

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Esta investigación se encuentra sustentada en un conjunto de teorías científicas las cuales definen, explican y expresan las tendencias inherentes a la variable modelo didáctico bajo la modalidad b-learning en la promoción del aprendizaje significativo en las aplicaciones de la derivada. En tal sentido, en el capítulo se presentan antecedentes de la investigación, bases teóricas que le dan fundamentación, y operacionalización de la variable de estudio, así como aportes personales de la autora.

1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Los antecedentes que se describen a continuación permiten indagar los efectos de la modalidad blended-learning (b-learning) en el aprendizaje significativo a nivel universitario. Al respecto, se encontraron varias investigaciones que han abordado la variable modalidad b-learning o la tecnología de la información y la comunicación como apoyo a la construcción del aprendizaje significativo.

A este respecto, Barrientos (2013), realizó una investigación titulada “Estrategias interactivas de aprendizajes matemáticos con el uso de las tecnologías de información y comunicación para estudiantes de educación media general”, como tesis Doctoral en la Universidad Dr. Rafael Beloso Chacín de Venezuela cuyo objetivo fue proponer estrategias interactivas de aprendizajes matemáticos para estudiantes del tercer año de educación media general del Liceo Nacional Hermana Luisa Rosa

Sandoval del Castillo, con uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC).

En cuanto a la metodología, fue un estudio de proyecto factible, con diseño de campo, no experimental y transeccional, bajo el paradigma positivista, mediante la estadística descriptiva con la media aritmética y desviación estándar, recogiendo y analizando cuantitativamente los datos. La población estuvo conformada por 169 estudiantes y tres (03) docentes. La técnica utilizada para recolectar la información fue la encuesta, el instrumento, un cuestionario con 55 ítems, validado por expertos en el área y luego validado estadísticamente a través del nivel de significancia de fiabilidad por medio del software SPSS versión 19.0, con una confiabilidad de 0.904 determinada a través del método Alfa de Cronbach.

En ese orden de ideas, la investigación concluye que para la utilización de los recursos tecnológicos de la información y la comunicación como recurso para actividades académicas, no existe una planificación previa para su uso. Sin embargo, se evidenció el manejo de estrategias interactivas de aprendizaje (preinstruccionales, coinstruccionales y postinstruccionales) presentes durante todo el proceso de aprendizaje.

El autor mencionado, recomienda considerar en el proceso educativo, la planificación y desarrollo de actividades estratégicas que le permitan al alumno interactuar con la tecnología de la información y la comunicación, en especial con los videos juegos, presentaciones multimedia, páginas web, entre otros, los cuales resultaron tener una alta presencia y muy significantes para los estudiantes.

Por consiguiente, el principal aporte de este estudio para la investigación en proceso, es el abordaje metodológico que realiza la autora, desde una perspectiva positivista, para diagnosticar el tipo de estrategias empleadas por los docentes en el proceso educativo de la matemática y las de mayor pertinencia, las cuales deben desarrollarse, con un alcance de proyecto factible, en el desarrollo de estrategias para el aprendizaje de la matemática, además sus aportes teóricos y bibliográficos.

Dentro de esta misma perspectiva, Lozano (2012), realizó una investigación sobre “Modalidad b-learning para la generación de aprendizajes significativos en los estudiantes universitarios del programa nacional de formación”, como tesis Doctoral en la Universidad Dr. Rafael Bellosillo Chacín de Venezuela, teniendo como objetivo proponer un diseño instruccional bajo la modalidad b-learning para el aprendizaje significativo. Recurriendo para ello a los planteamientos teóricos de Cabero, Díaz y Hernández, entre otros.

Con referencia a la metodología, el estudio se fundamenta en el enfoque epistémico positivista, método cuantitativo, con un tipo de investigación descriptiva proyectiva, diseño documental y de campo; con una muestra de 66 estudiantes universitarios cursantes de la asignatura de matemática y pertenecientes al primer trayecto de la mención Ingeniería en Informática del Politécnico de Maracaibo.

Para la recolección de información se emplearon técnicas de observación, encuesta y 2 cuestionarios, uno dirigido a los docentes con 44 ítems y otro a los estudiantes con 35 ítems, ambos con escala de tipo Likert de 4 alternativas de respuesta, validado por expertos, con una confiabilidad de 0.767 en el coeficiente de Alfa Cronbach, trabajadas estadísticamente a través de la media aritmética para el análisis de las mismas.

Al respecto, este autor, concluye que esta modalidad b-learning puede propiciar la creación de aprendizajes significativos al lograr que la participación de los estudiantes en experiencias planificadas en conjunto con el docente desde una perspectiva constructivista; asimismo también recomienda utilizar estrategias y actividades instruccionales, así como de evaluación en los entornos presenciales como no presenciales, aprovechando el andamiaje de conocimientos previos de los estudiantes, dotando así de significados a los aprendizajes.

Por consiguiente, el principal aporte del estudio de Lozano (2012), para la investigación es tanto el enfoque metodológico como las referencias teóricas, de los autores empleados por éste, quienes esbozan

la utilización de los espacios virtuales para el aprendizaje a nivel universitario e integran las clases presenciales y virtuales en la modalidad b-learning, desde las perspectiva de la innovación y experiencias obtenidas en sus aplicaciones para la construcción de un aprendizaje significativo.

Por otra parte, la investigación realizada por De Gouveia (2012), titulada "Comunidades virtuales y el aprendizaje estratégico de cálculo en ingeniería", publicada por la revista arbitrada Pixel-Bit, Revista de medios y educación de España, del Departamento de Didáctica y Organización Educativa, Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla; cuyo objetivo fue identificar los efectos de una comunidad virtual de estudiantes de ingeniería en el aprendizaje estratégico de cálculo, efectuada en los alumnos de cálculo I de la Escuela de Ingeniería Informática de la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB) en Venezuela.

En relación a la preocupación de ¿cómo podría contribuir una comunidad virtual de estudiantes de ingeniería en el aprendizaje estratégico de cálculo?, el referido autor desarrolló y lleva a la práctica un trabajo interactivo y cooperativo por medio de estrategias, tales como mapas conceptuales, preguntas y resolución de problemas, en búsqueda de la reconciliación integradora de los conceptos matemáticos para el aprendizaje de la misma.

Con respecto, a la metodología, fue desarrollada desde un enfoque cuantitativo y alcanzando un nivel descriptivo. Para los instrumentos de recolección de información se emplearon técnicas de observación por encuesta con pre y pos test, para el grupo control y experimental, procesados con estadística descriptiva y pruebas de contraste no paramétricas U-Test de Mann-Whitney ($\alpha=5\%$) para muestras independientes y Wilcoxon para muestras dependientes o emparejados ($\alpha = 5\%$). Los resultados de la investigación demuestran que la utilización de la red posee consecuencias significativas en el aumento del rendimiento de los estudiantes, implicación, participación y actividad.

En relación a lo expuesto, se hace relevante para la presente investigación las estrategias empleadas por el autor antes mencionado, debido a su relación y relevancia para el aprendizaje matemático a nivel universitario, así como también el manejo de algunas referencias bibliográficas para las bases teóricas.

Por su parte, Arias (2011), realizó una investigación titulada “Tecnologías de información y comunicación para el logro de aprendizajes significativos en laboratorios de Física I”, como tesis Doctoral de la Universidad Dr. Rafael Beloso Chacín de Venezuela, cuyo objetivo fue desarrollar un modelo teórico instruccional basado en la integración de las tecnologías de información y comunicación mediante el diseño de un prelaboratorio virtual para el logro de aprendizajes significativos en estudiantes que cursan el laboratorio de Física I en la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia. Fundamentada en los aportes de Siemens, Díaz, Ausubel y Moreira para su conformación teórica.

Con respecto a la metodología, utilizó un enfoque cuantitativo con nivel explicativo, diseño cuasi experimental, aplicó pre y post prueba, con grupo control y experimental. La población se conformó por 500 estudiantes inscritos en 20 secciones de laboratorio de Física I, considerando un muestreo probabilístico de 154 sujetos. Para la recolección de información empleó la encuesta con escala tipo Likert, validados por expertos con una confiabilidad de 0,821 de Alfa de Cronbach, las cuales fueron procesadas con la estadística descriptiva y prueba de hipótesis.

La referida autora llega a la conclusión, que los estudiantes, pertenecientes al grupo experimental, alcanzaron un mayor nivel de aprendizaje significativo, demostrando cómo el uso del pre laboratorio virtual en Física I contribuye a mejorar la actuación del estudiante en el laboratorio presencial y facilita su aprendizaje. Por lo tanto, sugiere la incorporación del modelo de pre laboratorio virtual en todas las prácticas del Laboratorio de Física I.

Es de resaltar la relación que guarda este estudio, con la investigación en curso, como es la incorporación de los autores citados en la teoría

conectivista, aprendizaje significativo, entre otros, para interrelacionar el aprendizaje con las tecnologías de la información y la comunicación; también, las estrategias empleadas y la utilización de la plataforma Moodle de la Universidad del Zulia.

Dentro de esta misma perspectiva, Vera (2011), efectuó una investigación titulada “Estrategias docentes para la promoción del aprendizaje significativo en los estudiantes de biología del nivel universitario”, como tesis Doctoral de la Universidad Dr. Rafael Beloso Chacín en Venezuela y su objetivo fue generar una estrategia para la promoción del aprendizaje significativo en los estudiantes de biología del nivel universitario. Dado a su preocupación por el aprendizaje significativo de las ciencias a nivel universitario, se vio motivada a la búsqueda de estrategias creativas que incentiven al estudiante al logro del aprendizaje significativo, y en este caso en particular en el área de biología.

En referencia a su conformación teórica la investigación fue abordada desde las teorías de Ausubel, Díaz y Hernández, entre otros. Por otro lado, la población estuvo conformada por 1050 estudiantes, la muestra fue de 91 estudiantes estratificados por semestres, para el segmento de profesores fue población censal de 16 docentes, del segundo período académico del año 2010, de la escuela de educación, mención biología de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia.

En cuanto a la metodología utilizada, fue de tipo descriptiva y proyectiva, con diseño de campo, no experimental y transversal, bajo el paradigma positivista, mediante el método empírico-inductivo, la estadística fue descriptiva con media aritmética. La técnica utilizada para recolectar la información fue la encuesta; el instrumento un cuestionario con 12 ítems, validado por expertos en el área, con una confiabilidad de 0.93 determinada a través del método Alfa de Cronbach.

La investigación concluye, que la estrategias para promover el aprendizaje significativo fue la categoría más baja, siendo la de menor frecuencia la de generar conocimientos previos, al mismo tiempo el aprendizaje memorístico se ubicó en la categoría más altas, en tal sentido

existe poca interacción entre la nueva información con la ya existente, obteniéndose estos conocimientos de forma aislada, de manera que no contribuyen al aprendizaje significativo, por lo contrario, lo dificultan.

