación a distancia a distintos niveles que también corresponde a un tipo de educación formal, lo que sí es necesario es que sea planificada y ofrecida por alguna institución.

7.2. Educación No Formal

Educación que se da de manera intencional pero no dentro de instituciones sociales dedicadas a la enseñanza, es decir aquella que no es planificada y que no ofrece una constancia de los conocimientos adquiridos (Raffino, 2020).

Para Cañellas (2005), la educación no formal es aquella que no viene contemplada en legislaciones del estado, es decir, la que no recae directamente en los lineamientos jurídicos, un ejemplo de educación no formal son las maestrías y posgrados, debido a que, a pesar de que son ofrecidas, planeadas e impartidas en las propias universidades que son instituciones educativas, su marco legal no viene definido en las leyes de estado, sino que son las propias universidades quienes lo limitan. Es común que existan programas de educación no formal más estrictos que los considerados de educación formal. Es importante remarcar que la educación no formal al igual que la educación formal puede ser planificada y evaluada, ya que pedagógicamente no existe diferencia entre ellas, esto se debe a que la educación no formal puede o no tener una metodología pedagógica estructurada.

Se dice que la educación no formal nace de la necesidad de los seres humanos ante las innovaciones sociales en el campo laboral, en el tiempo libre y el tiempo de ocio, es decir por la necesidad de: crear nuevas o mejoradas profesiones; mejorar, reciclar o actualizar conocimientos obtenidos; o simplemente como una manera de crecimiento o desarrollo personal (Cañellas, 2005).

7.3. Educación Informal

La educación informal se refiere a aquella que se obtiene de manera no intencional, es decir aquella que se produce a partir de las experiencias propias, la obtenida por “ensayo y error”. Se puede decir que es la “educación dada por la vida” (Raffino, 2020).

Como menciona Cañellas (2005), la educación informal es aquella de la cual desconocemos su proceso pedagógico, lo que significa que es un tipo de educación que no necesita ningún aspecto estudiado por las ciencias de la educación, pero puede ser una de las más importantes como seres humanos ya que, en palabras del mismo autor: “... es una educación etérea, con influencias desconocidas pero que el propio medio ambiente, el vivir cotidiano, el contacto con la gente, o el desarrollo de actividades que nada tiene que ver con la educación, procesos de aprendizaje útiles para desarrollar con mayor eficacia nuestra vida”. También menciona que si se conociera el proceso pedagógico del cómo la educación informal influye de manera tan importante en la vida de los humanos, ésta dejaría de existir, debido que se buscaría la manera de utilizarla con eficacia en los procesos de educación formal y no formal.

8. Formación Integral

A partir de 2017, la Secretaría de Educación Pública, mediante una reforma educativa propone que se implemente un plan de educación integral, esto para que los niños y jóvenes estudiantes tengan la oportunidad de prepararse y desarrollarse frente a un mundo que cambia a una velocidad cada vez mayor. El propósito de esta propuesta es crear ambientes más sanos para el desarrollo integral de los alumnos, además de asegurar una educación de calidad para todos los mexicanos, ofreciendo aprendizaje significativo en la educación pública, básica y media superior; además de esto se busca tener mexicanos más libres, participativos, responsables, capaces de defender y ejercer sus derechos y sobre todo motivados y con la capacidad de lograr su desarrollo personal, laboral y familiar pleno, así como estar dispuesto a mejorar su entorno natural y social, aprendiendo durante su vida con los cambios que va presentando la humanidad (SEP, 2017).

Según la SEP (2017), el perfil de egreso en educación obligatoria (básica y media superior) se divide en los siguientes once ámbitos: lenguaje y comunicación, pensamiento matemático, exploración y comprensión del mundo natural y social, pensamiento crítico y solución de problemas, habilidades socioemocionales y proyecto de vida, colaboración y trabajo en equipo, convivencia y ciudadanía, apreciación y expresión artísticas, atención al cuerpo y la salud, cuidado del medioambiente y habilidades digitales.

8.1. Dimensiones de la Formación Integral

Para la Universidad Católica de Córdoba (2008), la formación integral es un continuo y permanente proceso con el cual se busca que el ser humano desarrolle de manera armoniosa y coherente todas las dimensiones o ámbitos de su vida, como lo son: ético, espiritual, cognitivo, afectivo, comunicativo, estético, corporal y socio-político; con el fin de que alcance una realización plena en la sociedad, esto debido a que el ser humano es pluridimensional pero formado en una sola unidad. Menciona que la palabra “formación” se refiere a desarrollar y orientar a los humanos en los diferentes ámbitos que poseemos, mientras que la palabra

“integral” quiere decir que tal desarrollo se da en la totalidad del ser humano.

8.1.1. Dimensión Ética

Para la Universidad Católica de Córdoba (UCC) (2008), se trata del desarrollo del ser humano para poder tomar decisiones, haciendo buen uso de la libertad que posee, los principios que lo sustentan y las consecuencias que esta puede acarrear. Esta dimensión se desarrolla cuando: la persona reflexiona sobre las normas y principios que se ven involucrados con las normas que regulan la situación presente; la persona lleva a cabo sus decisiones éticas; se da el desarrollo de la conciencia, el juicio y la acción moral; y cuando las acciones de la persona son coherentes con su pensamiento. También está relacionada con la motivación y el ejercicio de la voluntad.

8.1.2. Dimensión Espiritual

Es la oportunidad que tiene el ser humano de trascender su existencia y llegar a la práctica de alguna religión, ritos, creencias, doctrinas, valores universales o convicciones que le dan un sentido profundo a la experiencia de su vida, desde el mundo, la historia y su cultura. Esta se desarrolla cuando el humano tiene la posibilidad de salir de sí mismo para vincularse con otros o con Dios, desarrollando espiritualidad y fé (Universidad Católica de Córdoba, 2008).

8.1.3. Dimensión Cognitiva

Según la UCC (2008), es todo aquello que le permite al ser humano comprender, aprender, construir y hacer uso de sus conocimientos sobre los objetos y la sociedad, que ha obtenido con la interacción que tiene consigo mismo y su entorno, generando así constantes transformaciones en él. Se desarrolla cuando se da la interrelación de los siguientes aspectos: el conocer, es decir, la relación que hace la persona con el medio en el cual vive, permitiéndole distinguir los objetos y conceptos y utilizándolos de manera adecuada; el conocimiento, entendido como la representación que hace de la realidad con los conceptos teóricos y prácticos que conoce, para poder interactuar en el mundo; el aprendizaje, que es la interacción del mundo con su conocimiento, dándole interpretaciones propias. Esta dimensión se relaciona con el

pensamiento lógico-matemático, la interacción del humano con el mundo, las relaciones que presenta en el mundo y su estructura mental.

8.1.4. Dimensión Afectiva

Es todo aquello que conlleva la vida psíquica del ser humano, abarcando sus emociones, sentimientos y sexualidad, así como la manera en que se relaciona con él mismo y con las personas de su entorno, comprende toda la realidad de la persona, ayudándola a ser un ser social sano y participe en su contexto. Se desarrolla con el reconocimiento, la comprensión y expresión de sus sentimientos y emociones; su relación con los demás y formación de una comunidad; así como la maduración de su sexualidad. Se relaciona con la identidad de género, procesos de socialización, el reconocimiento de sí mismo y la vivencia de la sexualidad (Universidad Católica de Córdoba, 2008).

8.1.5. Dimensión Comunicativa

Como menciona la UCC (2008), se refiere a todo aquello que permite al sujeto la construcción y transformación de sí mismo mediante significados, su interpretación de ellos y la interacción con otros. Se desarrolla cuando la persona comprende e interpreta el sentido de las cosas mediante el uso del lenguaje, interpreta las ideas que las personas ofrecen en sus propios lenguajes. Se relaciona con: el uso del lenguaje en la expresión y comunicación de la personas con el interactuar con otros; cómo procesa y comprende la información que recibe; y cómo interpretar los distintos signos que la cultura presenta (Universidad Católica de Córdoba, 2008).

8.1.6. Dimensión Estética

Según la UCC (2008), se trata de la capacidad que tiene el ser humano de interactuar consigo mismo y con el mundo, desde la sensibilidad, permitiendo que aprecie la belleza y exprese su mundo interior mediante la sensación, es decir, logrando ir más allá del diálogo. Se desarrolla de manera particular según sea la manera en que la persona sienta, imagine, seleccione,

exprese, transforme, reconozca y aprecie su presencia y la de los demás en el mundo; también cuando la persona comprende, cuida, recrea y disfruta la naturaleza y la producción cultural. Está relacionada con la apreciación de la belleza reconociendo aquello que le da sentido al placer y al dolor, también con darle un nuevo sentido a la vida con un significado artístico y sensible.

8.1.7. Dimensión Corporal

Es la posibilidad que tiene el ser humano de manifestarse desde y con su cuerpo, así como reconocer a los demás a partir de su cuerpo; incluye generar y participar en procesos de formación y desarrollo físico y motriz. Se desarrolla mediante experiencias sensoriales como lo son: los sentidos vestibular (equilibrio y coordinación), táctil, auditivo, visual, olfativo, propioceptivo (conciencia del cuerpo en el espacio) y gustativo, captando estímulos del exterior y respondiendo a ellos adaptativamente; cuando se vincula y preocupa por los demás y con intercambios culturales con otros seres de otras partes del mundo. Se relaciona con factores afectivos, psico-sociales y cognoscitivos; el conocimiento, atención y cuidado del cuerpo; el desarrollo físico; manejo del espacio y tiempo con lo corporal; preocupación por los demás e intercambios culturales (UCC, 2008).

8.1.8. Dimensión Socio-política

Para la UCC (2008), se trata de la capacidad del ser humano de vivir entre y con los demás, de manera que puede transformarse y transformar el medio ambiente en el que se realciona. Se desarrolla con la formación política del individuo, tomando en cuenta: la conciencia histórica, es decir, el conociendo de los momentos históricos que nos hicieron llegar a la actualidad; los valores humanos, que son todos esos elementos claves que nos ayudan a tener una organización social y política como el sentido de lo político, la justicia, la solidaridad y el reconocimiento de la diferencia entre lo bueno y lo malo; la formación de un pensamiento con juicio; y el sentido de responsabilidad social, aprendiendo que todos somos parte de los cambios estructurales de la sociedad. Se relaciona con el proyecto político como comunidad, la organización y

convivencia, el sentido de pertenencia y responsabilidad social, y el compromiso de formar una sociedad justa.

8.2. Formación Integral Universitaria

Se dice que la universidad es la encargada de preparar a los jóvenes que en el futuro serán los líderes sociales, políticos y económicos del país, así como los encargados de producir ciencia, cultura e investigación en la humanidad, pero en los últimos años se ha notado que la formación que las universidades producen no es suficiente para los cambios tan rápidos y continuos que presenta la humanidad. Lo que significa que la misión de las universidades no es sólo transmitir conocimientos y una preparación técnica, sino ofrecer también una formación cultural, moral y artística. En España algunas de las características de las universidades son: que ofrecen instrucción en lugar de formación; falta de interés cultural en el alumnado; docencia poco universitaria, es decir, no se les enseña a tener valentía para pensar por sí mismos y defender sus ideales; especialización, lo que significa que cada facultad o carrera se enfoca solamente en su materia sin buscar la formación amplia del alumno, esto provoca que el alumno, en algunos de los casos, no sepa aplicar su conocimiento o no sepa utilizarlo para un bien social; buenos profesionales sin fondo humano, lo cual significa que no se les enseña a los alumnos a ser hombres, sólo a ser máquinas que memorizan teorías. Pero este no es sólo un problema presente en España, sino también en universidades de muchos otros países (García, 2011).

García (2011), hace mención de un artículo llamado “Ética de Harvard”, en el que se puede leer lo siguiente: *“El conocimiento de los valores que mueven a los estudiantes contribuye a aumentar la preocupación de Bok. Algunas encuestas han resaltado que los graduados que hoy salen de la Universidad son menos altruistas. Los valores en alza son el bienestar económico, el prestigio personal y el dominio sobre los demás”*. Menciona también que es necesario formar profesionistas cultos, ya que esto conlleva grandes beneficios como lo pueden ser: que sean menos manipulables ante factores externos falsos o no beneficiables, es decir, tener profesionistas con gran pensamiento crítico e independiente; la plenitud humana, lo que significa el desarrollo de una buena personalidad y comprensión hacia los demás.

Por otro lado Becerra Herad (2013) de la Pontificia Universidad Católica de Perú, analiza la importancia de tener alumnos saludables a nivel universitario, tomando en cuenta que el concepto de salud ha adquirido el siguiente significado desde 1947 por la OMS: “el estado de bienestar completo en los aspectos físicos, mentales y sociales del ser humano y no sólo la ausencia de enfermedades y padecimientos”. Lo que significa que además del ámbito físico, la salud abarca factores psicosociales que pueden llegar a afectar de manera grave los sistemas físicos, esto quiere decir que la salud se ve beneficiada o afectada por factores como antecedentes personales, condiciones laborales, condiciones de educación, cultura física y recreación. Lo que significa que para tener una buena salud estudiantil universitaria es necesario tener una formación integral en la cual se incluyan también temas de salud, bienestar personal, tanto físico como emocional y además opciones de recreación.

9. Competencias Humanas

El INSP de la Escuela de Salud Pública de México (2019), a partir de los avances que ha presentado y sigue presentando la sociedad en estos días, menciona que se ha presentado un gran impacto tanto en la sociedad como en su manera de organizarse, por lo cual es necesario darles a los estudiantes una formación integral. Al darles una formación integral a los alumnos, se tiene como consecuencia inmediata el desarrollo de ciertas competencias disciplinares y transversales.

Para el INSP (2019), las competencias se relacionan con el perfil de egreso del estudiante, es decir, las habilidades, conocimientos, actitudes y valores que debe de poseer para poder enfrentarse a cualquier situación real, social y laboral, que se le pueda presentar. Estas competencias pueden estar cien por ciento ligadas a sus conocimientos del área estudiada, conocidas como competencias disciplinares, o puede ser competencias que atraviesan varias disciplinas, llamadas transversales. Varela (2003), menciona que el término competencia no es algo sencillo de definir debido a la ambigüedad de la palabra, mientras que algunos autores la describen como una conducta, otros la definen como una característica personal y otros más como un conjunto de características individuales. Dada esta ambigüedad es complicado realizar un estudio y clasificación de las competencias que desarrolla el ser humano durante su formación; sin embargo, pese a la ambigüedad que el concepto acarrea y con ello la falta de validez de la misma, no se puede dejar a un lado los grandes beneficios que se han obtenido como consecuencia de la aplicación de las competencias humanas en las áreas estudiantiles, laborales y personales de los seres humanos.

Analizando el concepto competencia desde un enfoque más histórico Ruíz de Vargas, Jaraba y Romero (2011), mencionan que la palabra competencia viene del verbo latino *compere* que significa *competer* y *competir*, lo que hace referencia a una competencia entre rivales; con el tiempo esta palabra comenzó a tener un significado cada vez más amplio y en el siglo XV dió lugar al sustantivo *competencia* y al adjetivo *competente* para indicar apto o adecuado. Tomando finalmente una definición dada por el diccionario Larousse en 1930: “ *en los asuntos comerciales e industriales, la competencia es el conjunto de los conocimientos, cualidades,*

capacidades, y aptitudes que permiten discutir, consultar y decidir sobre lo que concierne al trabajo. Supone conocimientos razonados, ya que se considera que no hay competencia completa si los conocimientos teóricos no son acompañados por las cualidades y la capacidad que permita ejecutar las decisiones que dicha competencia sugiere". Las competencias también son usadas en el ámbito de las ciencias del aprendizaje y del lenguaje.

9.1. Principales Competencias

INSP (2019), los factores que se analizan en las competencias son cognitivos, afectivos y actitudinales, estos factores ayudan a las personas a tener una buena respuesta ante situaciones sociales y laborales distintas, ya que una vez que son desarrolladas pueden ser aplicadas en múltiples situaciones, siendo la base del aprendizaje durante toda la vida. Las competencias más importantes son: aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser.

9.1.1. Aprender a Aprender

García Palacios (2012) menciona que, aprender a aprender es una competencia que fue incorporada al currículum de la Ley Orgánica de Educación, esto debido a la gran importancia que representa que los estudiantes sean capaces de buscar y producir su propio conocimiento a partir de conocimientos previos, durante toda su vida. Se busca que el alumno se comprometa a construir su propio conocimiento con el fin de valerse de sí mismo para utilizarlo en distintos contextos; esto significa desarrollar aspectos cognitivos, es decir, capacidades que le permitan conocer y regular sus propios procesos de aprendizaje, así como actitudes que le ayuden a aceptar el desprecio que provocan los errores cometidos durante tales procesos. Es importante aclarar que no se trata de acumular diversas técnicas de aprendizaje en la mente de los estudiantes, sino desarrollar actividades con las cuales lleguen a la reflexión personal sobre cuál es su meta a alcanzar, cómo llegar a la respuesta, qué camino tomar, por qué es esa la respuesta y no otra.