La autora antes mencionada, recomienda considerar al proceso educativo, como un hecho humano y social direccionado por el profesor desde la planificación y desarrollo de actividades innovadoras, creativas y mediadoras con estrategias que le permitan al alumno interactuar con la nueva información y las ideas que ya posee en su estructura cognitiva, dejando de lado la posición tradicionalista en el aula, con el propósito de lograr el aprendizaje significativo en las ciencias y en este caso particular de la biología, en consecuencia propone una estrategia para la promoción del aprendizaje significativo.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, para la presente investigación, se consideraron aspectos mostrados, en sus aportes teóricos de estrategias instruccionales (docentes) para la construcción del aprendizaje significativo, así como la referencia teóricas de los autores considerados para la misma. Asimismo, se utiliza la orientación por su similitud metodológica, con el propósito de contrastar los resultados obtenidos en la presente investigación.

Por su parte, Troncoso y col. (2010), realizaron una experiencia investigativa, titulada “El modelo b-learning aplicado a la enseñanza del curso de matemática I en la carrera de Ingeniería Civil”, publicada por la revista arbitrada INIE Revista Actualidades Investigativas en Educación, Revista electrónica del Instituto de Investigación en Educación de la Universidad de Costa Rica y por la revista redalyc.org, Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.

Al respecto, estos autores refieren, que el objetivo de su investigación fue implementar la metodología de trabajo b-learning en el estudio de la asignatura Matemática I de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA), apoyado en el empleo de ambientes virtuales de aprendizaje (AVA), de Venezuela, para lo cual

considerando para sus basamento teórico a los autores Bartolomé, Vera, Camacho, Cabero y Llorente.

En relación a la metodología empleada, la investigación está enmarcada en la modalidad de proyecto factible, dentro de un enfoque cualitativo y su ubicación epistemológica se encuentra dentro del paradigma tecnológico. El análisis de los resultados se enfocó en la eficiencia y eficacia de la propuesta. Para la eficiencia se analizaron los resultados de las entrevistas semi-estructuradas y las expectativas despertadas por el curso. Además, se consideraron los resultados de la alfabetización tecnológica y de la prueba de conocimientos previos necesarios para Matemática I. Para la eficacia se consideró el rendimiento académico y la calidad general del curso.

Luego de la experiencia, estos autores expresaron que esta modalidad b-learning tuvo una buena aceptación, debido al acompañamiento y orientación del docente como facilitador en el aprendizaje del estudiante. Puesto que el docente al ejecutar su rol de estimulador, guía, apoyo, dinamizador al momento de comunicarse y diseñar las situaciones de aprendizaje, contribuye notablemente al aprendizaje significativo de sus estudiantes. Por lo tanto, los docentes son responsables de gestionar en el aula de clase, diseñar situaciones, desarrollar estrategias que favorezcan la construcción y reconstrucción de los saberes de forma autónoma, enriquecedora y continua.

Todo esto facilitó el desarrollo de un pensamiento crítico, habilidades para el aprendizaje, aprender a aprender, aprender haciendo (equivocándose y reflexionando), comunicar, organizar y usar la información, que se produce a través de los foros, correos, mensajes, contacto cara a cara, entre otros; por cuanto el alumno avanza en su autonomía hacia el aprendizaje de nuevos conocimientos o desaprendizaje de destrezas obsoletas.

Entre los aspectos relevantes del estudio, para la investigación en proceso, se consideraron varios aspectos, la definición de modalidad b-learning, algunos autores utilizados en su basamento teórico, elementos

considerados para conformación de la misma y el diseño contextualizado a la Facultad de Ingeniería, así como su descripción tanto del nuevo rol que desempeña el alumno en esta modalidad y la pertinente disposición del docente en su rol, hacia la eficiencia y la eficacia en el proceso para el aprendizaje, entre otros aspectos.

En este mismo orden de ideas, Cabero y Llorente (2010) realizaron una investigación titulada “La experiencia formativa de los alumnos en el Campus Andaluz Virtual” (CAV), publicada por la revista arbitrada Pixel-Bit Revista de medios y educación de España, del Departamento de Didáctica y Organización Educativa, Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla de España.

Según señalan estos autores, el objetivo fue conocer cuáles son las percepciones que los alumnos participantes tenían con respecto a diferentes variables, tales como su satisfacción hacia la formación en línea, cuáles eran sus expectativas antes y después de la experiencia o qué elementos consideraban que habían sido más adecuados o inadecuados en el desarrollo de la experiencia del CAV. Efectuada en los cursos del periodo académico 2008-2009.

En cuanto a la metodología utilizada, se trabajó con encuestas y análisis estadístico descriptivo (frecuencias, porcentajes, medias, desviaciones típicas y chi-cuadrado) y los resultados que expresaron los estudiantes, mostraron que la experiencia había sido exitosa en un 85,7% por lo tanto estaban de acuerdo con la experiencia virtual, mientras un 14,3% manifestó su desacuerdo; para lo cual se decidió hacer entrevistas con preguntas abiertas para obtener información al respecto, como las siguientes respuestas: problemas con el profesor, los compañeros, la plataforma y la asignatura.

Al respecto, la investigación concluye exponiendo que la experiencia de CAV resultó y ha seguido siendo exitosa, tanto en manifestaciones de los alumnos con sus valiosos aportes, como en declaraciones de los docentes que se mostraban contentos con los resultados académicos alcanzados por los estudiantes. También se mostró, la importancia que

ofrece este tipo de experiencias, en los estudiantes que inician sus carreras, las cuales le brindan las condiciones necesarias para motivarse y ayudarlo en los procesos de formación o adaptación inicial.

En tal sentido, la investigación en curso, ha de tomar en cuenta los aspectos que muestran los autores, en relación a las fortalezas y las debilidades, presentadas por los entes involucrados en los entornos de aprendizajes virtuales, relevantes para la construcción de un diseño con modalidad b-learning para el logro de un aprendizaje significativo de las aplicaciones de las derivadas.

2. BASES TEÓRICAS

El desarrollo de esta sección en la investigación consistió en la selección de las bases teóricas para el diseño, construcción de un modelo didáctico basado en la modalidad b-learning, en tal sentido en el esbozo que a continuación se plantea, se realiza la definición y descripción que compete a un modelo didáctico, iniciando desde diversas teorías de aprendizaje, pasando por el aprendizaje significativo hasta llegar al modelo didáctico y finalmente describiendo los elementos necesarios para el desarrollo de la Modalidad B-learning. Antes de bosquejar lo referente al aprendizaje significativo, se hace necesario saber la manera como se concibe el aprendizaje, según algunas corrientes teóricas.

2.1. El Aprendizaje según las Corrientes Teóricas

A este respecto, la teoría Conductista plantea el aprendizaje como el cambio de conducta de la persona, donde las actividades a desarrollar son destrezas, hábitos o habilidades específicas ante situaciones determinadas, las cuales pueden ser observadas y medidas de manera objetiva y cuantitativamente, sin importar el proceso interno de la mente. Basado en el aprendizaje memorístico, eje protagónico el docente y el

alumno un ente pasivo y sus principales representantes fueron, Pavlov, Watson, Thorndike, Skinner.

En tal sentido, la teoría Cognitivista concibe el aprendizaje centrado en el estudio de las dimensiones de lo cognoscitivo, en la cual sí interesa el proceso interno de la mente como la atención, memoria y razonamiento; está basado en las representaciones mentales del sujeto como resultado de las relaciones experienciales con su entorno, a través de las interacciones sociales holísticas con sus compañeros y el profesor. Por lo tanto, emergen diversas formas de aprendizaje que estimulan al alumno a ser un ente activo capaz de resolver situaciones reales a través del procesamiento de la información. Sus principales exponentes fueron, Piaget, Ausubel, Brunner, Vygotsky, Vergnaud.

Por otra parte, la teoría Constructivista, concibe que el aprendizaje se construye cuando el nuevo conocimiento establece una conexión con otro conocimiento o experiencia previa y éstas son reacomodadas a las estructuras mentales propias con la adquisición del nuevo conocimiento. El estudiante pasa a ser un ente activo y responsable de la construcción de su propio conocimiento, el docente promueve y guía el desarrollo y la autonomía del alumno. Lleva lo teórico a lo práctico principalmente en contextos reales. Sus principales exponentes fueron, Piaget, Ausubel, Brunner, Vygotsky.

Ahora bien, la teoría Conectivista, concibe el aprendizaje como la capacidad de dar respuesta ante el caos (como inmediata necesidad de búsqueda satisfactoria), el saber dónde buscar (redes tecnológicas, organizaciones u otras personas) y el saber la opción de búsqueda más pertinente (ecología del aprendizaje) para ese momento inmediato. Según, Padrón y Ortega (2012), el aprendizaje es concebido como un cambio de conducta del individuo en la manera de exploración, diálogo e interacción repetida en el andamiaje tecnológico. Incentiva en los estudiantes la investigación e inmersión en las redes de conocimiento. Sus principales exponentes son Siemens, Downes, Cormier.

Sobre la base de las ideas anteriores, se puede concluir que el aprendizaje consiste en las representaciones mentales del sujeto que establecen conexión con los conocimientos o experiencias previas, las cuales reacomodan las estructuras mentales propias para la adquisición del nuevo conocimiento, derivadas de las interacciones personales, tecnológicas u organizaciones, generando cambios de conductas, para dar respuestas ante la necesidad rápida de información.

Asimismo, teniendo en cuenta el aprendizaje desde las diversas corrientes teóricas, referidas anteriormente, se pueden destacar cinco áreas educativas básicas en el nivel universitario, las cuales, son necesarias conocer y considerar debido a su alcance, en referencia a su basamento teórico que complementan la formación de los estudiantes en sus diversos cursos:

Aprendizaje de conocimientos declarativo, plantea, Siemens (2006) que corresponde a los nuevos eventos, es lo básico de un campo de conocimiento, y representan los conceptos fundamentales de una disciplina. Por su parte, Díaz y Hernández (2010), Moreira (2012a), expresan el “saber qué”, se relaciona al conocimiento de datos, hechos, conceptos y principios, es decir, se refiere al conocimiento declarativo que se dice, declara o conforma por medio del lenguaje; por lo tanto, es aquel conocimiento que se socializa. En tal sentido, consiste en el aprendizaje de saber que se dice de algo o sucede, se refiere al concepto que se conoce, tiene o se declara sobre este respecto.

Aprendizaje de conocimientos procedimentales, según Díaz y Hernández (2010), es el “saber hacer” se refiere a la ejecución de procedimientos, habilidades, destrezas, entre otros. Para Moreira (2012a), consiste en el aprendizaje de habilidades cognitivas sobre cómo ejecutar acciones; representadas mentalmente por medio de producciones, o reglas sobre condiciones y acciones. En este sentido, los procedimientos son un conjunto de acciones ordenadas y dirigidas hacia la obtención de una meta determinada, tales como elaboración de resúmenes, ensayos o

gráficas estadísticas, el uso de algoritmos u operaciones matemáticas, la elaboración de mapas conceptuales, entre otros.

Por lo tanto, se refiere al saber cómo realizar determinada actividad, es el que hacer práctico adquirido de manera gradual a través de la ejercitación constante, hasta su integración por completo a la estructura cognitiva del alumno. Agrega Siemens (2006), que este tipo de aprendizaje se emplea al resolver un problema matemático, codificar un programa, conducir una investigación, administrar un proyecto, entre otros.