La competencia puede ser generalizada en cualquier área, pero algunas necesitan un análisis

especial de procedimientos. Por lo que es necesario que cada profesor pueda analizar su materia y planificar actividades que lleven a los alumnos a no sólo copiar, sino a pensar, estas actividades deben tener desafíos para que los estudiantes tengan altas probabilidades de éxito. A pesar de ser un tema tratado en la escuela, es importante también el apoyo familiar, ya que para alcanzar esta competencia el alumno necesita apoyo emocional, motivación, estimulación positiva y ayuda por parte de la familia, todo esto ayuda a que el aprendiz se relacione con la clase, se esfuerce, tenga interés, pierda el miedo al fracaso, desarrolle placer por avanzar, pierda su inseguridad y la apatía por la escuela. Con lo anterior queda claro que esta competencia está íntimamente ligada con los aspectos emocionales del aprendiz y que es una competencia útil, no sólo en los ámbitos escolares, sino en cualquier situación de la vida, ya que estamos envueltos en constantes cambios y un camino lleno de aprendizajes nuevos (García Palacios, 2012).

Esta competencia también permite a la persona autorregular su propio proceso de aprendizaje según sean sus propósitos, los objetivos que pretende alcanzar y el contexto en el que se encuentra (INSP, 2019).

9.1.2. Aprender a Hacer

Aprender a hacer es la competencia que permite a la persona poner en práctica todo lo que conoce, la teoría obtenida, en la resolución de problemas ante un gran número de situaciones distintas (INSP, 2019).

Delors (1994) menciona que el aprender a hacer va más allá del aula, es una competencia con mayor enfoque al área laboral, debido a que gracias a ella el estudiante aprende a poner sus conocimientos en práctica, lo que en el futuro le será de ayuda en su vida laboral. Pero es una competencia que va más allá de sólo enseñar procedimientos mecánicos y repetitivos a seguir, ya que el mundo laboral evoluciona junto con la humanidad, lo que significa que el mundo laboral exige, en la mayoría de los casos, que las personas desarrollen actividades en las que ponen en juego su intelecto; en algunos países los empleadores ya no piden una calificación determinada como requisito, en cambio piden una serie de competencias necesarias para

desarrollar tal trabajo.

9.1.3. Aprender a Convivir

Aprender a convivir es la competencia que desarrolla la capacidad de comprender a los demás, respetando la diversidad e incluyéndolos en la realización de proyectos comunes y trabajo en equipo (INSP, 2019).

Se trata de una competencia cien por ciento social, compuesta por conductas prosociales, adaptativas y positivas, relacionadas entre ellas. Basándose en la infancia de la persona, que es la época más vulnerable y de mejor adaptación social, existen tres dimensiones que son: cooperación, interacción e independencia. Dentro de la cooperación social se encuentran destrezas como el seguimiento de instrucciones y normas, saber cooperar, ayudar y tener autocontrol; en la interacción social se incluyen destrezas como el mantenimiento de relaciones, ya sea con superiores o con iguales, las cuales influyen de manera directa con la percepción y adaptación social que los demás tienen de nosotros; mientras que en la dimensión de independencia social se relaciona con el cómo se acepta la separación temporal de los demás, el mostrar confianza en otros y el grado de autonomía que posee. Se ha demostrado que una persona con un buen nivel en esta competencia social tiene un mejor rendimiento académico y laboral, además de poseer un mejor control emocional y resolver mejor sus problemas interpersonales (Justicia-Arráez, Pichardo & Justicia, 2015).

9.1.4. Aprender a Ser

Aprender a ser es la competencia que permite el desarrollo de la autonomía y la responsabilidad, además de ayudar a conocerse y tener una mejor salud mental (INSP, 2019).

Según Delors (1994), la competencia aprender a ser se trata de un desarrollo global de la persona de manera individual, es decir desarrollar cuerpo, mente, inteligencia, sensibilidad, sentido estético, responsabilidad individual y espiritualidad. Es importante que todos los seres humanos desarrollen esta competencia ya que les ayuda a tener un pensamiento autónomo y crítico, así como aprender a elaborar un juicio propio sobre las circunstancias que se le puedan

presentar, disminuir el temor, tener una mejor salud mental, tener espíritu de iniciativa, usar de manera favorable la imaginación y la creatividad.

La figura 1, analizada por Sánchez y Aguilar (2009), muestra la relación entre las tríadas de un modelo educativo por competencias, lo que significa un modelo de educación integral. Cada lado del triángulo contiene los tres elementos principales para una educación integral que son: conocimientos, habilidades y actitudes, y debajo cada uno de ellos se encuentran las competencias (aprender a conocer o a aprender, aprender a hacer y aprender a ser), fines (intelectual, profesional y social humano), ejes (teórico, heurístico y socio axiológico), contenidos (teóricos, procedimentales y actitudinales) y principios filosóficos (lógicos, éticos y estéticos) relacionados con cada uno.

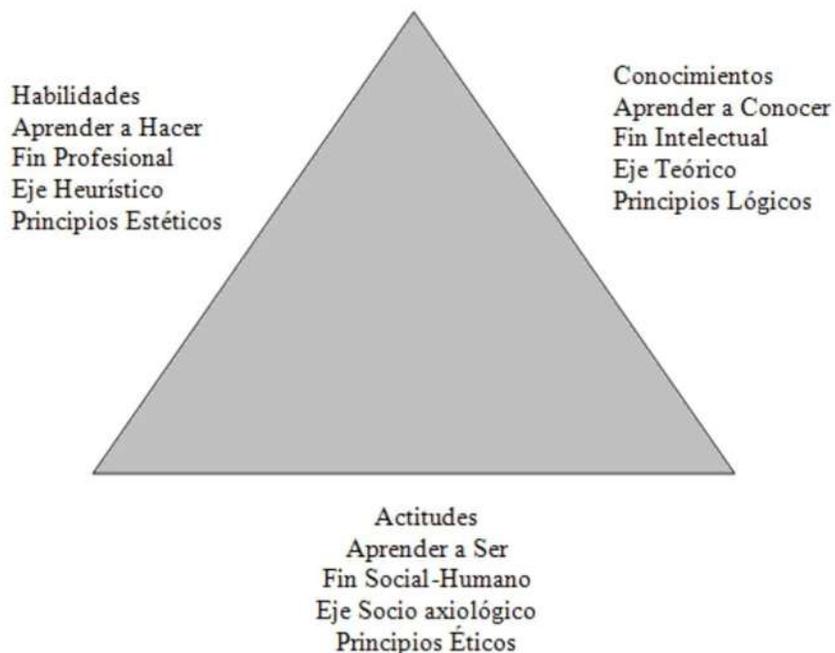


Figura 1: Tríada necesaria para una educación integral, basada en competencias humanas.

9.2. Tipos de Competencias

9.2.1. Competencias Básicas

Es la combinación de todos los conocimientos, procedimientos y actitudes relacionadas con el saber hacer, ser y convivir, que todas las personas necesitan para su desarrollo personal y una buena convivencia social y de empleo. Se interpretan como todos los conocimientos esenciales obtenidos durante la etapa de educación obligatoria (preescolar, primaria y secundaria). No deben considerarse como aprendizajes mínimos comunes. Estas competencias se van actualizando durante toda la vida (incluso durante la educación media superior y superior). Una de sus principales aportaciones es guiar la enseñanza (Lozaya, Cordero, 2015).

Por otra parte Bolívar (2010) menciona que las competencias básicas son todas aquellas habilidades, conocimientos, experiencias y actitudes que le permiten al ser humano actuar de manera adecuada y poder desarrollar su proyecto de vida personal y social, lo que significa que es todo aquello necesario para llevar una vida plena. Estas competencias tienen la cualidad de estar al alcance de todos, son comunes en muchos ámbitos de la vida y además son útiles para seguir aprendiendo.

Bolívar (2010) menciona que las ocho competencias que se clasifican como básicas por el Ministerio de Educación y Ciencias de Madrid son:

- Competencia en comunicación lingüística.
- Competencia matemática.
- Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.
- Tratamiento de la información y competencia digital.
- Competencia social y ciudadana.
- Competencia cultural y artística.
- Competencia para aprender a aprender.
- Autonomía e iniciativa personal.

9.2.2. Competencias Genéricas

Las competencias genéricas son las que comparten varias áreas del conocimiento u ocupaciones, están relacionadas con la formación personal y ciudadana. Se dice que se relacionan con distintas áreas debido a que en ellas se desarrolla la toma de decisiones, el diseño de proyectos y habilidades interpersonales, importantes para cualquier profesión o área laboral y educativa, así como para enfrentar los constantes cambios a los que se puede presentar la persona. Las competencias genéricas juegan un papel importante en la aplicación de los conocimientos específicos en las situaciones presentes (Lozaya y Cordero, 2015).

Lozaya y Cordero (2015), consideran que dentro de esta clasificación se encuentran competencias como:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Toma de decisiones.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Trabajo en equipo y autónoma.
- Planificación y gestión del tiempo.
- Habilidades interpersonales.
- Conocimientos generales básicos sobre el área de estudio o trabajo.
- Liderazgo.
- Comunicación oral y escrita en la propia lengua.
- Habilidades de investigación y gestión de información.
- Diseño y gestión de proyectos.
- Capacidad crítica y autocrítica.
- Iniciativa y espíritu emprendedor.
- Creatividad (generar nuevas ideas).

9.2.3. Competencias Específicas

Se refiere a aquellas propias del área de estudio, profesión u ocupación, siendo capaz de transferir o aplicar los conocimientos al área o áreas afines (Lozaya y Cordero, 2015).

Basándose un poco en el área de interés, Romero (2004), comenta que según el proyecto de PISA, las principales competencias matemáticas, de manera muy general, son:

- Razonar y pensar.
- Argumentar.
- Comunicar.
- Modelar.
- Plantear y resolver problemas.
- Representar.
- Utilizar el lenguaje simbólico, formal y ético y las operaciones.
- Uso de herramientas y recursos.

Mientras que Ramírez, Méndez-Sánchez, Pérez-Trejo y Olvera-Aldana (2013), consideran que las competencias más importantes para un individuo que se desarrolla en el Área de Física son:

- Plantear, analizar y resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos.
- Construir modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias.
- Utilizar o elaborar programas o sistemas de computación para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos físicos o control de experimentos.
- Verificar y evaluar el ajuste de modelos a la realidad, identificando su dominio de validez.
- Aplicar el conocimiento teórico de la Física en la realización e interpretación de experimentos.
- Demostrar una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales, tanto de la Física clásica como de la Física moderna.
- Describir y explicar fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físicas.
- Desarrollar argumentaciones válidas en el ámbito de la Física, identificando hipótesis y conclusiones.

- Sintetizar soluciones particulares, extendiéndolas hacia principios, leyes o teorías más generales.
- Percibir las analogías entre situaciones aparentemente diversas, utilizando soluciones conocidas en la resolución de problemas nuevos.

9.3. Competencias Universitarias

La educación universitaria está basada en darle conceptos, teoremas, teorías, algoritmos, definiciones a los estudiantes y medir su capacidad de memorización, sin enseñarles la manera en que pueden aplicar todos esos conocimientos en la vida laboral o vida cotidiana. Sin embargo le es inútil a un alumno poseer toda esa información en su mente ya que no sabe aplicarlo para resolver las situaciones que se le presentan, esta desventaja en la época actual se va volviendo cada vez más grande debido a que, con los cambios que se presentan de manera repetida, los problemas o situaciones a resolver van cambiando, lo que implica saber manipular los conocimientos obtenidos para resolver nuevos problemas, o bien, ser capaz de aprender cosas nuevas y reciclar ese conocimiento previo. Para ello es necesario que los estudiantes universitarios desarrollen ciertas competencias (Irigoyen, Jiménez, Acuña, 2011).

Pero ser competente no significa solamente tener cierto conocimiento o habilidad en determinadas cosas, ya que las competencias necesarias se definen a partir de la situación presente, por lo que ser competente significa ser capaz de adaptarse a la situación y aplicar de manera correcta lo necesario para resolverla, basándose en su conocimiento, experiencia y práctica. Significa formar profesionales capaces de pensar, trabajar y tomar decisiones en colaboración de otros profesionales, para la resolución de problemas con gran eficiencia. El aprendizaje actual debe de tomar en cuenta una nueva concepción de los saberes, es decir, que aprender ya no se trata de una serie de pasos repetibles como se creía anteriormente, sino de enseñar a recolectar y obtener información de manera correcta; enseñarles a enfrentar problemas reales, similares a aquellos a los que se puede enfrentar en su vida; además del buen manejo de las nuevas tecnologías, aprendiendo que no se trata sólo de un montón de aplicaciones o máquinas facilitando el trabajo del hombre, sino de un largo proceso lógico. Además de lo anterior es necesario que desarrollen habilidades como: el saber hacer y decir, que consiste

en poner en práctica las habilidades respetando normativas; el saber decir como hacer, la cual se relaciona al buen uso lingüístico y verbal sobre la situación; el saber decir sobre el hacer, es decir, identificar lo que sucede y cómo sucede; el saber hacer como un decir, lo que significa darle sentido a textos, gráficas y todo lo relacionado con la situación presente. (Irigoyen, Jiménez, Acuña, 2011).

La INSP (2019) menciona que algunas de la competencias transversales necesarias a desarrollar en los estudiantes universitarios son:

“...técnicas de aprendizaje autónomo, análisis y síntesis, organización y planificación, resolución de problemas y toma de decisiones; interpersonales, entre las cuales se encuentran: compromiso ético, negociación, reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad y razonamiento crítico; sistemáticas, relacionadas con la gestión, como creatividad, liderazgo, adaptación a nuevas situaciones, desarrollo de proyectos por objetivos, iniciativa y espíritu emprendedor”.

10. Habilidades del Pensamiento

Araya (2014) menciona que las habilidades del pensamiento o habilidades cognitivas son aquellas demostradas por el individuo al realizar una tarea, lo que le permite resolver problemas y transformar su entorno. En palabras de Rigney (1978), citado por Araya (2014): *Las habilidades cognitivas son entendidas como operaciones y procedimientos que puede usar el estudiante para adquirir, retener y recuperar diferentes tipos de conocimientos y ejecución ... suponen del estudiante capacidades de representación (lectura, imágenes, habla, escritura y dibujo), capacidades de selección (atención e intención) y capacidades de autodirección (autoprogramación y autocontrol).*

Las habilidades del pensamiento ayudan a la persona a aplicar su concepción del mundo a partir de actividades mentales y la experiencia propia en la situación o lugar en el que se desenvuelve, se trata de conocer, reconocer, organizar y utilizar el conocimiento; lo que significa que debe de ser capaz de reconocer las situaciones para así utilizar sus capacidades apropiándose del conocimiento que posee y cambiando el entorno en el que se encuentra. Lo que muestra que las habilidades del pensamientos son una parte importante de la formación integral de los individuos, es una de las competencias que debe de desarrollar durante su formación y fortalecer durante su vida, ayudando a su vez a obtener aprendizaje significativo (Araya, 2014).

Stenberg (1985), citado por Araya (2014), creó la teoría triádica de la inteligencia en la que explica como se desarrollan las habilidades del pensamiento, en esta teoría se encuentran tres subcategorías o momentos de la inteligencia:

- **Componencial o Analítica.** En esta subcategoría la inteligencia se relaciona con el mundo interior del individuo, es decir, en como relaciona su conducta con sus respuestas. Está integrada por tres componentes: los metacomponentes, encargados de la planificación de lo que se va a hacer; los componentes de ejecución, relacionados con las acciones que se realizan para obtener los resultados deseados; y los componentes de adquisición de conocimientos, encargados de optimizar el logro de conocimiento a

partir de la información que proporciona el contexto.

- ***Experiencial o Creativa.*** Es la inteligencia relacionada con las experiencias del individuo, es decir, la relación que existe entre su mundo interior y el mundo exterior. Es la etapa en la cual la inteligencia se considera más activa ya que se relaciona con la resolución de problemas y la realización de tareas automatizadas o novedosas.
- ***Contextual o Práctica.*** Es la relación de la inteligencia con el mundo exterior, alcanzándose una conducta inteligente, ya que se puede encontrar en el individuo la adaptación, selección y transformación del ambiente con plenitud.

La teoría anterior toma en cuenta los conocimientos previos, la interacción del individuo con su entorno, la cultura y el dominio de las operaciones mentales, lo que ayuda a un desarrollo de las habilidades del pensamiento y adquisición de un aprendizaje significativo (Ayara, 2014).

Para Sánchez y Aguilar (2009), desarrollar las habilidades del pensamiento significa aprender a pensar, pero pensar de una manera crítica, analítica y creativa, pensamiento que puede ser desarrollado y mejorado a través de estrategias y actividades específicas. Este tipo de pensamiento es fundamental en la vida ya que nos ayuda a tener una buena toma de decisiones, considerar prioridades, resolver problemas, tener una buena comunicación, así como vivir con plenitud y capacidad de gozo; lo que a su vez ayuda a un desarrollo pleno de las competencias necesarias del individuo.

10.1. Metacognición

La metacognición es un proceso fundamental tanto en el desarrollo de las habilidades del pensamiento como en todo proceso de aprendizaje individual, es lo que ayuda al aprendiz a ser más autodidacta. Es la posibilidad de que el aprendiz sea capaz de identificar su manera de aprendizaje para así buscar y aplicar aquellas técnicas que le pueden ayudar a tener un aprendizaje óptimo, detectando también los posibles errores que el proceso podría tener y cómo resolverlos (Sánchez y Aguilar, 2009).