Aprendizaje de conocimiento actitudinales, Siemens (2006), expresa que estese refiere al “saber ser”, mezclar el conocimiento con la humanidad, ética, ser compasivo, sentir, empatizar, entre otras. Refleja la actitud, de los constructos de acciones por componentes cognitivo, afectivo y conductual, es decir, son experiencias subjetivas (cognitivo afectivas). Asimismo, Díaz y Hernández (2010), afirman que influyen diversos factores tales como las experiencias personales previas, las actitudes de otras personas significativas, la información y el contexto sociocultural.

Por consiguiente, este aprendizaje se refiere al ser, al conocimiento con humanidad y ética, el cual intervienen en todos los ámbitos de la vida de una manera consiente dependiente de sus ideas y creencias de vida, por ende está constituido por componentes cognitivos, afectivos y conductuales, dependiente de la experiencia significativa con el contexto sociocultural.

Aprendizaje de conocimientos de conectividad, Siemens (2006), afirma que es “saber dónde” encontrar cuando se necesita, ya sea en la web, las bibliotecas, bases de datos, organizaciones, así como también “saber a quién” acudir (personas) para buscar ayuda. Saber cómo navegar por el conocimiento entendido como proceso o flujo, inmerso en la web.

Añade también, que la conjunción de principios explorados por las teorías de caos, redes, complejidad y auto-organización; del aprendizaje como un proceso que ocurre al interior de ambientes difusos y

cambiantes, fuera del control del individuo; así como también que reside fuera de nosotros en el interior de una organización o una base de datos; conllevan a que el aprendizaje de conocimientos de conexiones permitan aprender más y tener mayor importancia que nuestro estado actual de conocimiento.

En tal sentido, el aprendizaje de conocimientos de conectividad están cambiando la metodología del proceso de aprendizaje en la universidad del siglo XXI, en referencia a la gestión del conocimiento a través de la revisión de fuentes bibliográficas y electrónicas, así como el análisis de contenidos en interacciones generadas en los contextos virtuales de aprendizaje.

Aprendizaje de conocimientos de transformación, de acuerdo con Siemens (2006) y la Oficina de Articulación para la Gestión del Conocimiento y las Tecnologías libres (2012), adscrita a la OPSU, consiste en el “saber transformar”, es decir, lo relacionado con afinar, recombinar, alinearse con la realidad e innovar, llegar a niveles más profundos no evidentes, pensar, comprender y poner en práctica el porqué del conocimiento, que reside en el dominio de transformar su contexto.

En este sentido, Vygotsky (1987 y 2009), considera que el sujeto humano actúa sobre la realidad para adaptarse a ella transformándola y transformándose a sí mismo, a través de una actividad mediada socialmente, es inter-actividad por medio de conjunto de acciones culturalmente determinadas y contextualizadas que se lleva a cabo en cooperación con otros, lo cual denominó el principio de transformación, por cuanto la actividad humana se caracteriza por modificar y transformar la naturaleza de su contexto.

Por lo tanto, el aprendizaje del conocimiento de transformación, consiste en saber concretar cómo alcanzar los objetivos trazados en la vida cotidiana del individuo, es decir, debe haber tanto un conocimiento que conlleve a la transformación intrínseca del individuo así como también

a la transformación extrínseca que acompañe al cambio sociocultural del entorno del mismo en el cual está inmerso hacia el bien común.

Cabe considerar, como el aprendizaje puede ocurrir por recepción o por descubrimiento, lo cual dependerá de la forma como sea presentada la información, en su proceso final o en reconstrucción: con respecto al aprendizaje por recepción, Ausubel (1983) y Moreira (2012a) consideran que éste sucede cuando el contenido o motivo de aprendizaje se presenta al alumno en su forma final, sólo se le exige que internalice o incorpore el material (leyes, un teorema de geometría, entre otros), mostrando de tal modo que pueda recuperarlo o reproducirlo, lo cual pueda ser potencialmente significativo si es comprendido e interactúa con los subsunsores existentes en la estructura cognitiva previa del alumno.

En relación al aprendizaje por descubrimiento, estos autores, expresan que el alumno debe reordenar la información, integrarla con la estructura cognitiva y reorganizar o transformar la combinación integrada de manera que se produzca el aprendizaje deseado. La condición para que un aprendizaje sea potencialmente significativo es que la nueva información interactúe con la estructura cognitiva previa y que exista una disposición para ello del que aprende.

Asimismo, añaden estos autores, que tanto por recepción como por descubrimiento, la atribución de significados a nuevos conocimientos depende de la existencia de conocimientos previos específicamente relevantes y de la interacción con ellos. Tanto uno como el otro puede ser significativo o mecánico, dependiendo de la manera como la nueva información es almacenada, organizada en la estructura cognitiva de los sujetos involucrados.

Al considerar lo expresado anteriormente, cabe destacar la importancia presentada para la asignatura Cálculo I, que el alumno con ayuda de sus herramientas metacognitivas, pueda organizar dentro de su estructura las diferentes aplicaciones de la derivada, a través del proceso de aprendizaje, en algunos casos por recepción y en otros por descubrimiento. Pues este debe estar en capacidad de aprovechar sus

conocimientos y experiencias previas, para establecer una conexión significativa y pueda aplicar analítica y geoméricamente la derivada, en el contexto de la ingeniería.

Desde esta perspectiva de las teorías y conocimientos, es preciso destacar, que en el contexto de la educación universitaria, el aprendizaje debe ser para el alumno un medio motivador, donde los nuevos conocimientos tengan sentido de utilidad en su entorno, relacionar con otros conocimientos ya existente e integrarlo a un nuevo esquema mental variante por el gran flujo de información que se incorporado durante todo el proceso educativo. Asimismo, cabe resaltar, que ocurren dos tipos de aprendizajes, mecánico y significativo, siendo estos de gran importancia para el logro de los conocimientos académicos, el desarrollo profesional y capacidad de resolución de problemas, en todos los ámbitos de su vida.

Es necesario destacar, que el almacenado de manera arbitraria y literal, no es un aprendizaje con significado para el alumno y resulta ser en su aplicación mecánica a situaciones conocidas, se denomina aprendizaje mecánico, memorístico o automático, es decir, el alumno carece de conocimientos previos relevantes y necesarios para hacer que este sea significativo.

Al respecto cabe agregar, según Ausubel (1983) y Moreira (2012a) que el aprendizaje significativo es un proceso que depende de la capacidad de significancia que desarrollada por el individuo para la captación, internalización, diferenciación y reconciliación de significados a través de una negociación de significados entre los alumnos y docentes.

Por consiguiente, el aprendizaje debe ser significativo para el alumno y poder incorporarlo de manera satisfactoria a su estructura cognitiva. En este orden de ideas es necesario hacer referencia a algunas definiciones de aprendizaje significativo, planteada por reconocidos autores que han estudiado y expuestos sus análisis a la luz de los conocimientos científicos en el ámbito educativo:

Según, Ausubel (1963, 1983), el aprendizaje significativo es el proceso a través del cual una nueva información o un nuevo conocimiento se

relaciona de manera no arbitraria, sino sustancial (no-literal) con la estructura cognitiva de la persona que aprende (lo que ya sabe, una imagen, símbolo ya con significado, un contexto, una proposición, entre otros). Asimismo, Novak (1981), afirma que el aprendizaje significativo subyace a la integración constructiva de los pensamientos, sentimientos y acciones, las cuales conducen al crecimiento humano. Este tipo de aprendizaje genera una sensación buena, agradable, engrandecedora, y aumenta la disposición para nuevos aprendizajes.

A su vez, Moreira (2012a), considera que se caracteriza por la interacción entre el nuevo conocimiento y el conocimiento previo; es un proceso no literal y no arbitrario, el nuevo conocimiento adquiere significados para el aprendiz y el conocimiento previo queda más rico, diferenciado, elaborado en relación con los significados ya presentes y, sobre todo, más estable.

Para Díaz y Hernández (2010), este aprendizaje ocurre cuando la información nueva por aprender se relaciona con la información previa ya existente en la estructura cognitiva del alumno de forma no arbitraria ni al pie de la letra, dependiendo también de la disposición (motivación y actitud) de este por aprender, así como significación lógica en los contenidos o materiales de aprendizaje. Asimismo, Mata (2012, 2013), considera que el aprendizaje significativo es un proceso que ocurre en el interior del individuo donde la actividad perceptiva le permite incorporar nuevas ideas, hechos y circunstancias a su estructura cognitiva.

Al realizar el análisis de estas definiciones sobre aprendizaje significativo se observa cómo cada autor añade una variante a la definición, Novak aporta la parte humana los sentimientos, Moreira estabilidad en el aprendizaje, Díaz y Hernández la disposición y motivación a querer aprender y la importancia de la relación de la naturaleza de los contenidos con conocimiento y experiencia previa del aprendiz, Mata la actividad perceptiva del individuo.

En este mismo orden de ideas, es oportuno agregar los aportes de Vygotsky (1987, 2009) quien afirma que los significados se construyen a

través de la internalización de signos e instrumentos, primero mediante la interacción a nivel social, histórico y cultural en el contexto que ocurre y luego a nivel individual, en el interior del sujeto.

Luego de observar las variantes incorporadas por los autores, se puede concluir que el aprendizaje significativo: consiste en un proceso mediante el cual un nuevo conocimiento representado por signos e instrumentos se internaliza mediante la actividad perceptiva del individuo, es decir, se relaciona de manera no arbitraria y sustancial en la estructura cognitiva del aprendiz, a través de la interacción social y depende de la relación que existe entre la naturaleza del nuevo conocimiento y el que ya posee, al igual de la disposición y la motivación que este tenga para aprender.

Por otro lado es importante, distinguir los tres tipos de aprendizajes significativos relevantes para el estudio de la matemática y en especial para el cálculo como son: a) los aprendizajes de representaciones, consiste en la comprensión de los símbolos y es bien sabido que el lenguaje matemático está representado por símbolos en su parte analítica y gráfica; b) también el aprendizajes de conceptos, el cual consiste en darle connotación a atributos comunes, clave la comprensión de conceptos la comprensión de la matemática y c) el aprendizaje de proposiciones, es aquel que le da el significado a una idea y es muy utilizado en las demostraciones matemáticas.

Asimismo, los conocimientos relevantes para un nuevo aprendizaje, sean símbolos ya significativo, modelos mentales, imágenes, entre otras denominado, por Ausubel (1963, 1983) y Moreira (2012a), subsunsores o idea-ancla existentes en la estructura de conocimientos del individuo, permitiéndole dar significado a un nuevo conocimiento.

En este mismo sentido, una vez conocidos éstos nuevos conocimientos y trabajados mediante ejercicios (en este caso) de la derivada, se les da la estabilidad y claridad cognitiva a sus aplicaciones, hacia la resolución de problemas contextualizados a la ingeniería, de tal manera, que puedan transferir o extrapolar en su accionar e integrar estas

ideas ancla a los nuevos conocimientos, haciéndolos cada vez más estables y una vez consolidado ocurre lo que Moreira (1997) denominó el principio de asimilación.

Acorde con lo anterior Ausubel (1983) destaca, que estos tipos de aprendizajes están jerarquizados en nivel de abstracción, generalidad e inclusividad de los contenidos; como consecuencia se da el aprendizaje subordinado, ocurre cuando la nueva información es vinculada con conocimientos previos más generales y estas se subordina a ellos, como pasa con el de conceptos y representaciones; el supraordinado, ocurre cuando se relaciona con ideas menos generales (subordinadas) y se ancla como supraordinado; el combinatorio, ocurre cuando el nuevo conocimiento no se relaciona ni subordinado ni supraordinado, es decir, se relaciona a la par con toda la estructura existente.

Desde esta óptica, la estructura cognitiva, está conformada por un conjunto de subsunsores interrelacionados, jerárquicamente organizados y dinámicos; caracterizada por dos procesos principales que ocurren de manera simultánea: a) la diferenciación la cual atribuye de nuevos significados a un determinado subsunsores (concepto o proposición) como resultado de la reiterada utilización progresiva de este, va resultando más rico, refinado, diferenciado y más capaz de servir como anclaje para nuevos aprendizajes significativos; y b) la reconciliación integradora, que elimina diferencias aparentes, resuelve inconsistencias e integra significados, para hacer superordenaciones.

2.2. Estrategias para el Aprendizaje Significativo

Al hablar de estrategias, es de considerar que esta vocablo se deriva de dos palabras griegas del latín *strategía*, que a su vez provienen de dos términos griegos: *stratos* (ejército) y *agein* (conductor, guía). En tal sentido, el significado inicial de estrategia es el arte de dirigir las operaciones militares. Sin embargo el tratado que se le da en esta investigación es desde la óptica educativa.

En referencia al ámbito educativo, Díaz y Hernández (2010, p. 118) plantean, que las estrategias para el aprendizaje (o de enseñanza), “son medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica ajustada a las necesidades de progreso de la actividad constructiva de los alumnos”; para facilitar el aprendizaje significativo, fomentado, promovido u orientado como consecuencia de la actividad conjunta entre el docente y el o los alumnos, hacia el desarrollo de aprender a aprender.

Agrega también esta autora, que las estrategias están direccionadas hacia saberes y procedimientos específicos, formas de ejecutar una habilidad determinada para la cual se tiene que saber el qué, cómo y cuándo de su empleo de manera flexible y adaptada en función del contexto, de los alumnos, de las distintas circunstancias y dominios donde ocurre el proceso para el aprendizaje.

De manera semejante, plantea Mata (2012, 2013) que las estrategias para el aprendizaje significativo, son acciones empleadas por el docente para el desarrollo de actividades con los estudiantes cuya prioridad es aprender a aprender o aprender a pensar; con el sentido de hacerlo versátil, ameno y acumulador de logros académicos. Por lo tanto, estos factores deben considerar las diferencias individuales, las características del entorno, la calidad de los materiales y equipos; así como también el uso y manejo de las TIC que conjuntamente con el tiempo de ejecución de las actividades, contribuye a la calidad del entorno educativo.

A este respecto, Moreira (2012a), expresa que, estas estrategias son todas aquellas que faciliten el aprendizaje significativo, de tal manera que generen un proceso de discusión y contraste entre iguales y con el docente (realización colaborativa), es decir, que viabilizan el intercambio, la negociación de significados, y colocan al profesor en la posición de mediador.

En este mismo sentido, Vera (2011) considera que estas, son utilizadas por el profesor durante las diversas fases de la clase con la finalidad de lograr la eficacia durante el proceso de aprendizaje, hacia la participación activa del alumno, interiorización de los contenidos para

ponerlos en práctica ante la sociedad en cualquier circunstancia o contexto. Al efecto, el alumno debe aplicar el conocimiento en las situaciones personales, académicas o laborales.

Asimismo, mencionan los autores anteriores, que es necesario considerar al proceso para el aprendizaje como un hecho humano y social gestionado por el educador quien decide la manera como planificar y desarrollar las actividades en el aula para el logro del aprendizaje significativo esperado, dejando atrás los comportamientos propios de la educación depositaria tradicionalista para integrarse al camino de las innovaciones tecnológicas educativas.

De los planteamientos anteriores, se deriva que las estrategias para el aprendizaje significativo son acciones utilizadas por el docente para promover un proceso interactivo y colaborativo, entre los alumnos y el docente, destacando su rol como orientador y promotor del proceso de aprender a aprender del alumno, todo esto enmarcado dentro de las diferencias individuales y las características del contexto, en la construcción de un aprendizaje significativo en proyección hacia el bien común.

Desde esta perspectiva que se ha trabajado, es conveniente destacar los tipos de estrategias para un aprendizaje significativo señalado por Díaz y Hernández (2002, 2010), las cuales dividen en tres aspectos, definidos como preinstruccionales, coinstruccionales y postinstruccionales, asimilado y reconocido por otros autores, las cuales están incorporadas al proceso de aprendizaje.

2.2.1. Estrategias Preinstruccionales

Según, Díaz y Hernández (2002), las estrategias preinstruccionales son estrategias que preparan y advierten al alumno en lo referente a con qué y cómo va a aprender; estas básicamente tratan de incidir en la activación o la reproducción de conocimientos y experiencias previas, pertinentes al contenido a tratar, para ubicar en el contexto conceptual

apropiado y generaren éste las expectativas adecuadas. A este respecto agregan Acosta y García (2012), que son utilizadas para permitirle al alumno recordar con mayor rapidez los conocimientos o experiencias previas y ayudarlo a comprender de modo más eficaz la aplicación de la nueva información a aprender.

De acuerdo con los planteamientos anteriores, se desprende que las estrategias preinstruccionales se presentan antes del contenido o material a aprender y son utilizadas para activar expectativas positivas en los alumnos promoviendo la evocación de conocimientos o experiencias previas pertinentes al contenido a tratar, en búsqueda de la contextualización. Algunas de las más representativas son los objetivos y los organizadores previos.

Resulta oportuno destacar, que en el contexto del Cálculo I, como estrategias preinstruccionales es relevante avivar los conocimientos previos matemáticos tales como las operaciones básicas matemáticas de números Reales, funciones, límites y la derivada, necesarios para la resolución algebraica y gráficamente, de los problemas de casos reales, contextualizada al área de la ingeniería con significancia para los alumnos del curso.

2.2.1.1. Objetivos

De acuerdo, con Cabero y López (2009), los objetivos describen los conocimientos, habilidades y actitudes, considerados prioritarios para guiar el proceso de formación. Estos se componen de dos maneras: la función utilizada por los alumnos como guía de su propio ritmo formativo (como referencia a seguir) y la formulación aproximada definitoria del curso (pertinencia en sus definiciones). De manera semejante y complementaria a lo anteriormente expresado, Ramírez (2012), considera el planteamiento de objetivos instruccionales generales y específicos, deben formularse para cada uno de los temas a manejar, en base a las competencias esperada y a adquirir por los estudiantes.

A este respecto, Díaz y Hernández (2010), esbozan que los objetivos se deben considerar como: a) elementos orientadores del proceso de aprendizaje, contextualizados entre profesores y alumnos, los cuales deben señalar las actividades, los contenidos y los criterios de evaluación; b) generadores de expectativas en los alumnos para destacar el sentido del planteamiento (por qué y para qué) del aprendizaje y las evaluaciones; y c) mejorar el aprendizaje intencional hacia un criterio de lo que se espera de los alumnos al final de una actividad, los aspectos relevantes en los cuales realizan mayor esfuerzo cognitivo, y fomenta el proceso de autoevaluación.

De las consideraciones anteriores, se deduce que los objetivos son un factor relevante como estrategias para el aprendizaje significativo, empleados como planificadores y organizadores del proceso de aprendizaje enfocados a darle sentido y claridad al alumno en su proceso de aprendizaje, para destacar la pertinencia y la coherencia, entre los objetivos, las actividades y la evaluación, favoreciendo los aspectos relevantes por aprender.

2.2.1.2. Mapas o Redes Conceptuales

Acerca de los mapas conceptuales, Moreira (2012c) plantea que son diagramas de significados, relaciones significativas, jerarquías conceptuales; los cuales diferencian de las redes semánticas, dado que no siempre se organizan por niveles jerárquicos e incluyen sólo conceptos. Sin embargo, tampoco deben ser confundidos con mapas mentales, las cuales son libres, asociacionistas, no se ocupan de relaciones entre conceptos y no son conceptos y no son organizados jerárquicamente.

A este respecto, Ausubel y col. (1983), destacan que estos fueron desarrollados para promover el aprendizaje significativo, por identificar en la estructura del contenido, los subsunsores y organizar la secuencia del contenido, lo cual conlleva a establecer las relaciones entre los

conocimientos previos y los nuevos, y aquellos ya existente adecuarlo para dar significados relacionados con los nuevos contenidos de aprendizaje.

Esta estructuración le permite al alumno crear su propio esquema en el proceso educativo, en el cual establece diferencias, semejanzas, jerarquías y relaciones entre conceptos, denominado por Ausubel y col. (1983), reconciliación integrativa y organización secuencial, de manera que pueda estructurar esquemas mentales y plasmar en mapas conceptuales, para luego del discernimiento en su estructura significativo evidencia su aprendizaje. Asimismo, Novak y Gowin (2002), Díaz y Hernández (2010), expresan que éstos son estructuras jerarquizadas con diferentes niveles de generalización o inclusividad conceptual, constituido por conceptos, proposiciones y palabras de enlace.

En este sentido, se destaca a los conceptos como una clasificación de ciertas precisiones relacionadas a objetos, eventos o situaciones; denotadas gramaticalmente por sustantivos, adjetivos y pronombres, enunciado por el mismo. Asimismo, existen conceptos más generales o inclusores que otros; por lo tanto, pueden clasificarse en tres tipos: conceptos supraordinados, incluyen o subordinan a otros; coordinados, están al mismo nivel de inclusión que otros y subordinados, incluidos o subordinados por otros.

Asimismo, estos autores, esbozan como deben elaborarse los mapas o redes conceptuales: en primer momento, elaborar una lista-inventario de los conceptos pertinentes al contenido, clasificarlos por niveles de abstracción e inclusividad; para establecer las relaciones de supra, co o subordinación existentes entre los conceptos, identificar el concepto nuclear y su ubicación según su inclusividad (destacarlo con un color especial), construir el mapa conceptual, organizado jerárquicamente (vinculados entre sí mediante líneas rotuladas y por ultimo revisar la reelaboración para posibles correcciones.

2.2.1.3. Organizadores Previos

Acerca de los organizadores previos, Ausubel y col. (1983), destacan que son un recurso que facilitan la incorporabilidad y permanencia del material aprendido significativamente. Esto ocurre de tres maneras: a) extraen y movilizan los conceptos anclas, de manera que tanto el material nuevo se vuelve más familiar y potencialmente significativo, para integrarlos a la estructura cognitiva del alumno, b) posibilitan la inclusión en posiciones pertinentes resistentes a la posterior pérdida aparente), y c) hace innecesaria gran parte de la memorización repetitiva, por carencia de ideas anclas en su estructura cognitiva.