Según Dorado (1996), citado por Sánchez y Aguilar (2009): “*Se entiende por metacognición*

la capacidad que tiene el sujeto de darse cuenta o bien de tomar consciencia y autorregular su propio aprendizaje, es decir de planificar qué estrategias ha de utilizar en cada situación, aplicarlas, controlar el proceso, evaluarlo para detectar posibles fallos, y como consecuencia... transferir todo ello a una nueva actuación”.

La definición anterior implica que el aprendiz sea capaz de comprender su manera de aprender y los factores que influyen para que los procesos utilizados sean negativos o positivos; debe aprender que tipo de actividades le ayudan a obtener aprendizaje significativo y cuales no, sin embargo este proceso no suele ser sencillo ya que comprender como se lleva a cabo el aprendizaje propio implica estar utilizando las estrategias en situaciones concretas y ver si funciona o no. La metacognición también implica que el aprendiz planifique y controle las actividades que va a utilizar en su aprendizaje, así como evaluar los resultados obtenidos. Hablando desde un punto de vista deportivo, el aprendiz debe de llevar los roles de deportista y entrenador al mismo tiempo, es decir, aprendiz e instructor (Sánchez y Aguilar, 2009).

10.2. Tipos de Habilidades de Pensamiento

Sánchez y Aguilar (2009), mencionan que las habilidades del pensamiento se clasifican en básicas, analíticas, críticas y creativas.

10.2.1. Habilidades Básicas de Pensamiento

Las habilidades básicas del pensamiento (HBP) son aquellas que se utilizan para transitar en el mundo cotidiano ya que tienen una función social y son el principio de cualquier proceso de investigación, es por ello que es importante identificar estas habilidades para después aplicarlas de manera favorable. Estas habilidades incluyen aspectos intelectuales para prestar atención, es decir, la observación, comparación, descripción, clasificación, relación, análisis y evaluación de un fenómeno; lo cual ayuda a la comprensión, la formulación de inferencias, la predicción y la resolución de problemas. Estos procesos suelen darse de manera inconsciente en la vida cotidiana, pero para que sean desarrollados y convertidos en óptimas habilidades del pensamiento es necesario observarlas, reflexionar sobre su uso y ponerlas en práctica de

manera intencional (Sánchez y Aguilar, 2009).

Según Sánchez y Aguilar (2009), las habilidades de pensamiento básicas son llamadas básicas no porque sean simples sino por ser la base de habilidades de orden superior o que implican un pensamiento más complejo, es decir, que poseen una dimensión mayor de comprensión. Algunos aspectos que deben ser considerados para el desarrollo de las habilidades básicas del pensamiento son: prestar atención en la intencionalidad de los actos, observar actividades mediante las cuales se puede optimizar el uso de alguna habilidad, llevar a cabo la metacognición, observar que la mente es un sistema que recibe estímulos y da respuestas que permiten la retroalimentación y optimización de tal sistema, promover el análisis y reflexión de las HBP por medio de un diario de aprendizaje, ver las HBP como un puente a las habilidades analíticas del pensamiento.

Sánchez y Aguilar (2009) mencionan que los procesos necesarios para llegar a desarrollar habilidades del pensamiento son:

- **Observación.** La observación es uno de los procesos más básicos del pensamiento, a través de él tenemos el primer contacto con el mundo, ya que la utilizamos de manera cotidiana en todas las actividades que llevamos a cabo, desde las más sencillas como tomar algo, hasta leer o llevar a cabo cualquier actividad laboral importante. La observación se trata de prestar toda la atención posible, mediante todos los sentidos, en un objeto, evento, situación o persona con el fin de identificar todas las características que posee, para después almacenarlas y recuperarlas cuando sean necesarias o útiles. La observación es el medio mediante el cual entramos en contacto al mundo real. Según Sánchez y Aguilar (2009), para poder desarrollar de manera correcta esta habilidad es necesario llevar los siguientes pasos: *identificar el objeto a observar, definir el objetivo de la observación, fijar la atención en las características relacionadas con el propósito y darse cuenta del proceso de observación.* La observación debe ser precisa, clara y sin tomar en cuenta experiencias previas o suposiciones. Es importante que la persona se dé cuenta del proceso que lleva a cabo para lograr una buena observación, ya que gracias a ello podemos mejorarlo, mediante la autoevaluación, y lograr un proceso metacognitivo.
- **Comparación.** La comparación es considerada como una extensión de la observación,

mediante la cual se analizan las semejanzas o diferencias de acuerdo a dos variables, estas variables se refieren a características que pueden tomar distintos valores a la vez, las cuales pueden ser cualitativas o cuantitativas. Este proceso se basa en la información recibida por la observación y puede ser realizada entre dos objetos, situaciones, eventos o personas. El proceso comienza con el establecimiento de las semejanzas, que permite generalizar, después se lleva a cabo el establecimiento de diferencias ayudándonos a particularizar. Según Sánchez y Aguilar (2009), para poder llevar cabo la identificación de diferencias (características que distinguen dos personas, situaciones, eventos u objetos) de manera óptima es necesario llevar a cabo los siguientes pasos: *definir el propósito de la comparación, establecer las variables, observar, identificar las diferencias, darse cuenta de la comparación*. Por otro lado mencionan que para poder identificar las semejanzas (características similares o idénticas), es necesario: *definir el propósito de la comparación, establecer las variables, observar, identificar las semejanzas y darse cuenta del proceso de comparación*. Esta habilidad es considerada como un paso para el establecimiento de relaciones, que aunque se crean similares, su análisis verifica que poseen distintos niveles de abstracción.

- **Relación.** Consiste en entrelazar dos características de un mismo objeto o situación respecto a una misma variable, ya sea cualitativa o cuantitativa. Es considerado el siguiente paso de la comparación en el procesamiento de información, ya que toma las semejanzas o diferencias encontradas para establecer conexiones, vínculos o nexos entre ellas, conexiones que se ven expresadas mediante afirmaciones o negaciones, equivalencias, similitudes o diferencias. Establecer relaciones significa conectar los resultados de la exploración y vincular información, es por ello que representa una habilidad de pensamiento más compleja que las anteriores. Para poder establecer relaciones (desarrollar esta habilidad) es necesario: *“definir el propósito de la relación, establecer las variables, observar, comparar, identificar nexos entre lo comparado, establecer relaciones, darse cuenta del proceso de relacionar”* (Sánchez y Aguilar, 2009).

- **Clasificación.** Es la habilidad del pensamiento con la cual somos capaces de organizar el mundo que nos rodea, lo que nos permite comprender mejor hechos y fenómenos, así como definir mejor conceptos, hacer generalizaciones, entre otras cosas. La clasificación nos permite agrupar objetos en clases y también establecer categorías, esto es, denominaciones que se refieren a un número limitado de características y no a los objetos o eventos como tal; en otras palabras se separa a un conjunto en subconjuntos, de tal manera que los elementos de cada subconjunto compartan características esenciales y los subconjuntos sean mutuamente excluyentes. La clasificación es lo que nos permite no confundir cada uno de los objetos que hay en el mundo. Para poder desarrollar esta habilidad del pensamiento es necesario: *“definir el propósito de la clasificación, establecer las variables, observar, comparar, relacionar, identificar la clase a la que pertenecen, formular la clasificación y darse cuenta del proceso de clasificar.”* Es importante mencionar que la definición de conceptos mediante clasificación permite al estudiante desarrollar su autoaprendizaje y eleva su nivel de abstracción, además favorece la memoria y el aprendizaje significativo (Sánchez y Aguilar, 2009).

- **Descripción.** Según De Sánchez, citado por Sánchez y Aguilar (2009), la descripción es dar cuenta de lo que se observa, se conoce o analiza. En una primera instancia la descripción nos permite dar las características de objetos o personas, pero con un pensamiento más analítico nos permite dar las características de cualquier situación, evento, relaciones, causas, efectos, en pocas palabras todo; esta descripción puede tener el orden que el propósito exija, pero siempre utilizando un lenguaje claro y preciso, y llevando preguntas claves como lo son ¿cómo es?, ¿quién es?, ¿qué tiene?, ¿para qué se utiliza?, según sea lo que se quiere describir. Para desarrollar la descripción deben llevarse los siguientes pasos: *“definir el propósito de la descripción, elaborar las preguntas guía relacionadas con el propósito, observar, describir ordenadamente (resultado de la observación, comparación, relación y clasificación), listar las características, darse cuenta del proceso de describir”* (Sánchez y Aguilar, 2009).

10.2.2. Habilidades Analíticas de Pensamiento

Sánchez y Aguilar (2009) mencionan que las habilidades analíticas del pensamiento (HAP), son aquellas que ayudan a aprender a argumentar, de tal manera que el estudiante sea capaz de comunicarse de manera clara, precisa, ordenada, coherente y dando razones de su forma de pensar, sentir y actuar. Argumentar de manera correcta es una herramienta indispensable en cualquier ámbito de la vida, con mayor razón con una sociedad cada vez más compleja que exige personas más analíticas, críticas y creativas.

Las HAP constituyen un segundo nivel en las habilidades del pensamiento. Un buen desarrollo de estas habilidades ayudan a crear cierta madurez en el aprendiz para ser capaz de aceptar las ideas de los demás y abandonar las propias cuando tenga las pruebas necesarias para saber que está en un error. Además lo ayudará a comprender de manera precisa las situaciones en las que se encuentre y a desarrollar algunas actitudes como apertura, gusto, compromiso, autoconfianza, rigor, reflexión, orden y autocorrección analítica, llevando también un desarrollo y perfeccionamiento de las habilidades básicas (Sánchez y Aguilar, 2009).

El pensamiento analítico es considerado la base del pensamiento crítico. El pensamiento analítico nos ayuda a no dejar las ideas en borrador, sino pasarlas en limpio sin dejar errores en ellas; nos ayuda también a no ser impulsivos y ser más comprensivos y reflexivos con las situaciones y personas. Sus principales funciones son: la resolución de problemas, a través de planteamiento de hipótesis, replanteamiento o reformulación de problemas, reflexión y aprendizaje de nuevas estrategias; la toma de decisiones, con la recopilación de información, análisis de la situación, búsqueda de alternativas y selección de la alternativa adecuada; y concientizar las propios procesos cognitivos, metacognitivos y actitudinales. Todo esto siendo capaces de pensar por sí mismos, estando conscientes del potencial y recursos, manejando por voluntad propia el conocimiento, las habilidades y actitudes, y desarrollando habilidades lógicas (Sánchez y Aguilar, 2009).

Sánchez y Aguilar (2009) mencionan que las habilidades analíticas del pensamiento están conformadas por: autoobservación, juicio personal, inferencia y análisis lógico y conceptual.

- **Autobservación.** Como su nombre lo dice es la capacidad de observarse a sí mismo, es decir darse cuenta de sus propias acciones, pensamientos, habilidades, sentimientos, y todo eso que puede realizar o poseer, pero sin juzgarse. La autobservación se relaciona con la consciencia que posee la persona e incluye todo aquello de lo que se da cuenta sobre ella misma. La autobservación debe de desarrollarse con el fin de llegar a la autoregulación, esto es, ser capaz de detenerse antes de decir algo inadecuado, darse cuenta cuando se está a punto de juzgar, no ser impulsivo, en pocas palabras, pensar antes de actuar. El observador no se juzga, busca la regulación de sus actitudes y sus acciones, y la única manera de hacerlo es mediante la voluntad propia. Esta habilidad ayuda al aprendiz a no entorpecer sus habilidades del pensamiento del área académica (Sánchez y Aguilar, 2009).

- **Juicio.** El juicio es la operación mental por medio de la cual se puede comparar y afirmar o negar una idea respecto a otra, e implica poder crear hipótesis provisionales. El juicio es considerado una de las habilidades más importantes, ya que afirma o niega la relación entre ideas, o la existencia de ellas, para más adelante alcanzar el razonamiento, además de ser la base de toda ciencia. Cuando el juicio se lleva a cabo solamente en la mente del individuo se le conoce como juicio psicológico, una vez que se externa de manera oral o escrita recibe el nombre de juicio lógico, comprendido con un sujeto, verbo (encargado de afirmar o negar) y predicado (lo que se niega o afirma). Para que un juicio sea considerado correcto es necesario ser consciente de lo que se está emitiendo, justificarlo y dar razones de ello. El estudiante debe ser capaz de desarrollar sus propias hipótesis, es decir, ser capaz de pensar por sí mismo para propiciar su conocimiento y su interés por la investigación (Sánchez y Aguilar, 2009).

- **Inferencia y Lenguaje.** El lenguaje, a pesar de ser visto como algo común, es un instrumento de comunicación muy refinado que puede tener diversos usos, funciones y significados. El lenguaje en general tiene muchas maneras de ser presentado: oral, escrita, simbólica, arquitectónica, lógico-matemática, entre otras. Todas las habilidades del pensamiento se ven expresadas por medio del lenguaje, pero ésta comunicación puede complicarse cuando existe falta del orden y la comprensión que las habilidades analíticas

brindan. Basándose en el lenguaje oral y escrito (los más comunes), se considera que tienen tres funciones: informativa, expresiva y directa o mixta, en la vida cotidiana se hace uso de las tres funciones o uso como una combinación única, pero para fines prácticos se dividen y explican por separado.

- La función expresiva del lenguaje se encarga de comunicar y manifestar emociones, sentimientos y estados de ánimo, así como de provocar emociones y sentimientos en los demás. Es común encontrarla en la poesía, canciones, entre otras cosas. Este tipo de lenguaje depende de la forma gramatical que se le dé.
- La función directiva se encarga de impedir o provocar acciones, es decir, logra que el receptor se comporte de determinada manera. Generalmente se encuentra comprendida por órdenes y ruegos.
- La función informativa, es la utilizada por la ciencia y los medios de comunicación. Se encarga de describir el mundo externo dando información conocida, esto no significa que dicha información sea siempre verdadera. En esta función se hace uso del discurso argumentativo, con el fin de afirmar o negar algo mediante fundamentos lógicos (Sánchez y Aguilar, 2009).

Por otra parte, pero ligado al lenguaje, se encuentra la inferencia, que se define como conseguir una consecuencia a partir de un principio o hecho. Inferir es la acción mediante la cual se afirman enunciados a partir de otros conocidos como bases para darle un seguimiento lógico a una conversación o a un hecho, en ocasiones las inferencias hechas pueden resultar erróneas. En la inferencia se encuentran dos niveles el básico o irreflexivo y el analítico que se encuentra vinculado a la argumentación. En el proceso inferencial básico o nivel pre-reflexivo no se cuentan con las pruebas necesarias para probar que lo que se está afirmando es verdadero, debido a que se basa en el paradigma individual del sujeto y se ve caracterizado por el uso de falacias, vaguedad y ambigüedad. El proceso analítico se encarga de la creación de argumentos o razonamientos, la necesidad de crear argumentos se encuentra en la vida cotidiana, ya que se utilizan cuando se quiere defender ideas, convencer a alguien o tomar decisiones, es decir, cuando se tiene la necesidad de resolver, apoyar o conocer algo. El razonamiento cuenta con tres elementos:

premisa, conclusión y una relación inferencial. La premisa es el enunciado informativo o proposición que toma el papel de base o apoyo para justificar la conclusión; la conclusión es la proposición que surge a partir de las premisas; y la relación inferencial es aquello que vincula las premisas con la conclusión. Al igual que todas las habilidades del pensamiento tanto básicas como analíticas es necesario que el individuo haga metacognición, siendo consciente de que está llevando a cabo la inferencia, cómo lo está haciendo y las consecuencias de obtener los distintos tipos de inferencia (Sánchez y Aguilar, 2009).

- **Análisis Lógico y Conceptual.** Según Sánchez y Aguilar (2009), el análisis es una de las habilidades más importantes en el ámbito académico, siendo herramienta en la construcción del lenguaje analítico propio de cualquier campo disciplinar, por lo que el análisis forma parte del proceso inferencial analítico. El análisis se puede realizar de dos maneras: el análisis lógico formal o análisis formal y el análisis semántico o análisis conceptual. El análisis lógico formal se basa en la forma de los argumentos o de los razonamientos, en su parte estructural y la construcción lógica del lenguaje oral y escrito. Mientras que el análisis conceptual se centra en el significado de los términos y de los contenidos, es decir, en el lenguaje. Según Sánchez y Aguilar (2009), Guevara (1999) menciona que: “La finalidad de estas dos habilidades en su nivel cognitivo, es tener herramientas que permitan acercarse a los argumentos de manera completa, ya que analizar la forma y el contenido de argumentos lleva a tener una comprensión más clara de lo que se quiere defender o proponer”.