A este respecto, Moreira (2009b), expresa que son materiales introductorios presentados, antes del material por aprender, en un nivel más alto de abstracción, generalidad e inclusividad, los cuales sirven como puente o ideas anclas, entre lo que el alumno ya sabe y lo que debería saber, para que éste sea potencialmente significativo o para entender la relacionabilidad del nuevo conocimiento con el conocimiento previo del aprendiz, haciéndolo más capaz de asimilar y retener informaciones subsiguientes.

En consonancia con lo expresado, Díaz y Hernández (2010), como un recurso instruccional introductorio, compuestos por un conjunto de conceptos y proposiciones que permiten relacionar la información ya presente en el alumno con la información por aprender, éstos proporcionan un apoyo contextualizado e introductorio para asimilar mejor el nuevo contenido, ayudan a su procesamiento más efectivo, dado que facilitan el recuerdo de conceptos, datos o hechos y generan mejoras en la aplicación; y la resolución de problemas pertinentes a los conceptos aprendidos.

Agregan estos autores, que existen dos tipos de organizadores previos: los expositivos, utilizados cuando no existe suficiente o ningún conocimiento previo para asimilar la nueva información por aprender y los comparativos, cuando los alumnos conocen una serie de ideas parecidas a las que han de aprender; de tal manera de procurar la comparación

entre unas y otras, donde ambos deben crear el (puente) contexto o el soporte de ideas para la asimilación del nuevo contenido. Generalmente estos son elaborados en textos, mapas conceptuales, ilustraciones organizativas o interpretativas y animaciones sencillas entre otras.

Con relación a las consideraciones expresadas, se tiene que los organizadores previos son un recurso para relacionar los conocimientos previos con los nuevos conocimientos de manera significativa, es decir, empleados como puentes cognitivo para evocar los conocimientos o experiencias previas para afianzar los nuevos conocimientos, de manera significativamente contextualizada para el alumno.

2.2.2. Estrategias Coinstruccionales

Con respecto a las estrategias coinstruccionales, Díaz y Hernández (2002), expresan que éstas apoyan los contenidos curriculares empleadas para su trabajo, donde el alumno realiza funciones de comprensión, como la atención de la información principal para una mejor codificación y conceptualización de los contenidos para aprender, organiza, estructura e interrelaciona las ideas pertinentes. Algunas de estas estrategias son las ilustraciones, señalizaciones, redes y mapas conceptuales, analogías, entre otras.

En este sentido, Acosta y García (2012), mencionan que a través su aplicación, el alumno encuentra relaciones y similitudes entre las partes aisladas, llegando a configurar esquemas y mapas cognitivos acerca del material para el dominio de aprendizaje en forma progresiva. En este mismo sentido, González y col. (2006), plantean que son utilizadas como andamiaje en el proceso educativo en contenidos curriculares específicos, las cuales facilitan la interacción entre los alumnos y el profesor, un aprendizaje de manera significativa, activo y efectivo. Entre las más utilizadas están las ilustraciones, organizadores gráficos y preguntas intercaladas, mapas y redes conceptuales, entre otros.

En el marco de las observaciones anteriores, se puede deducir que las estrategias coinstruccionales, son las estrategias utilizadas durante el proceso en sí educativo, de tal manera que a través de la interacción entre el docente y los alumnos, estos organizan y estructuran la información necesaria para la comprensión del nuevo conocimiento o material, y sea incorporado de manera significativa y contextualizada en la estructura cognitiva de los alumnos.

2.2.2.1. Señalizaciones

A este respecto, Díaz y Hernández (2002, 2010), consideran que las señalizaciones se refieren a toda clase de claves o avisos estratégicos empleados a lo largo del discurso escrito u oral en las aulas, para destacar, orientar o facilitar la adquisición, organización e integración de los contenidos que se desean compartir con los alumnos. Desde esta óptica las señalizaciones afectan positivamente el recuerdo de las ideas señalizadas. Entre las cuales se pueden distinguir dos tipos las intratextuales y las extratextuales.

Las señalizaciones intratextuales son aquellos recursos lingüísticos que utiliza el autor o diseñador de un texto, para destacar aspectos importantes del contenido temático, tales como: a) breves introducciones o frases que evidencien el contenido del texto, para orientar al lector; b) presentaciones finales de información relevantes o aclaratorias como conclusión; c) expresiones aclaratorias que revelan el punto de vista del autor, enfatizando o aclarando asuntos de relevancia. Otras también utilizadas son la explicitación de conceptos, uso de redundancias, ejemplificación, simplificación informativa entre otras.

Por otra parte, las señalizaciones extratextuales son recursos de edición (tipográficos) que se adjuntan al discurso empleadas por el diseñador para destacar ideas o conceptos que se juzgan como relevantes. Algunos ejemplos de señalizaciones extratextuales utilizadas de forma común son las siguientes: manejo de mayúsculas y minúsculas,

uso de distintos tipos y tamaños de letras, números y viñetas, títulos y subtítulos, entre otros.

Por otro lado, añade Acosta y García (2012), que las señalizaciones son utilizadas en beneficio de la codificación selectiva. Asimismo, destacan Tapia y Arteaga (2009), que estas pueden emplearse durante el discurso oral, como frases de reforzamiento de ideas relevantes (por docente o el alumno), para favorecer la contextualización del conocimiento, repetir las ideas más importantes y recapitular el contenido para contribuir a la relación de continuidad del mismo.

De lo anteriormente expuesto, se puede inferir que las señalizaciones avisos o claves empleados para enfatizar contenidos relevantes para el desarrollo del aprendizaje significativo, empleadas tanto en el discurso textual como oral pedagógico y puede presentarse desde expresiones lingüísticas como de tipografías, pertinente para destacar una información de mayor relevancia en el contenido.

2.2.2.2. Preguntas Intercaladas

Para Díaz y Hernández (2002, 2010), las preguntas intercaladas, son aquellas que se le plantean al estudiante a lo largo del texto o material para el aprendizaje o durante el discurso pedagógico (oral) en el aula de clase y su intención es facilitar su aprendizaje. Al efecto, éstas ayudan al estudiante a enfocar la atención sobre determinados aspectos de los contenidos, o sobre las acciones relacionadas con ellos, esforzarse más allá de su comprensión inmediata, focalizar y centrar la atención en determinada información, para establecer construcciones de conexiones internas relacionados con el material de manera conectiva y conexiones externas que relacionadas con los conocimientos previos.

Ahora bien, Vera (2011), expresa que el docente puede emplearla en el transcurso de la actividad con los alumnos, para explotar distintos índices estructurales del discurso, atraer la atención del estudiante presentando ejemplos concretos y significativos con un discurso

focalizado, volviendo siempre al tema en trato, haciendo énfasis en los aspectos del mismo y resaltando con indicaciones concretas que atraigan la atención de los estudiantes hacia los aspectos relevantes en la clase.

Considera, Moreira (2010), que este proceso debe de estar centrado en la interacción entre profesor y alumno, acentuando el intercambio de preguntas críticas para promover el aprendizaje significativo crítico. Lo importante, es favorecer entre ellos una postura dialógica, abierta, indagadora y no pasiva, dado que al aprender a formular preguntas relevantes, apropiadas y sustantivas, se aprende a aprender lo que se desee. A este respecto, Acosta y García (2012), agregan que estas contribuyen a que el estudiante practique y consolide lo aprendido, se autoevalúa gradualmente a través de ellas, refuercen sus conocimientos.

Con referencia en lo anteriormente expuesto, las preguntas intercaladas, ya sean en textos o en discursos orales, son una estrategia para el docente de diversas alternativas positivas dialógicas de intercambio de saberes con los alumnos para orientar, guiar, clarificar y retroalimentar el proceso educativo hacia el desarrollo de un alumno constructor de un aprendizaje significativo y crítico, reflexivo encaminado a un desarrollo pleno, y poseedor de una amplia gama de contenidos contextualizados en sus espacios, por lo cual las interrogantes permiten determinar cuántos saberes poseen los estudiantes sobre un tema determinado.

2.2.2.3. Ilustraciones

A este respecto, Díaz y Hernández (2010), Acosta y García (2012), consideran que las ilustraciones (fotografías, dibujos, pinturas) son recursos utilizados para expresar una relación espacial de tipo reproductivo, ubicada en reproducir o representar objetos, procedimientos o procesos cuando no se tienen en su forma real o tal y como ocurren. Estas son uno de los tipos de información gráfica más empleados en los diversos contextos del proceso para el aprendizaje (clases, textos, programas por computadora).

Agregan estos autores, que las ilustraciones o imágenes serán interpretadas tanto por su representación como dibujos a modo de producción de los conocimientos previos del alumno. Estas pueden ser del tipo descriptiva, constructiva, funcional, algorítmica, entre otras. Por lo tanto, el empleo de ilustraciones (constructivas y funcionales) antes de la exposición de un nuevo contenido, basada en conceptos científicos y de ingeniería, permiten desarrollar modelos conceptuales apropiados, lo cual mejora el aprendizaje en la solución de problemas sencillos relacionados al nuevo contenido.

Es conveniente hacer referencia a las gráficas, las cuales son otro tipo de recurso para información de ilustraciones matemáticas (gráficas), se tratan de expresiones relacionadas con el tipo numérico o cuantitativo entre dos o más factores o variables, a través de líneas, sectores, barras, entre otras. Muestran conceptos y funciones matemáticas mediante curvas, pendientes, y otras. No obstante, Moreira (2012c), destacan, que estas no suponen una interpretación o construcción de un modelo mental en común, dado que están sujetas al conocimiento experiencial del alumno.

Con relación a las consideraciones expuestas, se puede inferir que las ilustraciones son una estrategia de gran utilidad, pues facilitan de manera visual la representación o reproducción de cierta información, a través de conceptos específicos, procedimientos, funcionamientos, entre otros, referidos a un todo o sistema, con la finalidad de evocar conocimientos previos que contribuyan al aprendizaje de modo preciso el nuevo conocimiento.

Estas representan una estrategia importante en el área de la matemática, tecnología, y en especial en cálculo I para el trabajo de las aplicaciones de la derivada enfocado a la ingeniería, donde se deben hacer referencia a funcionamientos de maquinarias y procesos químicos, (ilustraciones funcionales), programaciones o diagramas (algorítmicas), elaboración de mapas o planos de los elementos intervinientes en un sistema (constructiva), entre otras.

2.2.2.4. Analogías

En relación a las analogías, Díaz y Hernández (2010) consideran, que son estrategias para el aprendizaje que establecen una comparación entre la nueva información por aprender (generalmente con mayor nivel de abstracción y complejidad) con otra ya conocida (más concreta para el alumno) para facilitar el aprendizaje y la comprensión de la nueva información. Asimismo, Moreira (2002) se refiere a las analogías como abstracciones de conceptos, objetos o eventos, espacial y temporalmente semejantes a impresiones sensoriales, pero que pueden ser vistas desde cualquier ángulo y no retienen aspectos distintivos de una instancia dada de un objeto o de un evento.

En consonancia con estos autores, Acosta y García (2012), expresan que son utilizadas para comprender información abstracta, se traslada lo aprendido a otros ámbitos, a través de proposiciones demostradoras de las semejanzas entre un suceso (evento) y otro. Además, acceden a comparar, evidenciar, representar y explicar algún objeto, fenómeno o suceso. Durante el desarrollo de una clase el profesor puede recurrir a analogías para facilitar la comprensión de los contenidos impartidos.

Por consiguiente, las analogías, aportan experiencias concretas o directas que preparan al alumno hacia experiencias abstractas y complejas, mediante la familiarización y concretización de la información, fomentando el razonamiento analógico que favorece la construcción del aprendizaje significativo. Asimismo, establecen relaciones entre el contenido principal y los aspectos internos o externos como semejanzas, diferencias, causa efecto, entre otras; la cual puede ser empleada por el profesor como estrategia para el aprendizaje o por el alumno como estrategia de aprendizaje.

2.2.2.5. Modalidad Blended Learning

En torno a la modalidad b-learning no existe un acuerdo para su denotación en el lenguaje español, algunos autores sugieren utilizar el

término híbrido (hybrid), combinado o mezcla (blend) o modalidad mixta, combinada o mezclada, no obstante, se ha preferido utilizar el término inglés blended learning (b-learning).

En cuanto a la conceptualización de la modalidad b-learning se exponen algunas, para su análisis: Marsh y col. (2003, p.2) y Coaten (2003, p.1), plantean la definición de manera sencilla y precisa, “which combines face-to-face and virtual teaching”, es decir, como aquel modo de aprender que combina la enseñanza presencial con la tecnología no presencial. Por su parte, Bartolomé (2004, p.7), lo define como “aprendizaje mezclado”.

Vera (2008, p.13), la considera como una “interesante estrategia pues apunta a integrar las mejores prácticas pedagógicas con la última tecnología disponible para entornos virtuales de aprendizaje”. Asimismo, Parra (2008), expresa que este consiste en trabajar un aprendizaje donde se combina presencialidad con las aulas físicas de las instituciones tradicionales, con tutores que asisten dudas a sus estudiantes en vivo y en directo o cara a cara en las denominadas tutorías y apoyadas con recursos digitales en línea mediante artículos, revistas, libros, talleres aprovechando la multimedia y la animación.

Cabe agregar, que Díaz y Morales (2008-2009), plantean como la educación en línea, se ha vuelto una tendencia global de formación hacia perspectiva más social y de aprendizaje interdependiente entre los miembros de una comunidad que hacen posible la interacción grupal; por lo tanto, se consideran un fenómeno tecno-social, propio de la sociedad del conocimiento. Su potencial reside en los procesos de acceso y difusión, gestión y creación de información con miras a su transformación en conocimiento colectivo. Su éxito estriba en que permiten interacciones sincrónicas y asíncronas entre los usuarios de una forma práctica y sencilla facilitando la comunicación humana con múltiples propósitos.

En el mismo orden de ideas, Cabero y col. (2010), consideran la modalidad b-learning como una acción formativa en donde se combinan la formación en red y la presencial. Troncoso y col. (2010), plantean que son

un modelo educativo que ofrece de manera sistémica una combinación óptima de recursos, tecnologías y medios tecnológicos de aprendizaje virtual y no-virtual, presencial y a distancia, en diversas proporciones, combinaciones y situaciones, adecuándolas a las necesidades educativas.

De manera semejante, Beauchemin (2013), expresa que es un proceso de aprendizaje semi-presencial, es decir, los cursos con esta modalidad incluirá tanto clases presenciales como actividades e-learning. Por lo tanto, se aprovechan las ventajas, on-line (recursos virtuales, flexibilidad, tiempo y espacio) y las presenciales, las cuales se combinan para agilizar las labores del profesor como las del alumno. En este mismo orden de ideas, Noguera y Gros (2014) consideran que el aprendizaje semipresencial o docencia mixta, es considerado como un modelo caracterizado por la yuxtaposición o mezcla entre procesos presenciales con otros que se desarrollan a distancia mediante el uso del computador.

Luego de analizar las definiciones precedente se llega a la conclusión que, la modalidad Blended Learning, es una acción formativa de manera sistémica donde se combina lo mejor del aprendizaje presencial o cara a cara (aclaratoria de dudas a los estudiantes, asesorías, tutorías, entre otras) con lo mejor de los avances tecnológicos y recursos digitales (libros, revistas, artículos, multimedia, animaciones y otros), pertinentes al contexto educativo; para la fortaleza y complemento del proceso enseñanza aprendizaje, destacando la interacción social y colaborativa, la flexibilidad y asincronía, durante este proceso.

En tal sentido, el empleo de esta estrategia es pertinente durante todo el proceso del aprendizaje, para el enriquecimiento y reforzamiento constante de todo de los nuevos conocimientos adquiridos, su uso en el área de las aplicaciones del cálculo enfocado a la ingeniería, de manera que interactúe y retroalimente constantemente el proceso, así como también visualice los posibles resultados y en la confrontación de los mismo con situaciones reales y futuras aplicaciones en su campo laboral.

2.2.3. Estrategias Postinstruccionales

De acuerdo con Díaz y Hernández (2002, 2010), las estrategias postinstruccionales se presentan al término del evento para el aprendizaje permitiendo al alumno formar una visión sintetizada, integrada y crítica del contenido o material respectivo. También son utilizadas por los alumnos para valorar su propio aprendizaje. Entre las más utilizadas son los resúmenes finales, redes y mapas conceptuales, entre otras.

Asimismo, González y col. (2006), expresan que estas se utilizan al término de la enseñanza de un material de aprendizaje, las cuales facilitan al alumno formarse una visión sintética y global de la información. De manera semejante, Acosta y García (2012) agregan, que estas son utilizadas con la finalidad de generar en el alumno la formación de una visión integradora y crítica del material; por lo cual permiten organizar de manera apropiada la información impartida, para reforzar y mejorar, pues su aplicación se considera relevante para el aprendizaje significativo.

En tal sentido, las estrategias postinstruccionales están presente como cierre, son utilizadas tanto para el aprendizaje (empleadas por el profesor) como de aprendizaje (cuando son trabajadas por el alumno), con el sentido de profundización y reforzamiento del proceso cognitivo al cierre de la actividad, también pueden ser empleadas por el alumno como una autoevaluación formativa en su proceso de aprendizaje.

2.2.3.1. Resúmenes

Acerca del resumen como estrategia para el aprendizaje, González y col. (2006), Acosta y García (2012), consideran que permite familiarizarse con el argumento principal del contenido por aprender, con la finalidad de recuperar los tópicos principales, mediante la elaboración de síntesis y abstracción del material oral o escrito, puede estar al principio (para que el alumno se habitúe con el nuevo contenido) o al final (para que el alumno se relacione con el nuevo material de aprendizaje).

A este respecto, Díaz y Hernández (2010), consideran que es un relato breve, de un respectivo contenido, en el que se acentúan los puntos más importantes del mismo, es decir, se refiere a la macro estructura de un discurso oral o escrito. Como estrategia para el aprendizaje, es elaborada por el profesor o el autor del texto, para luego presentárselas a los alumnos como una propuesta mejor organizada del conjunto de ideas, ya discutida o expuestas. También puede emplearse como estrategia de aprendizaje, si quien toma la iniciativa es el alumno para mostrar su capacidad de análisis y síntesis del contenido aprendido.

Asimismo, estos autores consideran que para realizar un resumen de un discurso oral o escrito, se debe efectuar una jerarquización de la información contenida en él, según su pertinencia. Por lo tanto, se deben tener en cuenta las distintas jerarquías del discurso procesado para seleccionar los contenidos claves y omitir las informaciones triviales, realizar los procedimientos de condensación, integración y construcción de la información, mediante un trabajo de redacción coherente de la información seleccionada y condensada utilizando expresiones globales, como indicadores de relevancia.

Por lo tanto, los resúmenes son una estrategia para el aprendizaje que resaltan las ideas principales del contenido (oral o escrito) de manera clara y precisa, integrada y condensada, a través de la redacción coherente y relevante de la información, para familiarizar al alumno con las ideas levantes del contenido (estrategia preinstruccional) o de reforzar los nuevos conocimientos (estrategia postinstruccional).

2.2.3.2. Ejemplificación Contextualizada

Según, Arboleda (2005), la ejemplificación es una estrategia pedagógica utilizada para aclarar enunciados y razones de los argumentos ofrecidos en determinado caso; sin embargo, es preciso contextualizar para mejorar la comprensión y el reforzamiento de la explicación, por lo cual se deben emplear ejemplos centrados en

contextos reales, ideales o imaginarios, que ilustren los enunciados. Todo esto para activar los conocimientos previos inmersos en su estructura cognitiva, a consultar en diversas fuentes, estos ejemplos contextualizados.

López y Torner (1999), expresan que son una forma de establecer el análisis, entre la teoría científica y la aplicación práctica, mediante el empleo de valorar y contextualizar el conocimiento, y puede ser presentado por una relación causa efecto (en teoría y aplicación), ejemplificando determinadas teorías, siempre observando detenidamente las formas lingüísticas que explican estas relaciones realizadas.

Asimismo destacan estos autores, cinco técnicas para valorar y contextualizar el conocimiento, como son: el orden de importancia (principal, fundamental, mayor), la relación causa efecto (lo que antecede y posibles consecuencias), la expresión de la finalidad (la utilidad, aplicabilidad o beneficio), la ejemplificación (explicativamente a través del léxico, con situaciones contextualizadas, no con la misma teoría) y los razonamientos argumentados (la capacidad de relacionar el concepto con otros contenidos).

A este respecto, Vygotsky (1987, 2009), destaca la importancia de la contextualización y la culturización, clave del desarrollo humano a través de cooperación con los otros, de la actividad mediada socialmente con el empleo de las herramientas de signos, entre las cuales sobresale el lenguaje hablado, intercambiando los sistemas de símbolos se reestructura la actividad mental y son evocados conocimientos de la zona de desarrollo proximal, produciéndose la asimilación del nuevo conocimiento.

Por lo tanto, la ejemplificación contextualizada es una estrategia para el aprendizaje significativo, por cuanto se ejerce como una aclaratoria del nuevo contenido, a través de la ejemplificación en su contexto cultural o en el requerido para el nuevo conocimiento, de manera que el alumno pueda evocar sus conocimientos y experiencias previas, y sirvan como anclaje para el reacomodo de su estructura cognitiva, lográndose así la

asimilación de este nuevo contenido de una manera significativa y contextualizada.

2.2.3.3. Resolución de Problemas

A este respecto, Pozo y col. (2006), afirman que un problema es una situación nueva, en la que se conoce el punto de partida y a dónde se quiere llegar, pero no se conocen los procesos mediante los cuales se puede llegar; por tanto es una situación abierta, que admite varias vías de solución; no así, un ejercicio es una situación rutinaria, habitual y escasamente sorprendente, en la que se presenta una dificultad pero se conoce el procedimiento exacto para alcanzar la meta.