El *análisis lógico formal*, se basa en las estructuras del lenguaje que ya se sabe son correctas, para llevar a cabo el proceso inferencial. Lo importante de este nivel es reconocer que las estructuras utilizadas son las correctas para poder asegurar que el proceso es correcto. En este nivel podemos encontrar el *análisis lógico deductivo*, en el cual las premisas son necesariamente pruebas a favor de la conclusión, bases sólidas, contundentes y absolutas, se le conoce como argumentación infalible. Se cuentan con las siguientes reglas de inferencia deductiva, para asegurar una argumentación lógico formal correcta:

- ***Modus Ponens.***
Si P entonces Q
P, por lo tanto Q
- ***Modus Tollens.***
Si P entonces Q
No Q, por lo tanto no P
- ***Silogismo Disyuntivo.***
O bien P o bien Q
No P, por lo tanto Q
- ***Silogismo Hipótesis.***
Si P entonces Q
Q entonces R
Por lo tanto P entonces R

Por otro lado se encuentra el ***análisis lógico no deductivo***, posee una argumentación más débil y sus premisas no son contundentemente a favor de la conclusión, es conocido como argumento falible debido a que la conclusión es probable si se suponen premisas verdaderas, pero la inferencia puede ser débil. Algunos tipos de razonamiento no deductivo son:

- a) ***Inductivo.*** Se basa en la repetición de regularidades observadas, no se da con una sola premisa, mientras más premisas se tengan, más fuerte es el argumento. Se incluyen premisas que enuncien ejemplos y generalizaciones.
- b) ***Probabilístico.*** Se basa en la teoría de probabilidad, lo que significa que cada premisa posee un grado de probabilidad. Estas premisas deben tender a comprobar la conclusión, es decir que al final la probabilidad de la conclusión debe ser mayor al cincuenta por ciento.
- c) ***Abductivo.*** En este tipo de razonamiento es importante que las premisas acepten críticas y sean completadas con métodos de prueba para que el argumento no sea considerado débil, es decir, que se desechan teorías no funcionales. Esto abarca

tres pasos: un hecho, dar una hipótesis de por qué sucede el hecho y afirmar la causa que fue realmente la responsable.

- d) **Analógico.** Es el tipo de razonamiento que se realiza mediante la comparación de premisas, puede verse como un método que pasa de inductivo a deductivo. En los argumentos analógicos se incluye una premisa con la cual se comienza la comparación y a partir de ella se da otra con un ejemplo a la anterior, y así sucesivamente hasta lograr probar la conclusión.
- e) **Retractable.** En este caso la conclusión va a ir cambiando conforme se vayan agregando nuevas premisas.

El **análisis conceptual o semántico** se encarga del análisis del lenguaje, del significado y no de la estructura. Se lleva a cabo el análisis del significado de los conceptos para de esta manera formar las premisas y la conclusión, es necesario cuidar que los conceptos no sean ambiguos (para palabras que tienen varios significados), ni vagos (que sean imprecisos), que no haya repetición de una misma idea expresada de distintas maneras, ni enunciados contradictorios. En este tipo de análisis es importante la identificación de términos clave y de paráfrasis para así eliminar los problemas anteriores. La definición de un término consiste en la explicación de su significado y tiene varios usos si se lleva a cabo bajo las siguientes reglas: describe las propiedades esenciales que hace que el objeto sea lo que es; lo que se define no debe de aparecer en la definición; debe ser exacta, ni muy larga, ni muy corta; no debe de contener contradicciones; debe ser clara, concreta y precisa; debe ser afirmativa y no negativa. La paráfrasis se refiere a interpretar, es decir, darle un sentido personal y más claro a la definición original, para facilitar su comprensión. Los pasos para llegar a cabo una paráfrasis son los siguientes: hacer lectura del texto para apoderarse de los vocablos, contenidos y mensaje para así reelaborarlo con fidelidad; seleccionar las ideas principales; y explicarlas con ideas afines limitándose a la reproducción del texto, sin agregar ningún tipo de opinión, debido a que el fin es dar su propia versión el texto analizado (Sánchez y Aguilar, 2009).

Como mencionan Sánchez y Aguilar (2009), el análisis semántico trata de que a partir de una suposición se obtengan todas las consecuencias o implicaciones implícitas posibles,

que corresponden a la proposición realizada, acorde al contexto analizado. Existen también implicaciones conversacionales, que son aquellas que surgen a partir del contexto del hablante.

La metacognición del análisis lógico se lleva a cabo, según Sánchez y Aguilar (2009), logrando lo siguiente: identificar los procesos básicos de inferencia, para conocer las limitaciones; reconocer las ventajas del proceso del análisis; comparar y reconocer los distintos tipos de inferencia analítica; clasificar los distintos tipos de inferencia deductiva y no deductiva, con el fin de saber lo que significa sacar conclusiones; identificar las categorías del discurso; identificar ambigüedad y vaguedad; identificar trasfondos.

Método de Orden del Pensamiento. En el nivel universitario, el pensamiento analítico es un arma muy poderosa, ya que permite “asumir una actitud de cuestionamiento y búsqueda de la verdad, tomar decisiones, considerar prioridades, buscar alternativas, escuchar puntos de vista de otros, resolver problemas, tomar iniciativas, ser operativo (habilidad de hacer), tener fluidez en la comunicación, etc.” (Sánchez y Aguilar, 2009). El método de orden de pensamiento, es una estrategia didáctica que permite al estudiante organizar su pensamiento para llevar a cabo un análisis de la realidad, de una manera ordenada, precisa, clara, breve, profunda y elegante. En este método las preguntas son la pieza clave de toda investigación. Las preguntas que se deben llevar a cabo en este método son: pregunta aclaratoria, con la que se pretende obtener definiciones, aclarar significados y terminar con las dudas; preguntas indagatorias, son aquellas que se utilizan para dirigir la investigación y buscar información necesaria; preguntas causales, son utilizadas para buscar razones de lo que se está investigando; preguntas problemáticas, son aquellas que se encargan de cuestionar. Además existen preguntas clave que corresponden a siete conceptos de investigación: tema, problema, hipótesis, trasfondo, argumento, ejemplo y contraejemplo, las cuales son: ¿De qué se está hablando? ¿Qué te preocupa sobre esto? ¿Tú qué piensas al respecto? ¿Qué estás presuponiendo? ¿En qué te basas para pensar así? ¿Puedes darme un ejemplo? ¿Puedes darme un contraejemplo? (Sánchez y Aguilar, 2009).

Sánchez y Aguilar (2009) mencionan que el método posee tres niveles: básico, analítico y crítico. En el nivel básico el estudiante se familiariza con el tema, en el nivel analítico emplea

métodos analíticos y en el crítico el estudiante se vuelve constructivo y original.

10.2.3. Habilidades Críticas y Creativas de Pensamiento

Sánchez y Aguilar (2009) mencionan que las habilidades críticas y creativas del pensamiento (HCyCP) forman el tercer nivel de las Habilidades del Pensamiento (HP), en el cual se adquiere originalidad, teniendo las condiciones de proponer modelos propios, evaluar teorías desde un punto de vista más amplio, ayudan también a proponer alternativas para la resolución de problemas, formulando y proponiendo modelos originales, a su vez se desarrolla un procesamiento fino y un lenguaje con toques personales y originales, lo cual ayuda a pulir y perfeccionar las tareas tanto académicas como laborales. Estas habilidades están fuertemente ligadas con algunas actitudes que deben ser manejadas a voluntad, como lo son apertura, gusto, compromiso, autoconfianza, rigor y reflexión, orden, autocorrección analítica, entre otras.

- **Habilidades Críticas de Pensamiento.** Según López M.(2000), citado por Sánchez y Aguilar (2009), la criticidad es “la potencialidad o tendencia a conocer la realidad con verdad”, basándose en la pregunta para poder llegar a ella. Por lo tanto el pensamiento crítico es llevar a cabo esta criticidad, “es el pensamiento ordenado y claro que lleva el conocimiento a la realidad, por medio de la afirmación de juicios de verdad”.

Se dice que el pensamiento crítico está relacionado con el nivel de juzgar, cuya finalidad es reunir pruebas y ponderar evidencias, para finalmente juzgar, esto surge de preguntas como: ¿es verdad esto?, ¿le entendí correctamente?, ¿en realidad es esto así o es sólo apariencia?, es decir, el pensamiento crítico surge del pensamiento analítico y creativo, lo que significa que un buen desarrollo del segundo nivel traerá un buen tercer nivel, mediante preguntas inteligentes, buena imaginación, comprensión clara, concepción correcta y formulación acertada. Es importante tener en cuenta que no es posible juzgar o criticar de manera certera, si antes no se ha comprendido adecuadamente el tema. A pesar de que el pensamiento crítico trata de la apropiación de las operaciones en las actividades intencionales, es importante saber que son habilidades necesarias de

desarrollar y también que el pensamiento crítico no se da de la misma manera en el ámbito científico, filosófico y de sentido común (Sánchez y Aguilar, 2009).

Lippman (1990), citado por Sánchez y Aguilar (2009), menciona tres características básicas del pensamiento crítico:

1. *Autocorrectivo*, lo que significa que es capaz de corregirse a sí mismo, de reconocer y aceptar errores durante el proceso para repararlos en busca de su mejora.
2. *Sensible al contexto*, con ello el individuo es capaz de comprender las condiciones, circunstancias y personas, además de identificar el momento y modo adecuado para manifestarse constructivamente.
3. *Referente a un parámetro*, quiere decir que sabe identificar en qué marco debe hacerse una afirmación para ser considerada válida.

Como ya se mencionó anteriormente, las **habilidades críticas** con aquellas que permiten afinar o perfeccionar tareas con un toque de originalidad, se encarga de cosas como: comparación de modelos, creación de modelos originales, evaluación de teorías, entre otras, por lo que son sumamente importantes en la vida universitaria. El ser una persona crítica, es algo que se desarrolla tras la práctica continua, para ello es necesario plantear escenarios peculiares, para de esta manera analizarlos cuidadosamente, hacer interrogantes y responderlas de manera orginal, expresándose de una manera clara, ordenada, con secuencias estructuradas, controlar las respuestas, saber lo que se está haciendo y lo que se debería de hacer antes de llegar a una conclusión.

Por otra parte, dentro de las habilidades críticas se encuentran las **habilidades propias**, la cuales se refieren a la búsqueda de la verdad, dentro de las cuales se encuentran: analizar, inferir, deducir, descubrir relaciones, definir, hacer distinciones, entre otras. Según Lipman (1990), citado por Sánchez y Aguilar (2009), el pensar críticamente significa pensar por sí mismo, dando razones e identificando los criterios que orientan y fundamentan estas razones, lo que significa tener personas autoapropiadas, capaces de autodeterminarse. Algunas de las habilidades propias del pensamiento crítico son: analizar el valor de las afirmaciones, clasificar y categorizar, construir hipótesis, definir

términos, desarrollar conceptos, descubrir alternativas, formular preguntas críticas, formular explicaciones causales, generalizar, dar razones, anticipar consecuencias, trabajar en consistencias y contradicciones, eliminar falacias, tomar las consideraciones en cuenta, entre otras.

- **Habilidades Creativas del Pensamiento.** Para Penagos y Aluni (2000), citados por Sánchez y Aguilar (2009), la creatividad es la creación, identificación, planteamiento y solución de un problema, que debe de ser trabajada de manera precisa y constante. Por otro lado Perkins (1985) menciona que las personas creativas trabajan con una intensidad que puede ser considerada irracional, considerado por la gente poseedor de locura, pero rompiendo el temor de ser juzgado; además las personas creativas tienen confianza en su producto y gran capacidad de autocrítica. La creatividad implica el riesgo de considerar soluciones nuevas, dejando atrás las antiguas, así como flexibilidad en el pensamiento, trata de una visión interior en la cual se incluye codificación selectiva, combinación y comparación de información. Existen autores que consideran que las habilidades críticas y creativas deberían ser consideradas el centro del currículum, siendo fomentadas en el ámbito escolar.

Por otro lado, la creatividad está profundamente ligada con el arte, actitud, aptitud, habilidad y descubrimiento, todo ello con el fin de aportar algo nuevo a través del desarrollo de ideas. “La creatividad es sinónimo de innovación, imaginación, originalidad, invención, visualización, intuición y descubrimiento, la creatividad es la habilidad de dar vida a algo nuevo” (Sánchez y Aguilar, 2009). En un contexto personal significa audacia, re-crearse, ser competitivo, productivo y autorrealizarse; en un contexto familiar, significa planear, ajustar la vida en comunidad, producir un ambiente en el que cada quien logre la satisfacción de sus necesidades; en el contexto organizacional significa crear medios y el entorno adecuado para el desarrollo económico de las empresas y la satisfacción de todos los ámbitos de ellas, así como crear las condiciones adecuadas para el desarrollo de la infraestructura nacional.

La creatividad ha sido el principal propulsor del desarrollo de la humanidad, por lo que su impulso actual permitirá que las personas enfrenten y resuelvan los retos de la vida

moderna. Rodríguez (1990), citado por Sánchez y Aguilar (2009), menciona los rasgos que posee una persona creativa divididos en tres áreas:

- *Área Cognoscitiva.* Fineza de percepción, imaginación, curiosidad intelectual y capacidad de discriminación (no conformarse con lo ya hecho).
- *Área Afectiva.* Autoestima, soltura o libertad, pasión, audacia y profundidad (no quedarse en lo superficial).
- *Área Volitiva.* Tenacidad, tolerancia a la frustración y capacidad de decisión.

Diversos autores han encontrado un proceso sobre cómo generar ideas, proceso principal de la creatividad, entre ellos está el proceso propuesto por Young (1951), citado por Sánchez y Aguilar (2009), el cual cuenta con cinco fases:

1. La mente tiene que reunir “las materias primas”, información sobre cosas, personas, productos, situaciones.
2. La mente tiene que “masticar” esta materia prima.
3. Reflexiona ahora el problema en tu mente con todos los detalles que sean posibles.
4. Es entonces cuando aparecerá una idea.
5. Lleva esa idea al mundo real y ve cómo funciona.

Sin embargo, no siempre y no todas las personas tienen la capacidad de ser creativos, según Sánchez y Aguilar (2009), esto es debido a una serie de obstáculos o bloqueos, los cuales pueden ser:

- *Boqueos Perceptivos y Mentales.* Son el tipo de bloqueos que evitan que la persona capte el problema, ya que le es difícil identificar todas las dimensiones que él posee, es un problema común en los exámenes y las empresas, y se deben en muchas de las ocasiones por los prejuicios que posee. Los principales bloqueos de este tipo son: dificultad para aislar el problema, suele darse cuando se obsesiona por un sólo problema y no se toman en cuenta los conjuntos de alrededor, en general cuando la persona está muy cansada; bloqueo por limitación del problema, se debe a no

prestar atención a lo que hay al rededor del problema; dificultad para percibir relaciones remotas, se debe a la no relación entre los elementos del problema; dar por bueno lo sabido, se da por no dudar de las cosas conocidas evitando encontrar otras perspectivas; rigidez perceptiva, se presenta cuando la persona sólo es capaz de percibir el problema en una sola línea; otros bloqueos pueden ser el no saber distinguir entre causa y efecto, no poder utilizar varios sentidos al momento de observar o definir conceptos.

- *Bloqueos Emocionales.* Los bloqueos emocionales surgen de nuestra actitud, carácter y experiencias. Algunos de estos bloqueos son: inseguridad en uno mismo, temor a equivocarse o al ridículo, aferrarse a las primeras ideas, deseo de triunfar rápidamente, alteraciones emocionales como el temor, la desconfianza o la angustia, así como la falta de motivación.
- *Bloqueos Socioculturales.* La cultura puede ser una fuente de riqueza o de pobreza en la creatividad de las personas. Algunos de ellos son: condicionamiento de pautas de conducta, esto puede evitar que la persona busque caminos nuevos que no entren dentro de lo establecido como “correcto” para encontrar una solución diferente; sobrevaloración social de la inteligencia, el razonamiento lógico y la memorización están sobrevalorados dentro de la definición de inteligencia, dejando de un lado a la creatividad; sobrevaloración de la competencia y cooperación o la orientación hacia el éxito.
- *Bloqueos que Proceden del Entorno.* Algunos de estos bloqueos son: las presiones al conformismo, la actitud autoritaria, la ridiculización en los intentos creativos, la sobrevaloración de recompensas o de castigos, la excesiva exigencia de objetividad, la excesiva preocupación por el éxito y la intolerancia a la actitud lúdica.

10.3. Solución de Problemas como Resultado de las HP

Día con día y a cada momento, los seres humanos tenemos que tomar decisiones, esta toma correcta de decisiones está íntimamente ligada con las habilidades del pensamiento. La

mayoría de las veces se toman decisiones con poca relevancia debido a que son situaciones comunes y cuya decisión incorrecta no conlleva afecciones grandes, pero en el momento de tomar decisiones de gran importancia como lo es elegir una profesión no se puede permitir hacerlo de una manera irreflexiva o con sólo el sentido común. Las personas que toman mejores decisiones son aquellas que han podido desarrollar las habilidades del pensamiento, teniendo así una buena metacognición y reflexión, tomando decisiones con orden, coherencia, claridad, precisión y finura. Esta toma de decisiones no es más que llevar a cabo la solución de problemas, ya que de nada sirve tomar una decisión si no se lleva a la acción, por eso es necesario que en la vida universitaria quede clara la importancia de toma de decisiones para la solución de problemas personales, académicos y profesionales (Sánchez y Aguilar, 2009).

Sánchez y Aguilar (2009), citando a Einstein mencionan que “A menudo, el puro planteamiento de un problema es mucho más esencial que la solución, que puede ser solamente una cuestión de habilidad matemática o experimental. Plantear preguntas nuevas, suscitar nuevas posibilidades, ver viejos problemas desde un ángulo nuevo, son cosas que exigen imaginación y señalan verdaderos adelantos de la ciencia”. Por lo que es importante mencionar que la creatividad en la buena formulación del problema puede ser igual o incluso más importante que la metodología a seguir. Según John Kao, citado de igual manera por Sánchez y Aguilar (2009), menciona siete aspectos importantes para un buen planteamiento, los cuales son: lenguaje, contexto, acción, preparación, disciplina, complicidad y empatía. Además de esto, la actitud y destreza de la persona es otro factor importante en la solución de problemas como lo es en todos los ámbitos de la vida, por lo que se deben considerar los siguientes aspectos: búsqueda de beneficio del problema, enamorarse de la problemática, suspender los juicios negativos y tener una mente abierta y alerta.

11. Educación Virtual

En la actualidad la tecnología avanza cada vez rápido y esto se debe al gran conocimiento que los seres humanos poseen y que crece cada vez más, este conocimiento y evolución tecnológica hace que también cambie nuestra forma de pensar, sentir y actuar en dimensiones importantes como lo es la cognitiva. Lo que ha provocado que la vida laboral también sufra grandes cambios en cada uno de los campos existentes, se ha cambiado un arado por un tractor, la máquina de escribir por una computadora o el bisturí por un láser. Todas las actividades del presente y del futuro, dependen del conocimiento, ya no del capital, la mano de obra o los recursos naturales, sino de un conocimiento que va avanzando junto con la tecnología, lo que muestra la gran importancia de modificar también la educación dándole un enfoque más tecnológico, con mayor pensamiento crítico y estimulación a la actitud científica (Ossa, 2002).

Para Ossa (2002), la virtualidad del saber no significa saber menos, que el conocimiento sea peor o de segunda categoría, más bien, corresponde a una transformación en los procesos del aprendizaje al nivel del desarrollo tecnológico que vive en el momento histórico. El conocimiento dependiente de las redes virtuales no pierde poder ni importancia debido a los malos comentarios de las personas que no conocen a profundidad del tema o que no posee un conocimiento profundo sobre las tecnologías que tienen a la mano. El conocimiento virtual es aquel que está al alcance de cualquier usuario remoto, con la posibilidad de ser manipulado e interactuado, versátil, de fácil acceso, rapidez de descarga y la diversidad de multimedia; por lo que queda claro que la tecnología y sobre todo el internet no es bueno ni malo, es una herramienta cuyo uso e impacto depende solamente del individuo que lo tenga a la mano y la utilización que éste le dé, el internet y una computadora son un medio, no un fin.

11.1. Teorías que Defienden el Aprendizaje Virtual

Según Ossa (2002), la Universidad de Harvard desarrolló cinco proyectos para la actualización mediante la tecnología, de la educación en el siglo XXI, tras largas investigaciones, los cuales son:

- **Proyecto Zero.** Este proyecto fue creado para fomentar el pensamiento crítico y creativo de los estudiantes, promoviendo el aprendizaje, pensamiento y creatividad de las artes y otras disciplinas en individuos e instituciones. Fue fundado desde 1967 basándose en el estudio del aprendizaje de las artes como un campo serio, llegando a ser desarrollado más tarde a todas las disciplinas del aprendizaje, y se lleva a cabo en algunas escuelas públicas norteamericanas. Sus investigaciones y fines abarcan: enseñar para la comprensión; crear una cultura de pensamiento crítico y creativo; convertir la evaluación continua como parte integral del currículum, para que los alumnos aprendan a reflexionar sobre su proceso de aprendizaje; crear criterios de evaluación que comprendan todas las habilidades de los estudiantes; “ordenar el poder de las nuevas tecnologías, especialmente de los computadores, para hacer avanzar el aprendizaje y proporcionar el acceso a nuevos terrenos del conocimiento”; relacionar el aprendizaje dentro de las aulas con el mundo exterior, en particular con el mundo laboral; entrenar a los profesores con la asesoría de artistas; diseñar actividades como juegos que atraigan la atención de todos.

- **Inteligencias Múltiples.** Esta teoría desarrollada en la Universidad de Harvard, quienes definen la inteligencia como la capacidad de resolver problemas o de crear productos útiles en varias culturas, supone que cada ser humano posee inteligencias localizadas en distintas áreas de la corteza cerebral, la diferencia radica en cómo desarrolla cada individuo dichas inteligencias. Estas inteligencias son: inteligencia musical, que permite comprender, crear y comunicar el sentido musical; inteligencia kinestésica, permite utilizar todo o parte del cuerpo para resolver problemas o crear productos; inteligencia lógico-matemática, permite utilizar y apreciar las relaciones abstractas; inteligencia lingüística, permite al individuo comunicarse y dar sentido a través del lenguaje; inteligencia espacial, hace posible que la persona perciba información visual y espacial para después recrearlo en su memoria; inteligencia interpersonal, permite reconocer y distinguir el estado de ánimo, emociones o sentimientos de otras personas; inteligencia intrapersonal, permite distinguir los propios pensamientos, para así construir modelos mentales apropiados y tomar buenas decisiones; inteligencia naturalista, permite distinguir, clasificar y utilizar las características del medio ambiente;

inteligencia cibernética, “Le permite al hombre relacionarse a través de la tecnología, crear, usar las herramientas de la red para formarse integralmente”.

- **Constructivismo.** Esta teoría afirma que las cosas que percibimos con nuestros sentidos y los esquemas cognitivos se encuentran en la mente se encuentran relacionados. En ella el proceso de aprender se trata de una transformación de los conceptos que el individuo posee y éste se logra mediante la experimentación y resolución de problemas, además menciona que los errores no son un impedimento del aprendizaje, sino un la base del mismo. Además de eso menciona la importancia de cautivar a los estudiantes con actividades que llamen su atención, fomentar la libertad responsable en la cual el profesor deje de exigir que sus alumnos sean sumisos y les apoye a desarrollar la responsabilidad necesaria para llevar a cabo sus actividades, así como pasar de la coerción a la cooperación, logrando que la relación con sus compañeros sea buena.

“La Internet presenta rasgos de un entorno de aprendizaje constructivo en cuanto permite la puesta en juego de los principios arriba apuntados. Es un sistema abierto guiado por el interés, iniciado por el aprendiz, e intelectual y conceptualmente provocador. La interacción será atractiva en la medida en que el diseño del entorno es percibido como soportador del interés” (Ossa, 2002).

- **Teoría de la Conversación.** Es la segunda teoría más comentada cuando se trata de aprendizaje a través del internet, ya que se basa en el punto de vista de Vigotsky, sobre el hecho de que aprender es un hecho natural para el ser humano que se lleva a cabo a través del diálogo entre personas en el cual comparten sus puntos de vista hasta llegar a un acuerdo común, Ossa (2002) menciona que “ la Internet adhiere a la noción vygotskiana de interacción entre gente que trae diferentes niveles de experiencia a una cultura tecnológica”.
- **Teoría del Conocimiento Situado.** Se trata de la tercera teoría más importante cuando se trata de defender el internet como medio de aprendizaje, ya que de acuerdo a ella el conocimiento es una relación activa entre un agente y el entorno, haciéndose presente el aprendizaje cuando el individuo se ve envuelto en un contexto de instrucciones complejas y realistas, defendiendo que el aprendizaje se debe realizar a través de la

percepción y no de la memoria.

“El entorno Internet responde a las premisas del conocimiento situado en dos de sus características: realismo y complejidad. Por un lado, la Internet posibilita intercambios auténticos entre usuarios provenientes de contextos culturales diferentes pero con intereses similares (Brown, Collins y Duguid, 1989). Por otro lado, la naturaleza inestable del entorno Internet constituye un escollo para los no iniciados, que sin embargo, y gracias a su participación periférica continuada, se ven recompensados con una enculturación gradual” (Ossa, 2002).

11.2. Modelo de Educación Virtual

Sin lugar a dudas la docencia es el campo que más tiempo a tardado en actualizarse con el desarrollo de las nuevas tecnologías, esto puede deberse a que la interacción personal entre docente y estudiante es considerada uno de los factores más importantes que hay, o que la motivación e interés del estudiante hacia tal actividad la adquiere de manera más favorable cuando está frente a situaciones en las que convive con sus compañeros, brindando sus puntos de vista y experiencias, y su propio profesor, porque en algunos casos la buena preparación, técnica, carisma y buena capacidad comunicativa del profesor brindan un gran resultado en el proceso (Ossa, 2002).

Pero también es cierta la necesidad de adaptarse a las circunstancias de la época que se vive, en la actualidad es necesaria la existencia de profesores aptos a los constantes cambios y la actualización continua de los docentes, así como nuevos modelos educativos adaptados a nuestra nueva realidad. Una de las principales ventajas que ofrecen las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el campo educativo es el gran abanico de posibilidades en las modalidades formativas que pueden ser utilizadas tanto en la educación a distancia como en modalidades de enseñanza presencial. Un aspecto importante a considerar es la interactividad y el control que ofrece el sistema, ambos factores están determinados por los recursos con los que cuentan tanto el emisor como el receptor, pero depende sobre todo del modelo didáctico que se siga, logrando un equilibrio entre la potencialidad tecnológica y las

posibilidades educativas (Ossa, 2002).

Uno de los principales temores es que con la educación virtual no se atiende adecuadamente a los alumnos y que ellos no obtengan el conocimiento a causa de la falta de apoyo que pueda presentarse durante el proceso, pero como menciona Ossa (2002) tenemos la falsa creencia de que en la modalidad presencial el simple hecho de haber contacto visual entre el alumno y el profesor asegura una buena comunicación didáctica y un buen aprendizaje, que de manera virtual no se lograría, pero la realidad es que en muchas de las ocasiones la comunicación cara a cara es inexistente, en muchas ocasiones se tiene una mejor comunicación didáctica en una modalidad virtual; además de esto, el estudiante no está aprendiendo a ciegas, porque eso significaría aprender sin tener ningún tipo de material de apoyo. Según Sierra (2013), que la sociedad adopte una nueva idea, a pesar de las grandes ventajas que pueda traer, puede llevar un mucho tiempo.

El trabajar mediante redes permite que el estudiante pueda acceder al material desde la institución, su hogar, el trabajo o cualquier lugar en el que se pueda encontrar y en el momento en el que él pueda o quiera hacerlo, sin importar si su modalidad de estudio es presencial, a distancia o virtual. Esto además de ser un gran apoyo para el estudiante mediante la variedad de medios, logra desarrollar en él una nueva concepción sobre el aprendizaje y la posibilidad de tomar decisiones sobre su propio aprendizaje.

Sierra (2013) menciona que para darle esta libertad a los estudiantes durante el proceso de aprendizaje en la modalidad virtual, es necesario que las actividades se basen más en cómo de aprende y no en cómo se enseña. A pesar de que en la educación virtual aún existe comunicación entre el docente y el aprendiz, ésta se lleva a cabo a través de los medios de comunicación y ayuda a que el estudiante desarrolle con más fuerza su autonomía, su autorregulación, su disciplina y sus hábitos de estudio, para poder sacar el mayor provecho posible al proceso de formación académica. Según Badía (2001), citado por Sierra (2013), se trata el concepto de autonomía no como independencia sino como “la facultad de tomar decisiones que permitan regular el propio aprendizaje para aproximarlos a una determinada meta en el seno de unas condiciones específicas que forman el contexto de aprendizaje”.

Los dos factores importantes para que la educación virtual tenga éxito es la autonomía, siendo

éste el principal, ya que el estudiante debe de ser consciente de que el proceso de aprendizaje depende de él; pero por otro lado tenemos la motivación, un factor importante en todos los procesos de aprendizaje ya que ayudan a que los estudiantes hagan las cosas con la actitud adecuada. Además de estos dos factores, la comprensión lectora es una habilidad básica para el proceso de educación virtual, debido a que la lectura es la principal fuente de obtención de información; otras competencias necesarias son la responsabilidad, decisión, iniciativa, actitud y liderazgo. Todo esto nos trae una relación muy fuerte entre el aprendizaje autónomo y la competencia aprender a aprender, ya que si el estudiante es capaz de aprender de manera autónoma, podrá llegar más lejos de lo que los contenidos en clase llegan y en la vida laboral, tras los cambios de la vida moderna, los ayudará a adaptarse y desarrollarse mejor (Sierra, 2013). Según Manrique (2004), citado por Sierra (2013), es necesario que los estudiantes desarrollen estrategias afectivo-motivacionales, de autoplanificación, de autorregulación y de autoevaluación.

11.3. Educación en Época de Contingencia

“Nadie hubiera podido prever que en 2020 más de la mitad de los alumnos del planeta, es decir 1.200 millones de niños y jóvenes, no podrían asistir a la escuela debido a un virus”. Stefania Giannini, Assistant Director-General for Education - UNESCO

Reinoso (2020) menciona que las circunstancias que vivimos tras el problema del Covid19, se asimilan mucho a las vividas tras la segunda guerra mundial, con la diferencia del gran desarrollo científico y tecnológico que poseemos. Pero a pesar de tener este gran avance, el gobierno y nosotros como sociedad, no estamos listos para enfrentarlo de manera favorable.

Entre todas las actividades afectadas encontramos a la educación. La educación es y será el camino que da esperanza a la humanidad y es por ello que debe adaptarse a las circunstancias que se presentan. Tras la contingencia social exigida, la educación cambió, en palabras de Reinoso (2020), de la siguiente manera:

“...las clases en línea son un estándar en las universidades, los libreros universitarios se transformaron en megas, el levantar la mano de un estudiante para preguntar, se transformó

en un símbolo, que permite encender un micrófono en la pantalla, ya que en tan corto tiempo hemos apresurado con la implementación de sistemas tecnológicos de softwares avanzados en videoconferencia, canales de información, asesoría técnica a docentes, y un sin número de estrategias ante la necesidad emergente de seguir adelante, ha sido una carrera contra el tiempo ya que estudiantes, docentes, administrativos y toda la comunidad universitaria se ha visto en la premura de adquirir competencias digitales, para que los saberes de las aulas sigan dando frutos y no se trunque el sueño de un futuro para nuestros jóvenes...”

Gazzo (2020), afirma que la creatividad ha sido un factor importante para que tanto los estudiantes como los profesores logren mantener vivas las aulas, ahora virtuales. A pesar de la actualización lenta en la educación que se venía dando en los últimos años, la contingencia nos trajo un gran impacto en tal proceso, la subdirectora de educación de UNESCO, citada por Gazzo (2020), menciona que “los sistemas educativos ya no están en capacidad para garantizar la inclusión, dotar a los alumnos de las competencias necesarias para el siglo XXI y garantizar un trato equitativo de los docentes, sin contar con la puesta en marcha de una enseñanza virtual”. Es por ello que se vuelve más importante buscar la manera de que los estudiantes logren obtener todas esas competencias que necesitan en su vida.

Esto demuestra que la tecnología más que alejar a las personas las acerca, es hora de que mediante ella se lleve a cabo el intercambio reflexivo, es momento de utilizar la tecnología de manera correcta, viéndola como un espacio de construcción colectiva del saber. Sin duda cuando las clases vuelvan a su modalidad presencial será necesario enseñar y aprender a seguir trabajando de manera virtual, sin dejar atrás la digitalización de los documentos, la creación de materiales audiovisuales y la interacción a través de distintas aplicaciones (Gazzo, 2020).

12. Encuesta

Se realizó una encuesta a estudiantes actuales y estudiantes titulados de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas “Matemático Luis Manuel Rivera Gutiérrez”, de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, con la finalidad de conocer su experiencia en sus primeros semestres y las principales dificultades que presenta un estudiante de la Licenciatura en Ciencias Físico Matemáticas.

La encuesta se realizó por medio de un formulario de Google Forms y se distribuyó por redes sociales, durante el mes de noviembre de 2019, como se muestra en la figura 2.

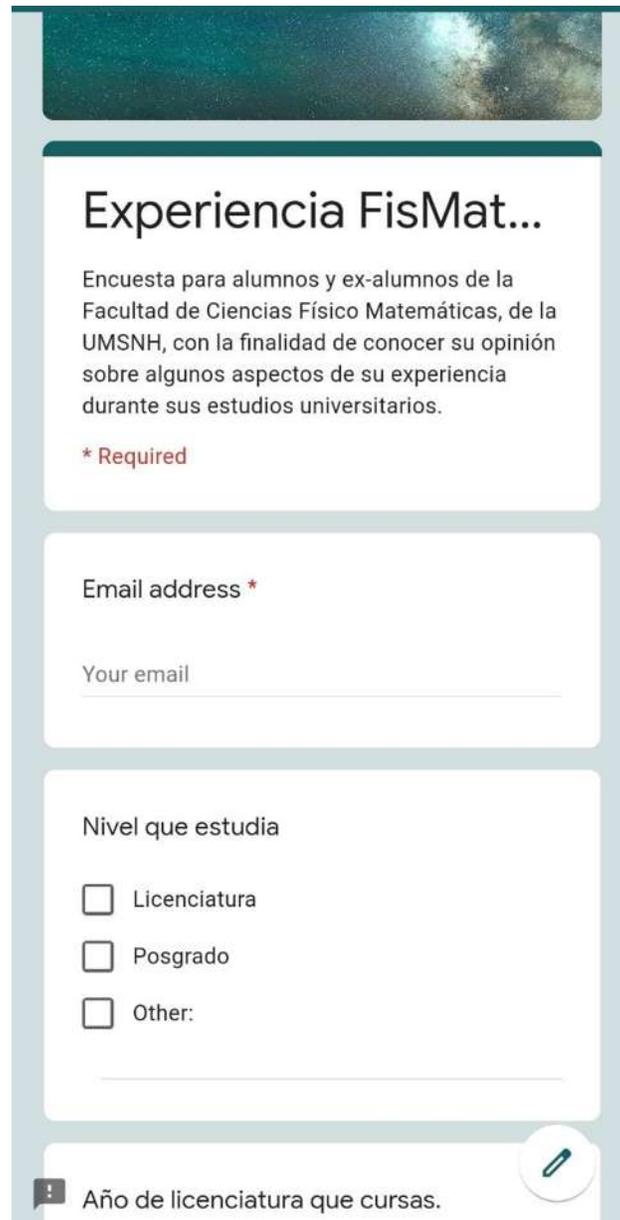
La encuesta se divide en tres secciones. La primera sección cuenta con una breve explicación sobre la finalidad de la encuesta y dos preguntas de opción múltiple:

- Nivel que estudia:
 - Licenciatura
 - Posgrado
 - Otro (agregar)

- Año de licenciatura que cursas:
 - 1ro
 - 2do
 - 3ro
 - 4to
 - 5to
 - No soy de licenciatura
 - Otro (agregar)

La sección dos tiene como tema principal los cursos durante los primeros dos semestres, cuenta con cinco preguntas abiertas y una de opción múltiple:

- ¿Qué materia se te dificultó en tu primer año y por qué?