En tal sentido, Mayer (2002) y Ledezma (2010), la consideran un proceso en mayor o menor medida para la aplicación de conocimientos y procedimientos por parte del solucionador, así como a la reorganización de la información almacenada en la estructura cognitiva, también llamado por Vergnaud (1990,1998), esquemas. De acuerdo con estos autores, ésta implica descodificar y representar el problema, identificar los elementos críticos de la situación, los datos conocidos y desconocidos, la meta, elaborar un “mapa mental” o representar interna las relaciones entre los elementos dados y las metas que permitan comprenderlo, muy semejante a la teoría de campos conceptuales de Vergnaud (1990, 1998).

Asimismo, destaca Vygotsky (1987, 2009), que el ser humano al tratar de entender o buscar soluciones a procesos físicos naturales, los transforma a otros procesos mediante herramientas aceptadas socialmente, que pueden ser variantes, en el tiempo y de un contexto a otro. Éstas, se constituyen por sistemas de signos, símbolos, números, entre otros.

Añade este autor, que al intercambiar estos símbolos se reestructura la actividad mental, evoca conocimientos de la zona de desarrollo proximal, cuya distancia entre el nivel real o actual de desarrollo, es determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel

de desarrollo potencial, es determinado mediante la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz.

De manera semejante, consideran Mayer (2002) y Ledezma (2010), que en cada estadio o fases para la resolver un problema, se emplean diversos tipos de conocimientos, como el lingüístico, semántico, esquemático, estratégico y procedimental. Agrega, Mayer (2002) que estos tipos de conocimientos están asociados a cuatro fases a desarrollarse: una primera fase de traducción (o traslación), la segunda de integración, la tercera de planificación y por último, de ejecución.

A este respecto, sería necesario agregar una quinta fase relacionada con el análisis y evaluación de los resultados, en cuanto a la coherencia y pertinencia del mismo, realizando una revisión del proceso lo cual permite la corrección de los errores cometidos y ajustando las estrategias planificadas o modificándolas, cuando sea necesario.

En este sentido, al alumno detectar un error y se practica el aprendizaje significativo crítico, sistematiza y al analizar críticamente, aprende a aprender, rechaza supuestos (desecha estructuras cognitivas no funcionales) y lo corrige (construye estructura funcionales que sustituyen las desechadas) y da por superado el error. A esto agrega, Moreira (1997), que el ser humano aprende de sus propios errores al tratar de corregirlos, en tal sentido, este aprendizaje se hace significativo.

Por lo tanto, la habilidad de plantear y resolver problemas, asociado a la capacidad de disponer de una variedad de estrategias y recursos, sería no sólo un contenido procedimental, el cómo resolver; sino también una de las bases con la cual se trabajan los saberes matemáticos. En tal sentido, ésta permite adaptar en la asignatura Cálculo I, al área de la ingeniería, para garantizar en el proceso de aprendizaje la evocación de los componentes funcionales como la motivación, orientación, ejecución y control de la eficacia y veracidad de los resultados hallados, por lo cual se espera el mínimo error cometido en la resolución de un problema.

2.3. Condiciones Necesarias para el logro de un Aprendizaje Significativo

De acuerdo con los autores, Ausubel (1983), Díaz y Hernández (2010), Moreira (2012b), para lograr un aprendizaje realmente significativo involucra reunir dos condiciones que la nueva información o conocimiento: se relacione de manera intencional y sustancial con lo ya aprendido por el alumno, en función de su disposición motivacional y actitudinal por aprender; y de la naturaleza de los materiales o contenidos de aprendizaje.

Por consiguiente, estos autores, consideran que el aprendizaje significativo depende tanto de la naturaleza del material que se va a aprender como de la estructura cognoscitiva del alumno, de la actitud positiva que el alumno manifiesta hacia el aprendizaje significativo, de la disposición para relacionar intencional (no arbitraria) y sustancialmente el nuevo material con su estructura cognoscitiva; como también que el material de aprendizaje sea potencialmente significativo para él, esencialmente relacionable con su estructura de conocimiento, de modo intencional y no al pie de la letra.

Por otro lado, el alumno puede intentar dar significados a los nuevos conocimientos y no tener conocimientos previos adecuados, o el material didáctico no tener significado lógico, por consiguiente deben estar presentes las dos condiciones para que ocurra un aprendizaje significativo, por lo cual si falla una de ellas no se da un verdadero aprendizaje potencial en los estudiantes.

2.3.1. Significado Lógico o Potencial del Material de Aprendizaje

El proceso de aprendizaje significativo, según Ausubel (1983), se fundamenta en las ideas expresadas simbólicamente, las cuales son relacionadas de manera intencional (no arbitrario) y sustancial con lo que el alumno ya sabe, con algún aspecto esencial de su estructura de

conocimientos, es decir, se relaciona con una imagen, símbolo, contexto o proposición, ya con significado en su estructura cognitiva.

Asimismo, Díaz y Hernández (2010), afirman que el significado es potencial o lógico, cuando está referido al significado inherente del material simbólico que hay que aprender, debido a su propia naturaleza. Para ello, se deben considerar los contenidos y materiales para el aprendizaje, si éstos no tienen un significado lógico potencial para el alumno, se propiciaría un aprendizaje rutinario y carente de significado, es decir un aprendizaje mecánico, por tanto el material debe ser significativo para el estudiante a fin de relacionarlo con su estructura mental.

En este mismo orden de ideas, Moreira (2012a) expresa que unas de las condiciones para darse un aprendizaje significativo reside en que el material de aprendizaje (libros, clases, software educativos, entre otros) que debe tener significado lógico, y se relacione de manera intencional y no literal, con la estructura cognitiva apropiada y relevante del alumno. Al respecto, aclara para que un material sea potencialmente significativo, no depende solo de éste, sino también de la significatividad valorada por los alumnos.

Por lo tanto, el material no debe ser ni arbitrario ni ambiguo para vincularse de modo intencionado y sustancial con las ideas pertinentes, que por lo menos el promedio de los alumnos sean capaces de aprender si se les otorga la oportunidad. En efecto, esta propiedad del material o tarea de aprendizaje, según Ausubel (1983), pertenece a la significatividad lógica y es la que determina si es o no potencialmente significativo este. En tal sentido, la mayoría de los casos presentados en la educación formal en los contenidos de las materias tiene significado lógico por su esencia.

Desde esta perceptiva cabe agregar que cuando se desean realizar estudios de cálculo y en especial trabajar con las aplicaciones de la derivada desde el punto de vista de la ingeniería, es de suma importancia la secuencia lógica matemática y con un nivel universitario inicial, de tal manera que el material para aprendizaje sea potencialmente significativo

para el alumno del primer semestre, lo que parecería el éxito del estudiante.

2.3.1.1. Relación Intencional o no Arbitraria

En lo referente al criterio de la relación intencional (no arbitraria), Ausubel (1983) expresa que si el material muestra la suficiente intencionalidad (o falta de arbitrariedad), entonces existe una manera adecuada y evidente de relacionarlo de modo no arbitrario con las ideas pertinentes de los alumnos capaces de aprender, por lo cual podría relacionarse con ideas pertinentes al caso, como ejemplos, productos, extensiones, elaboraciones, modificaciones y generalizaciones más inclusivas; o relacionarse con una conciliación más amplia de ideas adecuadas siempre que sea generalmente congruente con ellas.

En este sentido, Díaz y Hernández (2010), plantean que se refiere a un material o contenido de aprendizaje no fortuito y suficiente intencionalidad para ser vinculado con la clase de ideas que los seres humanos son capaces de aprender. En tal sentido, al relacionar intencionalmente un material potencialmente significativo con las ideas establecidas y pertinentes de la estructura cognoscitiva, se logra la eficacia del aprendizaje significativo como medio de procesamiento de información y mecanismo de almacenamiento.

Por lo tanto, el alumno es capaz de aprovechar al máximo los conocimientos que posea a manera de central ideática y organizadamente, para incorporar, entender y fijar grandes volúmenes de nuevas ideas. En efecto, este proceso habilita el empleo de su conocimiento previo, como genuino enlace para internalizar y hacer inteligibles nuevos significados de palabras, conceptos y proposiciones, con relativamente pocos esfuerzos y repeticiones.

No obstante, el hecho de que una nueva idea se vuelva significativa, llegue a ser un contenido claro, diferenciado y perfectamente acoplado a la conciencia después de ser aprendida significativamente, es decir,

previamente preparado; considera Moreira (2012a), que es intrínsecamente menos vulnerable, a las asociaciones arbitrarias internalizadas e interferencia de otras asociaciones del mismo tipo, por lo tanto más susceptible de ser retenida.

2.3.1.2. Relación Sustancial

La relación sustancial, para Ausubel (1983), refiere al material de aprendizaje el cual debe ser lo bastante no arbitrario, en referencia a un símbolo ideático equivalente (o grupo de símbolos), relacionable con la estructura cognoscitiva sin que hubiese ningún cambio resultante en el significado. Este autor de acuerdo con, Díaz y Hernández (2010), afirman que ni el aprendizaje significativo, ni el significado que surge, deben depender del uso exclusivo de signos particulares, de manera que el mismo concepto o proposición podrían expresarse de manera sinónima y deberían seguir transmitiendo exactamente el mismo significado.

Acerca de la naturaleza sustantiva o no literal de relacionar e incorporar la nueva información a la estructura cognoscitiva, de manera que el alumno asimile solamente las sustancias de las ideas, en lugar de las palabras exactas empleadas para expresarlas, supera las limitaciones del ítem y el periodo del recuerdo mecánico en el procesamiento y almacenamiento de información, por consiguiente, puede aprenderse y retenerse mucho más la información si la relaciona con los significados que posee en su estructura cognitiva.

2.3.1.3. Estructura y Organización del Contenido

Ausubel (1983), plantea que la facultad humana para el aprendizaje significativo depende de las capacidades cognoscitivas como la representación simbólica, abstracción, categorización y generalización. Estas capacidades son las que hacen posible el hallazgo original, el aprendizaje eficiente de conceptos y proposiciones genéricas, la

adquisición posterior de la información e ideas más detalladas y relacionables, que constituyen el volumen del conocimiento.

Señalan, Díaz y Hernández (2010), que el aprendizaje se facilita cuando los contenidos se le presentan al alumno, organizados de manera conveniente, siguiendo una secuencia lógica-psicológica adecuada. Por otro lado, es necesario delimitar intencionalidades y contenidos de aprendizaje en una progresión continua que respete niveles de inclusividad, abstracción y generalidad. Esto implica, determinar las relaciones de supraordinación y subordinación, antecedente y consecuencia que guarden los núcleos de información entre sí, esto con la intención de recuperar la información y utilizarla cuando sea necesario.

En tal sentido, se hace necesario también que tal contenido ideático pertinente, exista en la estructura cognoscitiva del alumno como ser individual; más aún, la significatividad potencial del material varía no sólo con los antecedentes educativos sino con factores como la edad, la ocupación, clase social, cultura, y otras. Por lo tanto, este material recién aprendido es sometido a los principios organizadores que manejan el aprendizaje y a la retención del sistema al cual es incorporado. En efecto, el hecho mismo de incorporarlo exige la ubicación adecuada (pertinente) dentro de un sistema de conocimientos organizados jerárquicamente.