Experiencia FisMat...

Encuesta para alumnos y ex-alumnos de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, de la UMSNH, con la finalidad de conocer su opinión sobre algunos aspectos de su experiencia durante sus estudios universitarios.

*** Required**

Email address *

Your email

Nivel que estudia

Licenciatura

Posgrado

Other:

Año de licenciatura que cursas.

Figura 2: Sección 1 de la encuesta realizada.

- ¿Qué tema consideras el más complicado?
- ¿Qué crees que te hubiera ayudado?
- ¿Qué te hubiera gustado conocer antes de comenzar la licenciatura?
- ¿Qué tema y habilidad consideras necesaria para tener un buen conocimiento?
- ¿Te sientes (sentiste) motivado en tus asignaturas por tus profesores?
 - Sí
 - No
 - Tal vez

La tercera y última sección trata de la experiencia personal como estudiante dentro de la facultad, cuenta con dos preguntas de opción múltiple y siete preguntas abiertas:

- Cuando estudias, ¿lo haces para...
 - pasar la materia
 - obtener una buena nota
 - comprender y dominar el tema
 - otro (mencionar)
- Cuando decides estudiar, ¿lo haces...
 - por voluntad propia
 - porque alguien te lo impone
 - porque tienes que presentar algún examen
 - otro (menciona)
- ¿Consideras que tu autoestima se ve favorecida o perjudicada según las notas obtenidas en las evaluaciones? ¿Por qué?
- ¿Crees que tu organización al comenzar la licenciatura era la adecuada? ¿Por qué?
- ¿Qué opinas de tu organización actual?
- ¿Alguna vez has reprobado alguna materia? ¿Cómo lo tomaste?

- ¿Crees que tus problemas emocionales o personales perjudican tu desempeño académico?
¿Por qué?
- ¿Cuál consideras que fue tu mayor complicación durante tu estancia en la facultad?
- Si pudieras darle un consejo al tú del inicio de la carrera, ¿cuál sería?

La mayoría de las preguntas son abiertas, ya que lo importante de esta investigación de campo es conocer el punto de vista exacto de los estudiantes y ex-estudiantes respecto a su experiencia en la facultad.

13. Resultados

El encuesta cuenta con 17 preguntas con distintas orientaciones, respecto a la información que se quiere obtener, de las cuales el 59 % corresponde a preguntas relacionadas con la formación integral de la persona, el 29 % al aspecto académico y el 12 % a información personal del estudiante, como se muestra en la figura 3.



Figura 3: Tipo de información obtenida en las preguntas de la encuesta realizada.

Se obtuvieron 53 respuestas por parte de alumnos y ex-alumnos de la licenciatura en Ciencias Físico Matemáticas, sin embargo no todos los respondieron a todas las preguntas planteadas.

En algunas de las preguntas se analizaron las respuestas para poder clasificarlas de manera favorable. A continuación se muestran los resultados obtenidos en cada uno de las preguntas.

13.1. Sección 1. Resultados sobre información personal.

■ Nivel que estudia:

El 88.7% de los encuestados son alumnos actuales de la LCFM, mientras que el 5.7% se trata de alumnos que se encuentran cursando algún posgrado, el 3.7% se encuentra en trabajo de tesis y sólo el 1.9% se encuentra laborando. Como se muestra en la figura 4.



Figura 4: Nivel de estudio de estudio actual de los encuestados.

- Año de licenciatura que cursa:

Dentro de los estudiantes encuestados el 30% corresponde a estudiantes al quinto año de la licenciatura, el 19% a primero, el 17% a cuarto, el 11% corresponde a sexto año, mientras que el 23% restante corresponde a otros años, sin embargo no se obtuvo respuesta de alumnos de segundo año, como se muestra en la figura 5.

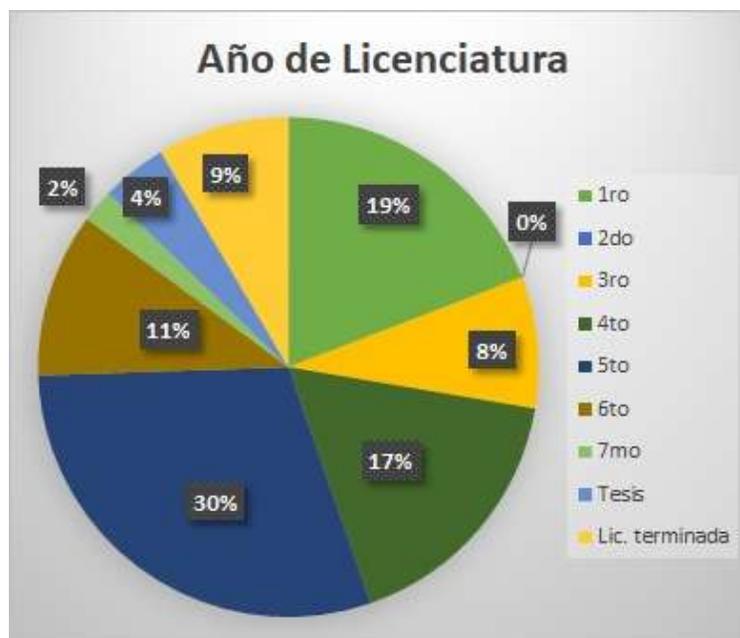


Figura 5: Año de licenciatura en el que se encuentran los estudiantes encuestados.

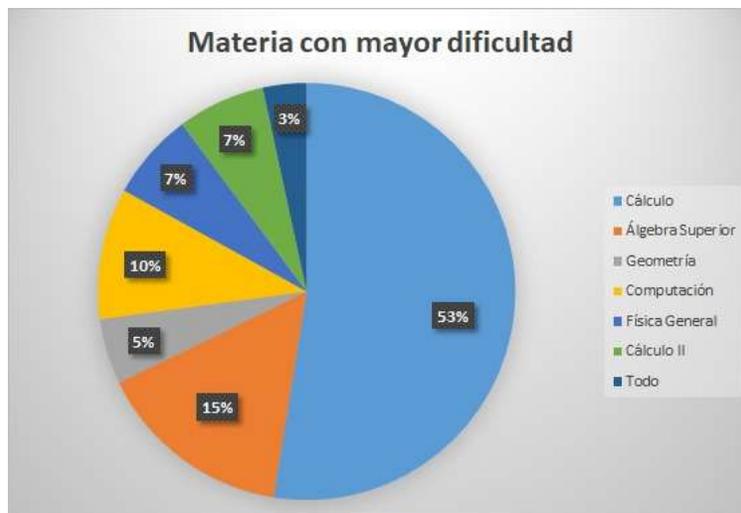


Figura 6: Materia que las personas encuestadas consideraron la más complicada durante su primer año.

13.2. Sección 2. Resultados sobre información académica.

- ¿Qué materia se te dificultó en tu primer año y por qué?

Los resultados muestran que el 53 % de los estudiantes consideran que la materia que más se dificulta en el primer año de la licenciatura es Cálculo I, el 15 % Álgebra Superior, el 10 % Computación, mientras que el 22 % restante se dividen entre Física General, Cálculo II, Geometría y todo, como se puede observar en la figura 6.

Algunas de las razones ordenadas de la más común son las siguientes:

1. Cálculo I.

El 20 % de los alumnos que consideran la materia de Cálculo como la más complicada mencionan que la dificultad presentada fue debido a no contar con buenas bases sobre la materia, el 17 % consideran que lo fue el lenguaje y abstracción necesaria en el curso, el 14 % mencionan que se debe a que vienen de un bachillerato en el cual no se ve la materia, mientras que el 49 % restante se divide en otras dificultades como se muestra en la figura 7.



Figura 7: Principales dificultades mostradas en la materia de Cálculo.

2. Álgebra Superior.

Dentro de las dificultades mostradas en el curso de Álgebra Superior, el 31 % de los encuestados mencionan que fue el lenguaje y la abstracción, otro 31 % mencionan que fue la manera de trabajo del profesor, el 23 % la falta de profesor el inicio del semestre y el 15 % restante menciona otras dificultades, como se observa en la figura 8.



Figura 8: Principales dificultades mostradas en la materia de Álgebra Superior

3. Computación.

Los resultados muestran que el 40 % de los alumnos que consideran la materia de



Figura 9: Principales dificultades mostradas en la materia de Computación



Figura 10: Principales dificultades mostradas en otras materias.

Computación como la más complicada es debido a la falta de conocimiento o nulo conocimiento sobre programación, otro 40 % no menciona cuál fue la dificultad mostrada y el 20 % restante menciona que fue la falta de interés y gusto por la programación, como se muestra en la figura 9.

4. Dentro de las otras materias consideradas complicadas, el 40 % considera que la dificultad se encontró en el modo de trabajo del profesor, el 20 % menciona que fue la falta de conocimiento o práctica en los temas, otro 20 % considera que fue la abstracción de los temas que no se veía en bachillerato y el último 20 % considera otras dificultades, como se puede observar en la figura 10.

La mayor parte de las dificultades mostradas en los resultados están fuertemente relacionadas con el desarrollo de las habilidades analíticas del pensamiento, así como de la competencia humana aprender a aprender.

■ ¿Qué tema consideras el más complicado?

El 22 % de los alumnos encuestados consideran que límites es el tema que mayor dificultad tuvo en su primer año, el 16 % menciona que las demostraciones fueron lo que más complicó sus estudios durante el primer año, el 7 % series, otro 7 % la derivada, otro 7 % temas relacionados con Física y el 41 % restante se encuentra distribuido en otros temas, como se muestra en la gráfica de la figura 11.



Figura 11: Temas considerados como los más complicados durante el primer año.

■ ¿Qué crees que te hubiera ayudado?

En la gráfica de la figura 12 se puede observar que el 30 % de los encuestados consideran que recibir asesorías por parte de profesores o alumnos de grados más altos hubieran sido de ayuda, lo cual se relaciona con un aprendizaje cooperativo si se trata del profesor y colaborativo cuando se trata de compañeros; el 17 % optan por un mejor estudio o bases durante su bachillerato; el 14 % menciona que la metodología utilizada por el

profesor no era la correcta; el 9 % piensa que tener mayor comprensión por parte del profesor, es decir, no dar los cursos a un nivel muy avanzado; otro 9 % considera que tener mejores hábitos de estudio hubiera sido la mejor ayuda, lo cual se relaciona con la competencia aprender a aprender; mientras que el 21 % restante se divide en otros factores.



Figura 12: Algunos factores que los alumnos consideran hubieran sido de gran ayuda durante su primer año.

- ¿Qué te hubiera gustado conocer antes de comenzar la licenciatura?

El 29 % de los alumnos encuestados consideran que les hubiera gustado tener conocimiento sobre algún tema académico específico como lo es límites o integración, el 27 % consideran necesario tener mayor conocimiento sobre la orientación de la licenciatura como el programa de estudio, la profundidad que se le da a las materias y el modo de trabajo dentro de la facultad, el 13 % mencionan que las demostraciones son algo que les hubiera sido de gran ayuda, mientras que el 31 % restante considera otros conocimientos como necesarios, como se puede observar la imagen 13.

- ¿Qué tema y habilidad consideras necesaria para tener un buen comienzo?

Los resultados muestran que el 48 % de los alumnos encuestados consideran que conocer más sobre alguna materia (álgebra, cálculo o geometría) es necesario para un buen comienzo, el 11 % menciona habilidades relacionadas con la competencia aprender a aprender, como lo son técnicas de estudio y organización, otro 11 % consideran necesario

el razonamiento lógico matemático, mientras que el 30% restante se distribuye en otras habilidades como lo son hacer demostraciones matemáticas y algunas habilidades analíticas, como se muestra en la gráfica de la figura 14.

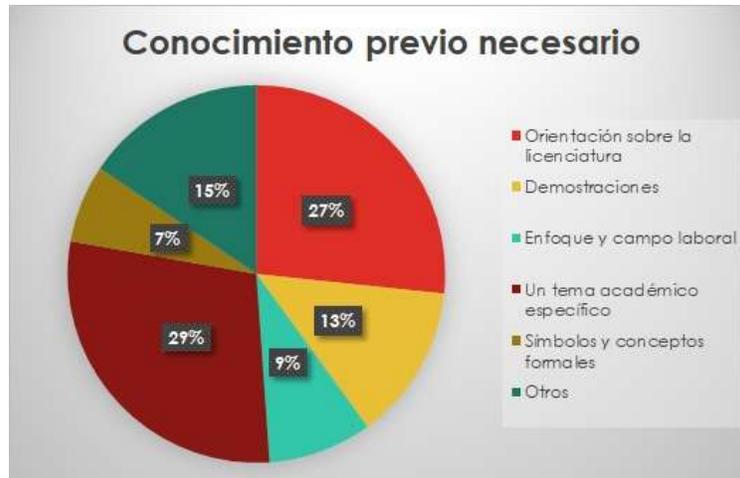


Figura 13: Conocimiento que los alumnos encuestados consideran necesario conocer antes de comenzar la licenciatura.



Figura 14: Temas o habilidades consideradas necesarias, por los alumnos, para que el inicio en la LCFM sea considerado bueno.

- ¿Te sientes (sentiste) motivado en las asignaturas por tus profesores?

Esta pregunta está relacionada con el aprendizaje significativo, colaborativo y con la teoría de aprendizaje cognitivo por descubrimiento. Como la gráfica de la figura 15 muestra el 45 % de los alumnos encuestados se sienten poco motivados por sus profesores, el 38 % sí se siente motivado y sólo el 17 % no se siente motivado por parte de sus profesores.



Figura 15: Motivación que los profesores brindan a sus alumnos.

13.3. Sección 3. Resultados sobre formación integral.

- Cuando estudias, ¿lo haces para...

La pregunta guarda relación con el aprendizaje significativo. El 53 % de los alumnos encuestados estudian para comprender y dominar el tema, el 22 % menciona hacerlo sólo para pasar la materia en curso, el 21 % lo hacen para obtener una buena nota, mientras que el 4 % lo hace por otras razones como se muestra en la figura 16



Figura 16: Principales razones para las cuales los alumnos estudian.

- Cuando decides estudiar, ¿lo haces por...

La gráfica de la figura 17 muestra que el 49 % de los alumnos estudian por voluntad propia y sin presión de ningún tipo, el 46 % lo hace porque tienen que presentar un examen y el 5 % restante tiene otras razones por las cuales lo hace.



Figura 17: Principales razones por las cuales los alumnos encuestados estudian.

- ¿Consideras que tu autoestima se ve favorecida o perjudicada según las notas obtenidas en las evaluaciones? ¿Por qué?

La pregunta está relacionada con el aprendizaje emocional, con la formación integral del alumno por lo que se relaciona también con la competencia aprender a ser. El 66 %

de los estudiantes reconocieron la fuerte relación que existe entre el autoestima y las calificaciones que pueden obtener, como se observa en la figura 18.



Figura 18: Dependencia que existe entre el autoestima y las calificaciones obtenidas.

Las personas que consideran que su autoestima no depende de sus calificaciones mencionan que una calificación no refleja lo que sabes o estudias, se trata sólo de un número y lo importante es comprender los temas, incluso mencionan que no les importa porque son justas o porque saben que son responsabilidad suya y siempre se puede mejorar. Hubo quien mencionó que en esta carrera tener seis ya es vanidad.

Sin embargo dentro de las razones por las cuales las personas que respondieron de manera afirmativa, como se muestra en la gráfica de la figura 19 se encuentra que el 60 % menciona que sacar una buena nota los hace sentir bien, sin embargo sacar un mala nota además de hacerlos sentir mal puede causar en ellos depresión, les es difícil recuperarse e incluso causa ganas de dejar la licenciatura.



Figura 20: Calidad en la organización al inicio de la licenciatura de los alumnos encuestados.



Figura 19: Razones por las cuales los estudiantes consideran que su autoestima se ve perjudicada por sus calificaciones.

- ¿Crees que tu organización al comenzar la licenciatura era la adecuada? ¿Por qué?

Esta pregunta se relaciona con la competencia aprender a aprender y aprender a ser, ya que la organización es una habilidad necesaria en ambas competencias. Los resultados mostrados en la gráfica de la figura 20 afirman que el 76 % considera que su organización al inicio de la licenciatura era mala.

Las personas que consideran que su organización era la adecuada, lo hacen porque consideran que era sencillo ya que siempre han sabido organizar su tiempo, sin embargo,



Figura 21: Razones por las cuales los estudiantes consideran haber tenido una mala organización durante su primer año.

uno de los estudiantes menciona que a pesar de tener una buena organización su autoestima bajó y su organización empeoró, esta respuesta demuestra la fuerte relación que existe entre la salud emocional y el ámbito académico del estudiante.

Por otro lado, de los estudiantes que consideran su organización inicial mala, como se muestra en la gráfica de la figura 21, el 33% menciona que la razón principal está relacionada con los malos hábitos de estudio, razón fuertemente ligada con la competencia aprender a aprender; el 18% considera que la adaptación a la licenciatura es difícil debido a que no es nada parecido a lo que se vivía y estudiaba en bachillerato; el 13% comenta que la razón es el total desconocimiento de la carrera, no saber de qué se trata, que se ve, que se necesita o a donde se va, incluso comentan no haber sido lo que esperaban; un 10% menciona el desconocimiento total del plan de estudio, como abrir y tomar materias.

- ¿Qué opinas de tu organización actual?

Como se puede observar en la gráfica de la figura 22 el 57% de los alumnos encuestados consideran que si organización ha ido mejorando con el tiempo, el 32% menciona que ha sido la misma, en este porcentaje se encuentran alumnos que consideraban una buena organización inicial y los que la consideraban mala.



Figura 22: Comparación entre la organización inicial de los alumnos con la actual.

- ¿Alguna vez has reprobado una materia? ¿Cómo lo tomaste?

Se ha comprobado que el reprobar alguna materia puede afectar la salud emocional del estudiante y con eso su formación integral. El 88 % de los alumnos encuestados aceptan haber reprobado al menos una materia durante su estancia dentro de la facultad, el 6 % comenta no haberlo hecho pero estar seguros de que lo harán pronto, siendo parte de este porcentaje los alumnos de primer semestre. Los resultados se pueden observar en la gráfica de la figura 23.



Figura 23: Cantidad de alumnos que han reprobado alguna materia en su estadía dentro de la FCFM.

La mayoría de las personas que han reprobado una materia han tenido sentimientos desagradables, la mayoría de ellos menciona que la primera vez que reprobó una materia

fue en la facultad, como se muestra en la gráfica de la figura 24, el 40 % tuvo un sentimiento de depresión, el 18 % afirma que a pesar de ser difícil al inicio con el tiempo aprendieron a tomarlo con calma y como lección. Algunos alumnos mencionan que con el tiempo pudieron darse cuenta que este tipo de situaciones eran normales dentro de la facultad.



Figura 24: Algunos de los sentimientos presentados por los alumnos después de reprobar una materia en la LCFM.

- ¿Crees que tus problemas emocionales o personales perjudican tu desempeño académico?
¿Por qué?

Dentro de las teorías cognitivas, el aprendizaje significativo menciona que las emociones juegan un papel importante en el aprendizaje del alumno, así como la teorías conductistas hacen la mención del entorno social, psicológico y familiar, siendo importante también la salud mental dentro de la formación integral del alumno. La figura 25 muestra que el 78 % de los alumnos aceptan que existe una fuerte relación entre su estabilidad emocional y su desempeño académico.

Los encuestados hacen mención de que la motivación es un aspecto muy importante en su vida académica y que con el no saber controlar sus problemas emocionales es muy fácil desconcentrarse y tener un mal desempeño. El porcentaje que considera que la parte emocional no perjudica la académica asegura ser capaz de separar ambos aspectos

de su vida.



Figura 25: Importancia de la estabilidad emocional en el rendimiento académico de los alumnos encuestados.

- ¿Cuál consideras que fue tu mayor complicación durante tu estancia en la facultad?

La pregunta se realizó con la finalidad de conocer la opinión de los alumnos sobre cuál es la competencia humana que mayor atención necesita dentro de la FCFM. Como se muestra en la gráfica de la figura 26 el 33% de los estudiantes consideran que su mayor dificultad está (o estuvo) relacionada con sus técnicas de estudio y su mala organización, mientras que el 22% menciona que el no saber manejar sus problemas personales, emocionales o sociales hizo que su estancia en la facultad fuera bastante complicada.



Figura 26: Tipo de dificultades presentadas por los alumnos encuestados.

- Si pudieras darle un consejo al tú del inicio de la carrera, ¿cuál sería?

Los resultados registrados en la gráfica de la figura 27 muestran la importancia que los alumnos le dan a la formación integral debido a que el 33 % de los alumnos brindan consejos relacionados con el área emocional, como no dejar que les perjudique los comentarios de los demás, alejarse de personas negativas, ser pacientes, entre otros; el 26 % consejos relacionados con el mejoramiento de su estudio y aprendizaje, lo que se relaciona con la competencia aprender a aprender; el 11 % con el trabajo colaborativo como lo son formar grupos de estudio o buscar apoyo con profesores y compañeros.



Figura 27: Temas en los que están relacionados los consejos dados por los alumnos de la LCFM.

Gracias a los resultados en la encuesta realizada, con la experiencia de alumnos, es posible ver la gran importancia que hay de implementar la formación integral de los alumnos tocando temas sobre motivación, salud mental, organización, técnicas de estudio, entre otros; temas expresados en teorías que se encuentran dentro del marco teórico. Es por ello que se plantea el desarrollo e implementación de un curso virtual que promueva dicha formación integral de alumnos de nuevo ingreso, el curso es propuesto como apoyo para el programa de tutorías. La idea principal es que a los alumnos de nuevo ingreso se les asigne de manera automática un tutor que le presente el curso y se encargue de su implementación.

14. Propuesta

Tomando en cuenta los resultados de la encuesta aplicada, se plantea como propuesta el diseño de un curso integral, para alumnos de nuevo ingreso, en el cual se traten los puntos señalados por los encuestados, como lo son:

- Temas sobre la facultad
- Técnicas de estudio
- Organización
- Motivación
- Demostraciones
- Herramientas para estudiar temas académicos

El curso en línea, lo cual cumple con las necesidades actuales y la preocupación de una actualización académica, es presentado en Classroom, como se muestra en la figura 28, con código: zfa6tqf, presenta herramientas para apoyar la formación integral del alumno en las competencias aprender a ser, aprender a hacer y aprender a aprender, competencias necesarias para tener éxito académico, laboral y en la vida diaria.

El material que lo conforma son videos de conferencias TED, artículos, libros y un curso en línea gratuito de Coursera. Se encuentra dividido en siete secciones: bienvenida, habilidades del pensamiento, aprender a aprender, demostraciones, repaso académico, consejos de compañeros y material extra. Las actividades se muestran de manera descendente y secuenciada.



Figura 28: Curso presentado en Classroom

14.1. Bienvenida FisMat

La sección cuenta con una pequeña conferencia que muestra las matemáticas de una manera diferente a lo que comúnmente la gente piensa que son, además tiene el link de la página de la facultad y una explicación de cómo investigar y conocer sobre el plan de estudios con el que se cuenta. Esto se hace tomando en cuenta las respuestas de los alumnos en los que comentan que es necesario conocer más sobre cómo funciona el plan de estudios de la licenciatura y evitar que los alumnos se sientan confundidos cuando sea necesario solicitar materias, ya que la página cuenta con material importante como lo son el manual del estudiante, la guía para orientar a los alumnos sobre el plan de estudios de la licenciatura y el mapa curricular de la licenciatura, además de los programas de estudio de cada una de las materias que pueden ser ofrecidas, para así consultar los libros que les pueden ayudar en su estudio.

Además de esto, se encuentra un pequeño video que toca el tema de la salud mental, tema que aún en la actualidad pasa por muchos tabús antes de ser considerado importante, y es la base de la competencia **aprender a ser**. En muchas ocasiones los alumnos presentan problemas emocionales muy fuertes que evita que tengan un buen desarrollo académico y social, es por esto que se les hace la mención del programa de Atención Integral al Alumnado, ofrecido por el Departamento de Coordinación de Responsabilidad Social y Formación Docente, el cual ofrece ayuda psicológica gratuita para toda la comunidad universitaria, programa muchas veces desconocido.

14.2. Habilidades del Pensamiento

En esta sección se toma como base la competencia **aprender a pensar**, que va de la mano de todas las demás competencias humanas que es necesario desarrollar. La sección se basa en un documento ofrecido por la Universidad de Veracruz, se trata de una antología con la explicación sobre la importancia de desarrollar esta competencia todos los conceptos necesarios para ello, es un cuaderno que dicha universidad utilizó para su curso “Habilidades del Pensamiento”.

El alumno leerá los conceptos básicos sobre las habilidades que puede desarrollar y llevará a cabo una serie de ocho actividades que le servirán de entrenamiento mental. Las actividades deberán ser entregadas, esto con la finalidad de que no lo deje sólo como algo opcional, sino que sienta la “presión de hacerlo”. El desarrollar sus habilidades del pensamiento le ayudará en la resolución de problemas y demostraciones, además de ser una herramienta para que desarrolle una vida plena.

14.3. Aprender a Aprender

Aprender a aprender es una competencia de suma importancia, es de ayuda durante toda la vida y más por la gran cantidad de cambios que se presentan día con día. Además toca varios de los puntos dados por los alumnos encuestados, como lo son la motivación, ser autodidácta, técnicas de estudio y organización. La sección cuenta con dos videos uno de ellos sobre la importancia de no darse por vencido y motivación y el segundo sobre la importancia y poder de la creatividad.

Además de esto cuenta con un curso gratuito que se encuentra en Coursera con el nombre “Aprendiendo a aprender: Poderosas herramientas mentales con las que podrás dominar temas difíciles (Learning How to Learn)”, ofrecido por la Universidad McMaster y la Universidad de California San Diego, realizado por la Dr. Barbara Oakley, profesora de ingeniería y el Dr. Terrece Sejnowski, neurocientífico. El curso cuenta con subtítulos y presenta una gran cantidad de técnicas de estudio favorables para cualquier área, en especial para Física y Matemáticas, y una explicación de lo que hay detrás del proceso de aprendizaje. Las técnicas que presenta el curso y sus consejos tienen como finalidad que el individuo logre desarrollar un aprendizaje más profundo y con menos frustración. El curso está planteado para realizarlo en cuatro semanas, pero por lo cortas, precisas y entretenidas de las lecciones es posible adaptarlo para ser terminado en una semana, ya que cuenta con pequeños videos que tardan entre 3 y 10 minutos, con una pregunta al terminar cada video y una prueba al finalizar cada sección. El curso ayuda a visualizar todos esos malos hábitos que se tienen al momento de estudiar, dando las bases científicas para cambiarlos por buenos hábitos.

Además se agrega un artículo sobre la “Técnica Feynman”, una técnica de estudio para ciencias exactas, que no es mencionado en el curso y fue propuesto por una de las personas encuestadas.

14.4. Demostraciones

Sin lugar a dudas las demostraciones son uno de los principales obstáculos para los alumnos de nuevo ingreso ya que, para gran parte de ellos, es algo que totalmente desconocido a lo que se enfrentarán, a partir de su ingreso, día con día; es por ello que se considera en este curso integral.

La sección comienza con una corta y divertida conferencia TED ofrecida por el matemático Eduardo Sáenz de Cabezón, en la cual muestra lo que es un teorema y la importancia de las demostraciones matemáticas. Además de contar con el libro “Cómo entender y hacer demostraciones en Matemáticas”, escrito por el matemático Daniel Solow, el libro cuenta con explicaciones de lo que son las demostraciones, los tipos de demostraciones y con ejemplos explicados detalladamente de algunas de ellas, además de contener ejercicios para que el lector realice. El alumno leerá dos capítulos de tal libro el primero llamado “La Verdad en Matemáticas”, en el que se explica a detalle que es una demostración matemática y su importancia, así como un ejemplo básico; y el capítulo “El Método Progresivo-Regresivo”, considerado la base de otros tipos de demostración, además deberá resolver un ejercicio por capítulo. Se deja como decisión propia leer el resto del libro.

14.5. Repaso Académico

Los temas académicos es algo muy temido por los alumnos, a pesar de no ser la base de este curso se presenta una herramienta que puede ser muy útil para los alumnos de nuevo ingreso. La sección comienza con un pequeño artículo llamado “¿Por qué el curso de Cálculo I es tan difícil para la mayoría de los estudiantes de Licenciatura en Física y Matemáticas?” escrito por el profesor Egor Maximenko, profesor asesor de la Universidad Estatal de Rostov del Don (Rusia) y actual profesor titular en el Instituto Politécnico Nacional, en el cual muestra

algunos ejemplos de ejercicios y destrezas que un alumno debería de poseer para que su curso se Cálculo I no sea una tortura.

Además de este artículo se ofrece la herramienta “Khan Academy”, una plataforma gratuita en línea que cuenta con una gran cantidad de temas matemáticos, por medio de la cual podrán repasar o estudiar por su propia cuenta, la plataforma cuenta con videos y resúmenes de explicaciones sobre los temas y una gran cantidad de actividades que son calificadas de manera inmediata después de resolverla, cuando un alumno tiene problemas con una actividad se le ofrecen pistas y videos para seguir avanzando. El material está dividido por materias y por grados académicos.

14.6. Consejos de Compañeros FisMat

La sección se basa en experiencias de alumnos y ex-alumnos de la licenciatura en Ciencias Físico Matemáticas. Comienza con una conferencia TED titulada “Fracaso tras fracaso”, que toca temas como lo son la perseverancia, motivación y valor propio.

Además cuenta con un documento PDF en el cual se encuentran las respuestas de los estudiantes encuestados respondiendo a la pregunta: **Si pudieras darle un consejo al tú del inicio de la carrea, ¿cuál sería?**, los consejos fueron depositados tal como los encuestados los escribieron, corrigiendo solamente detalles ortográficos. En tal documento se omitieron las respuestas negativas de la encuesta y aquellas que hablan sobre profesores de la facultad, ya que son considerados irrelevantes para los estudiantes de nuevo ingreso.

14.7. Material Extra

Esta última sección cuenta con seis videos de conferencias TED, sobre temas muy interesantes que complementan los temas vistos durante el curso, como son: salud mental, competencias humanas, la belleza de las matemáticas y de la física; dados desde el punto de vista de profesionales; así como una guía práctica con el nombre “Primeros Auxilios Emocionales en Tiempos de Pandemia”, realizada por Ricardo Eiriz, para apoyar la salud emocional durante

la contigencia.

14.8. Material del Curso

En esta subsección se presentan los enlaces del material utilizado en el curso propuesto.

Link de acceso al curso:

<https://classroom.google.com/c/MTE2NDk5NDUyNjAz?cjc=zfa6tqf>

14.8.1. Bienvenida FisMat

- Roger Antonsen, las Matemáticas son el secreto oculto para entender el mundo:
https://www.ted.com/talks/roger_antonsen_math_is_the_hidden_secret_to_understanding_the_world?utm_campaign=tedsread&utm_medium=referral&utm_source=tedcomshare
- FCFM:
<http://www.fismat.umich.mx/src/>
- Nikki Webber, no sufras de tu depresión en silencio:
<https://classroom.google.com/u/0/c/MTE2NDk5NDUyNjAz/a/MTE4MjI5NTQzNjk5/details>
- Coordinación de Proyectos Transversales y Responsabilidad Social Institucional:
<http://www.cefodaia.umich.mx/>

14.8.2. Habilidades del Pensamiento

- Universidad Veracruzana, Taller de Habilidades de Pensamiento Crítico y Creativo:
<https://www.uv.mx/personal/gcatana/files/2013/06/antologia-del-curso-de-hp.pdf>
- Eloísa A. González Reyes, ejercicios para desarrollar las habilidades del pensamiento:
https://www.academia.edu/28979733/EJERCICIOS_PARA_DESARROLLAR_LAS_HABILIDADES_DEL_PENSAMIENTO

14.8.3. Aprender a Aprender

- Sarah Lewis, Embrace the near win:
https://www.ted.com/talks/sarah_lewis_embrace_the_near_win?utm_campaign=tedsread&utm_medium=referral&utm_source=tedcomshare
- Aprendiendo a aprender: Poderosas herramientas mentales con las que podrás dominar temas difíciles:
<https://www.coursera.org/learn/aprendiendo-a-aprender>
- Karl Niebuhr, Técnica de estudio de Feynman:
<https://medium.com/karlamantedelibros/la-técnica-de-estudio-de-feynman-2df3f3f1475>
- Tim Harford, A powerful way to unleash your natural creativity:
https://www.ted.com/talks/tim_harford_a_powerful_way_to_unleash_your_natural_creativity?utm_campaign=tedsread&utm_medium=referral&utm_source=tedcomshare

14.8.4. Demostraciones

- Eduardo Sáenz de Cabezón, Math is Forever
https://www.ted.com/talks/eduardo_saenz_de_cabazon_math_is_forever?utm_campaign=tedsread&utm_medium=referral&utm_source=tedcomshare
- Daniel Solow, Cómo entender y hacer demostraciones en Matemáticas:
<http://matematicaeducativa.com/foro/download/file.php?id=695&sid=b73424f09e3e93dbd308cbc47d698c>

14.8.5. Repaso Académico

- Egor Maximenko, ¿Por qué el curso de Cálculo I es tan difícil?:
http://esfm.egormaximenko.com/calculus/why_is_calculus_so_hard_es.pdf
- Khan Academy, Función:
<https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:functions/x2f8bb11595b61c86:evaluating-functions/v/what-is-a-function>

14.8.6. Consejos de Compañeros FisMat

- Karla Souza, Fracaso tras fracaso:
https://www.ted.com/talks/karla_souza_fracaso_tras_fracaso

14.8.7. Material Extra

- Pablo Heinig, Tres competencias básicas para el futuro:
<https://www.youtube.com/watch?v=cQVg1LfmGhE>
- Johann Hari, This could be why you're depressed or anxious:
https://www.ted.com/talks/johann_hari_this_could_be_why_you_re_depressed_or_anxious?utm_campaign=tedsread&utm_medium=referral&utm_source=tedcomshare
- Integra, Primeros auxilios emocionales en tiempos de pandemia:
<https://www.metodointegra.com/primeros-auxilios-emocionales-en-tiempos-de-pandemia/>
- Thomas Curran, Our dangerous obsession with perfectionism in getting worse:
https://www.ted.com/talks/thomas_curran_our_dangerous_obsession_with_perfectionism_is_getting_worse?utm_campaign=tedsread&utm_medium=referral&utm_source=tedcomshare
- Adam Spencer, Why I fell in love with monster prime numbers:
https://www.ted.com/talks/adam_spencer_why_i_fell_in_love_with_monster_prime_numbers?utm_campaign=tedsread&utm_medium=referral&utm_source=tedcomshare
- Larry Smith, Why you will fail to have a great career:
https://www.ted.com/talks/larry_smith_why_you_will_fail_to_have_a_great_career?utm_campaign=tedsread&utm_medium=referral&utm_source=tedcomshare
- Nadya Mason, How to spark your curiosity, scientifically:
https://www.ted.com/talks/nadya_mason_how_to_spark_your_curiosity_scientifically?utm_campaign=tedsread&utm_medium=referral&utm_source=tedcomshare

15. Conclusión

Existe evidencia de que algunas instituciones implementan el plan de estudios por competencias, apoyando el desarrollo integral de sus estudiantes, sin embargo son pocas las que a la fecha lo llevan a cabo de manera exitosa y más tratándose de instituciones de ciencias exactas, en las cuales suele dejarse la parte humana a un lado.

La encuesta realizada muestra que existe un problema dentro de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, a nivel licenciatura, que abarca ámbitos sociales y personales involucrados con el desempeño académico de los estudiantes, problemas que no se han tratado a profundidad hasta el momento. Sin importar la edad de la persona o su capacidad intelectual siempre existe la manera de brindar un nuevo conocimiento que la ayude a crecer intelectual, emocional, social y laboralmente y más aún en la actualidad tan cambiante y exigente a la que nos enfrentamos hoy en día.

Es por ello que la propuesta que se plantea en el presente trabajo de investigación tiene como finalidad ser un primer acercamiento a esa parte social, brindando apoyo en especial a los alumnos de nuevo ingreso, que se ven obligados a enfrentar retos que probablemente no conocían en una licenciatura que exige tiempo, paciencia, perseverancia, valor y un gran razonamiento, a los cuales la mayoría no están acostumbrados. El curso muestra una manera de ayudar brindando técnicas e información que les ayudará a explotar su potencial y disfrutar de sus estudios universitarios, evitando el estrés y la frustración que puedan presentarse.

Además de esto, la adaptación del curso a manera virtual, ayuda a enfrentar situaciones como la que actualmente se está enfrentando con la contingencia que nos vemos obligados a guardar, apoyando a los estudiantes a que lleven su estudio a su ritmo y en la comodidad de su hogar, desarrollando esa capacidad autodidacta que necesitarán más adelante y apoyando la actualización de la educación y de la sociedad a la cual se debe hacer frente.

De manera personal, la finalidad de proponer este curso es que los nuevos estudiantes tengan las herramientas para que superen los obstáculos que yo presenté durante mi estancia en la FCFM y que me fueron difíciles de combatir por la falta de información y valentía que

tuve en su momento. Creo que nadie merece estancarse por motivos que pueden superarse con un poco de ayuda y esfuerzo, y a pesar de ser una facultad que brinda gran formación académica, en muchas ocasiones la parte humana se olvida, provocando en los alumnos ganas de no seguir adelante, así como el no aprovechar grandes oportunidades que se les pueden presentar. No hay nada mejor que el crecimiento íntegro de la persona.

Referencias

- AMSP (2020). Advanced Mathematics Support Programme. <https://amsp.org.uk>.
- Araya, N. (2014). Las habilidades del pensamiento y el aprendizaje significativo en Matemática, de escolares de quinto grado en Costa Rica. *Actualidades Investigativas en Educación*, (14):1–30.
- Ariza, M. R. (2010). El aprendizaje experiencial y las nuevas demandas formativas. *Antropología Experimental*, (10).
- Arriaga-Ramírez, J. C., Ortega-Saavedra, M. G., Meza, G., Huichán, F. and Maldonado, E., Rodríguez, A., and Cruz-Morales, S. E. (2006). Análisis Conceptual del Aprendizaje Observacional y la Imitación, UNAM. *Revista Latinoamericana de Psicología*, (38):87–102.
- Becerra Heraud, S. (2013). Universidades saludables: una apuesta a una formación integral del estudiante. *Revista de Psicología (PUCP)*, (31):287–314.
- Bolívar, A. (2010). Competencias básicas y currículo. *Madrid: Síntesis*.
- Calciz, A. B. (2011). Metodologías activas y aprendizaje por descubrimiento. *Revista digital innovación y experiencias educativas*, (7).
- Caltech (2020). Instituto de Tecnología de California. <http://pma.caltech.edu/>.
- Cambridge (2020). Universidad de Cambridge. <http://www.maths.cam.ac.uk/>.
- Castillero Mimenza, O. (2020). Aprendizaje asociativo: Tipos y características. <https://psicologiyamente.com/psicologia/aprendizaje-asociativo>. Consultado el 07 de Marzo del 2020.
- Cañellas, A. J. C. (2005). Continuidad y complementariedad entre la educación formal y no formal. *Revista de educación*, (338):9–22.
- CECACA (2011). Coordinación Estatal de Carrera Administrativa, Capacitación y Actualización, San Luis Potosí. Desarrollo de Habilidades del Pensamiento

- to. [http://brd.unid.edu.mx/recursos/CL02/3.Desarrollo %20de %20habilidades %20del %20pensamiento.pdf](http://brd.unid.edu.mx/recursos/CL02/3.Desarrollo%20de%20habilidades%20del%20pensamiento.pdf).
- Collazos, C. A., Guerrero, L., and Vergara, A. (2001). Aprendizaje colaborativo: un cambio en el rol del profesor. *Academia.edu*.
- CPTyRSI (2020). Coordinación de Proyectos Transversales y Responsabilidad Social Institucional, UMSNH. <http://www.cefodaia.umich.mx/>.
- Crawley, M. (2020). How Ontario’s new math curriculum goes way beyond back-to-basics. *CBC News*. Disponible en: <https://www.cbc.ca/news/canada/toronto/ontario-elementary-math-curriculum-back-to-basic-1.5625289>.
- CUAED (2014). B@UNAM, curso propedéutico de matemáticas, UNAM. *Plan de Estudios*.
- CUPADH (2010). *Manual de Asignatura. Habilidades del Pensamiento*. Coordinación de Universidades Politécnicas Academia de Desarrollo Humano.
- Delors, J. (1994). Los cuatro pilares de la educación. *La Educación encierra un tesoro. México: El Correo de la UNESCO*, pages 91–103.
- Díaz, A. and Hernández, R. (2015). Constructivismo y aprendizaje significativo. *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*.
- Escaño Hidalgo, A. (2018). Psicología Cognitiva: ¿qué es, en qué consiste y quiénes la formularon? <https://lamenteesmaravillosa.com/psicologia-cognitiva-que-es/>. Consultado el 31 de Enero del 2020.
- FCFM (2020). Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, UMSNH. <http://www.fismat.umich.mx/src/>.
- FeAndalucía (2009). Federación de Enseñanza de CC.OO de Andalucía. temas de Educación. Aprendizaje: definición, factores y clases. *Revista Digital para Profesionales de la Enseñanza*, (2). Recuperado el 23 de Enero del 2020 de: <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd4922.pdf>.
- FIE (2020). Facultad de Ingeniería Eléctrica, UMSNH. <http://www.fie.umich.mx/>.

- Flores Ramos, M. A., Velasco Jiménez, L., Castellano Pérez, M., Horita Pérez, L. E., Shilón Gómez, F., Pérez Verdi, R., and Sánchez Vázquez, V. I. (2013). Programas de estudios, competencias profesionales. *UNICH*.
- García, J. M. (2011). La formación integral: objetivo de la Universidad (Algunas reflexiones sobre la educación en la Universidad). *Revista complutense de educación*, (2):323–335.
- García-Allen, J. (2020). 13 tipos de aprendizaje. <https://psicologiaymente.com/desarrollo/tipos-de-aprendizaje>. Consultado el 24 de Enero del 2020.
- García González, E. (1989). *PIAGET, La formación de la inteligencia*. Trillas.
- García Palacios, E. (2012). Aprender a aprender. *Eutopía*, (6).
- Gazzo, M. F. (2020). La educación en tiempos del covid-19: nuevas prácticas docentes, ¿nuevos estudiantes?
- HY (2020). Universidad de Helsinki. <https://www.helsinki.fi/fi>.
- INSP (2019). Formación integral para estudiantes. Consultado el 16 de Abril del 2020.
- Integral (2020). Integral. <https://integralmaths.org/subscribe/>.
- IPN (2020). Instituto Politécnico Nacional. <https://www.esfm.ipn.mx>.
- Irigoyen, J. J., Jiménez Acuña, M. Y., and Acuña, K. F. (2011). Competencias y educación superior. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, (16).
- ITESM (2020). Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. http://www.cca.org.mx/profesores/cursos/hb028/info_gral/intro.html.
- Jonassen, D. (2016). El diseño de entornos constructivistas de aprendizaje. 10. *Dirección de Investigaciones y Postgrado*.
- Justicia-Arráez, A., Pichardo, C., and Justicia, F. (2015). Efecto del programa Aprender a Convivir en la competencia social y en los problemas de conducta del alumnado de 3 años. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, (31):825–836.

- León, A. (2007). Universidad de los Andes, Qué es la Educación.
- Lozoya, E. and Cordero, R. (2015). Una visión de las competencias educativas, su implementación y evaluación en la Educación Superior. *La formación por competencias en la educación superior: alcances y limitaciones desde referentes de México, España y Chile*.
- Maximenko, E. (2010). *Algunos ejercicios de cursos propedéuticos para entrar a escuelas superiores de matemáticas en universidades de Rusia*. Apuntes y ejercicios de matemáticas, Egor Maximenko, ESFM del IPN.
- Ministerio de Sanidad, G. d. E. (2020). Gobierno de España. Aprendizaje Emocional. <http://www.bemocion.mscbs.gob.es/emocionEstres/emociones/manejoEmocional/aprendizajeAutorregulacion/aprendizaje/home.htm>. Consultado el 15 de Marzo del 2020.
- Montero, C. (2010). Métodos y técnicas de estudio. <http://cmonterometodosytecnicasdeestudio.blogspot.com/2010/06/aprendizaje-individual-el-aprendizaje.html>.
- Ortíz de Zárate, M. (2016). Aprendizaje explícito y aprendizaje implícito. <https://centrodelcoaching.es/distincion19-aprendizaje-explicito-y-aprendizaje-implicito/>. Consultado el 24 de Febrero del 2020.
- Ossa, G. C. (2002). Tendencias educativas para el siglo XXI. Educación virtual, online y@ learning. Elementos para la discusión. Edutec. *Revista electrónica de tecnología educativa*, (15):a025–a025.
- Oxford (2020). Universidad de Oxford. <http://www.maths.ox.ac.uk>.
- Pozo, J. I. (1989). *Teorías Cognitivas del Aprendizaje*. Morata.
- RAE (2020). Real Academia Española. <https://dle.rae.es/>.
- Raffino, M. E. (2019). Aprendizaje. <https://concepto.de/aprendizaje-2/>. Consultado el 23 de Enero del 2020.
- Raffino, M. E. (2020). Educación. <https://concepto.de/educacion-4/#ixzz6BxqTppXH>. Consultado el 24 de Enero del 2020.

- Ramírez, M. H., Méndez-Sánchez, A. F., Pérez-Trejo, L., and Olvera-Aldana, M. (2013). Jerarquización de competencias específicas en el programa de física de la Escuela Superior de Física y Matemáticas del IPN-México utilizando la matriz de Morganov-Heredia. *Formación universitaria*, (6):21–28.
- Reinoso Quezado, S. (2020). Educación en tiempos de Covid-19. *Odontología Activa Revista Científica*, (5):I–II.
- Romero, L. R. (2004). Evaluación de competencias matemáticas: proyecto PISA/OCDE 2003. *Investigación en educación matemática: Octavo Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM): A Coruña*, (9):89–102. Servicio de Publicacións.
- Ruiz de Vargas, M., Jaraba Barrios, B., and Romero Santiago, L. (2011). Competencias laborales y la formación universitaria. *Psicología desde el Caribe*, pages 64–91.
- Ruiz Matjana, L. (2020). Aprendizaje receptivo: características y usos en la educación. <https://psicologiyamente.com/psicologia/aprendizaje-receptivo>. Consultado el 23 de Marzo del 2020.
- Saavedra, M. A. (1998). *Principios de Aprendizaje*. Editorial Universitaria.
- Saldarriaga-Zambrano, P. J., Bravo-Cedeño, G. D. R., and Loo-Rivadeneira, M. R. (2016). La teoría constructivista de jean piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio de las Ciencias*, (3 Especial):127–137.
- SEP (2017). *Aprendizajes Clave para la Educación Integral*. SEP.
- Sierra Varón, C. A. (2013). La educación virtual como favorecedora del aprendizaje autónomo. *Revista Panorama*, (5).
- SIEUPM (2020). Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid. aprendizaje cooperativo. *Guías rápidas sobre nuevas metodologías*. Consultado el 15 de Marzo del 2020.
- Standford (2020). Universidad de Standford. <http://mathematics.stanford.edu/>.

- Sánchez, L. and Aguilar, G. (2009). Experiencia educativa: Taller de habilidades de pensamiento crítico y creativo. *Competencias para el desarrollo de Habilidades del Pensamiento*, Universidad Veracruzana, Área de Formación Básica General.
- Torres, A. (2020). Jerome Bruner: biografía del impulsor de la revolución cognitiva. <https://psicologiaymente.com/biografias/jerome-bruner>. Consultado el 03 de febrero del 2020.
- Triglia, A. (2020). Psicología cognitiva: definición, teorías y autores principales. <https://psicologiaymente.com/psicologia/psicologia-cognitiva>. Consultado el 31 de Enero del 2020.
- Tusa, E. (2017). Aprendizaje memorístico–significativo. *Escritos en la Facultad*, (118).
- UBA (2020). Universidad de Buenos Aires. <https://exactas.uba.ar/>.
- UCC (2008). Universidad Católica de Córdoba, Vicerrectorado de Medio Universitario. ¿qué entendemos por Formación Integral? *Jornadas para Docentes 2008*.
- UdeG (2016). Universidad de Guadalajara. Taller Práctico: Manejo adecuado del estrés. <http://sems.udg.mx/taller-practico-manejo-adecuado-del-estres>.
- UGR (2020). Universidad de Granada. <https://www.ugr.es/>.
- UNAM (2020). Universidad Nacional Autónoma de México. <https://www.unam.mx>.
- UPMH (2020). Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo. <http://www.upmetropolitana.edu.mx>.
- Ursini, S. (1996). Una perspectiva social para la educación matemática. La influencia de la teoría de L. S. Vigotsky. *Educación Matemática*, (8):42–49.
- USP (2020). Universidad de Sao Paulo. <https://www.ime.usp.br/>.
- Valero Elizondo, L. (2006). Propedéutico, FCFM, UMSNH. Guía para los Cursos Propedéuticos y Examen de Admisión (parte matemática). <http://computo.fismat.umich.mx/vale-ro/NotasClase/Propedeutico.pdf>.

- Varela, O. (2003). Competencias y desempeño humano: mito o realidad. Academia. *Revista Latinoamericana de Administración*, (30):97–108.
- Vargas, F. F. (2008). Gestalt y aprendizaje. *Volumen*, (8):1–12.
- Velásquez Burgos, B., Remolina de Cleves, N., and Calle, M. (2013). Habilidades de pensamiento como estrategia de aprendizaje para los estudiantes universitarios. *Revista de Investigaciones UNAD*, (12):23–41.
- Vergara, C. (2017). Piaget y las cuatro etapas del desarrollo cognitivo. Consultado el 03 de febrero del 2020.
- Álvarez Carneros, P. (2020). Aprendizaje significativo: dotando de significado a nuestros progresos. <https://psicologiaymente.com/desarrollo/aprendizaje-significativo>. Consultado el 07 de Marzo del 2020.