Posteriormente, el nuevo material se retiene, en principio su identidad sustancial, en virtud de que es separable de sus ideas de afianzamiento, pero luego perder gradualmente su identificabilidad. A este respecto, agrega Ausubel (1983), que la retención implica resistencia a las interrupciones progresivas de asimilación, que caracteriza a la organización y a la integridad memorística a largo plazo de los materiales aprendidos significativamente, en la estructura cognoscitiva.

De todo lo expresado anteriormente se infiere, que el material de aprendizaje debe tener una secuencia lógica y psicológica, esté en concordancia con la prosecución lógica de la materia de aprendizaje y con la contextualización del alumno, tanto en el ámbito social como

instruccional, para la conformación de una estructura organizada de contenidos en pro de la construcción del aprendizaje significativo.

2.3.2. Significado Psicológico del Aprendizaje en el Alumno

A este respecto, Díaz y Hernández (2010), plantean que un material potencialmente significativo solo podrá convertirse en significado real o psicológico, cuando su significado se haya convertido en un contenido nuevo, diferenciado e idiosincrático en la estructura cognitiva del sujeto. En este mismo orden de ideas, Moreira (2012b), establece que una de las condiciones para el aprendizaje consiste en que el alumno tenga en su estructura cognitiva ideas-ancla relevantes, con las cuales se pueda relacionar este material y tener el conocimiento previo necesario para hacer la correspondencia de forma no arbitraria y no literal, por ser el alumno quien atribuye significado al mismo.

El proceso de aprendizaje significativo pretende que el alumno le atribuya a los nuevos conocimientos, vehículos a través del material de aprendizaje, significados aceptados en el contexto de la materia de estudio, lo cual depende del intercambio y la negociación de significados, entre actores. Por otro lado, el alumno puede querer dar significados a los nuevos conocimientos y no tener conocimientos previos adecuados, o el material didáctico no tener significado lógico, lo cual origina una inconsistencia en la conjunción de uno de los dos factores ambos necesarios para el desarrollo de un aprendizaje significativo.

2.3.2.1. Disposición o Actitud por Aprender

Según Moreira (2012a), la disposición de aprender del alumno es referida al querer relacionar los nuevos conocimientos, de forma no arbitraria y no literal, con sus conocimientos previos, por lo tanto, éste debe estar dispuesto a relacionar a través de la diferenciación e integración interactiva de los nuevos conocimientos a su estructura

cognitiva previa, para modificarla, enriquecerla, elaborarla y darle significado a esos conocimientos.

A este respecto, Díaz y Hernández (2010), destacan que puede haber un aprendizaje significativo de un material potencialmente significativo, sin embargo puede ocurrir también, que el alumno aprenda por repetición debido a la falta de motivación o disposición y un nivel de madurez cognitiva que no le permite comprender contenidos de cierto nivel.

En este sentido, estos autores resaltan dos aspectos: la necesidad del docente de comprender los procesos motivacionales y afectivos subyacentes al aprendizaje de sus alumnos, y disponer de algunos principios efectivos de aplicación en clase; para conocer los procesos de desarrollo intelectual y capacidades cognitivas en las diversas etapas del ciclo vital de los alumnos.

Según Ausubel (1983), algunas de las razones por las cuales no ocurre un aprendizaje significativo puede deberse a la experiencia propia del alumno, cuando sus respuestas son sustancialmente correctas, pero carente de correspondencia literal con el material, no aceptadas por el profesor, lo que en algunos casos genera un alto nivel de ansiedad por experiencias de fracaso en algunos temas por escasa aptitud o una actitud deficiente del docente, lo cual induce hacia el aprendizaje por repetición acompañado de una actitud de pánico. Esta situación es observada con mayor frecuencia en el área de las matemáticas por el choque o la ansiedad hacia los números.

Para las circunstancias descritas, es más fácil crear la falsa sensación de haber entendido, aprendiendo de manera memorística algunos términos u oraciones, pero no se han dedicado a comprender el significado de estos contenidos. Por lo tanto, el alumno debe tener la disposición de aprender, pero no siempre es por motivación o porque le guste o no la materia, a veces simplemente porque sabe que sin comprensión no tendrá buenos resultados en los exámenes. Esto implica que la memorización mecánica no favorece el aprendizaje significativo, es necesario conocer el significado de los objetos y de los conceptos.

2.3.2.2. Naturaleza de su Estructura Cognitiva

Acerca de la estructura cognitiva Moreira (2012a), plantea que se considera como una estructura de subsensores interrelacionados y jerárquicamente organizados, en una estructura dinámica caracterizada por dos procesos principales, la diferenciación y la reconciliación integradora. A este respecto, Díaz y Hernández (2010), expresan que ninguna tarea de aprendizaje se realiza en el vacío cognitivo, aun cuando el aprendizaje sea repetitivo o memorístico, siempre éste se relaciona con una estructura cognitiva aunque sea arbitrariamente y sin adquisición de significado.

En tal sentido, es necesario resaltar que todos los seres humanos no aprenden de la misma forma, no captan el mundo de manera directa, el cual es representado internamente según la estructura cognitiva y experiencial que el individuo posea, lo cual fue denominado, por Moreira (2012b), principio del aprendiz como perceptor y representador.

A este respecto, Johnson-Laird (1995), plantea que las personas construyen, lo denominado por él modelos mentales, análogos estructurales de estados de cosas del mundo, es decir, la principal fuente para la construcción es la percepción y su funcionalidad para el receptor (constructor), además los modelos mentales no cambian a menos que pierdan su funcionalidad y sean sustituidos por otros funcionales.

Afirma Ausubel (1983), que los mecanismos importantes intervinientes en el proceso de retención del aprendizaje son: el logro de un afianzamiento apropiado dentro de un sistema ideático pertinente y la retención de identificabilidad o dissociabilidad del material recién aprendido. Por ello, esta retención implica resistencia a las irrupciones progresivas de la asimilación obliterativa o de la pérdida de dissociabilidad, que caracteriza a la organización e integridad memorística, a largo plazo, de los materiales aprendidos significativamente, en la estructura cognoscitiva.

2.3.2.3. Conocimientos Previos

Para Ausubel (1983), el aprendizaje previo es la variable más importante para el aprendizaje significativo, constituido por los subsunsores ya existentes en la estructura cognitiva del aprendiz. Estos aprendizajes, conocimientos y experiencias previas, son los que le permiten dar significados a los nuevos conocimientos, los cuales se hacen más estables, ricos y elaborados.

Las experiencias previas al convertirse en significativas, expanden a su vez la base de la matriz de aprendizaje para producir nuevos significados. Agregan, Díaz y Hernández (2010), sin éstas, aun cuando el material de aprendizaje esté bien elaborado desde el diseño instruccional, es menos probable obtener el aprendizaje significativo.

De manera semejante, Moreira (2012b) expresa, que la claridad, estabilidad y organización del conocimiento previo, en un establecido volumen de conocimientos, en cierto momento, es lo más influyente en la adquisición significativa de nuevos conocimientos. Todo esto conforma un proceso interactivo en el cual lo nuevo gana significados, se integra y diferencia con relación a lo ya existente; además, adquiere nuevos significados, se hace más estable, rico y de mayor capacidad de anclar nuevos conocimientos. No obstante, el conocimiento previo no siempre es una variable facilitadora del aprendizaje, en algunos casos puede ser bloqueadora.

Por otra parte, en ocasiones se presentan trabas referentes a un aprendizaje significativo subordinado, dado que los conocimientos previos impiden captar el significado del nuevo conocimiento, por lo cual se haría necesario aplicar lo denominado por Moreira (1997), como el principio de desaprendizaje, por lo tanto hay que desecharlos o desaprenderlos de manera que el nuevo conocimiento se ancle como funcional por el anterior. En efecto, al observar el cúmulo de información cada día en esta sociedad del conocimiento y de la tecnología de la información, se debe activar de manera constante este principio.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, es pertinente mencionar, que para la construcción de saberes a través de un modelo b-learning sobre las aplicaciones de la derivada, en el área de la ingeniería, los alumnos deben tener conocimientos o habilidades transversales como un buen nivel de lectura comprensiva, una práctica constante en los razonamientos lógicos y un dominio básico en informática, para la construcción de un aprendizaje significativo y contextualizado en el área pertinente.

Por otra parte, además de estas condiciones anteriores, se necesitan el buen manejo de los requerimientos académicos previos tales como los temas básicos relacionados con la aritmética, álgebra y geometría clásica y más importante aún los temas específicos relacionados con los contenidos: funciones de una variable, límites y derivadas, tanto analítica como gráficamente; sin dejar de lado sus interpretaciones en el área de la ingeniería.

Luego de haber conocido cómo es abordado el aprendizaje a través de diversas corrientes teóricas, la relevancia de sus implicaciones en la educación universitaria por su significancia para el alumno sobre todo en el área de la matemática, muy particularmente en Cálculo I y esbozado los aspectos relevantes del aprendizaje significativo y las condiciones necesarias para su proceso; es oportuno conocer lo relacionado con el modelo didáctico.

2.4. Modelo Didáctico

En el momento actual, las reformas en la educación conllevan a replantearse cambios o reorientaciones en el ámbito educativo, en el cual deben ser considerados los conocimientos pertinentes al proceso para el aprendizaje de los jóvenes, siempre en búsqueda de un modelo hacia una cultura educativa para la innovación y la tecnología, en beneficio del país. Por tal motivo, se persigue estructurar y plantear un modelo didáctico, que conlleve a la participación de los estudiantes en la socialización de

saberes, desde el ámbito de su experiencia, inmersa dentro del contexto que lo rodea y para la construcción de nuevos conocimientos, desde su participación individual y colectiva.

Por consiguiente, es necesario realizar un análisis del modelo didáctico, esto nos lleva a exponer las definiciones de algunos autores, entre los cuales se tiene a García (2000, p 4), “es un instrumento que facilita el análisis de la realidad con vistas a su transformación”. Por su parte, Sigarreta y Laborde (2003, p 3), lo definen como “una concepción sistémica que, en el plano de la enseñanza y del aprendizaje, estructura una determinada práctica dentro del proceso docente educativo, para incidir en la formación integral de la personalidad del estudiante”.

Asimismo, Picado (2006, p 115), expresa que es “un esquema mediador entre la teoría y la practica pedagógica”, donde cada modelo responde a supuestos teóricos didácticos según el contexto y necesidades requeridas en el momento para el aprendizaje. Para, Romero y Moncada (2007, p 444), señalan que es “una herramienta teórico-práctica con la que se pretende transformar una realidad educativa, orientada hacia los protagonistas del hecho pedagógico como lo son estudiantes y docentes”.

Desde las posiciones asumidas por los autores se infiere, que el modelo didáctico es un boceto que analiza el contexto de la realidad educativa y fundamentado en teorías, orienta la práctica pedagógica para su transformación en un determinado ámbito educativo. Por consiguiente, emerge de las teorías, principios y paradigmas que aportan los fundamentos teóricos del mismo, el cual presenta los lineamientos o pautas para su desarrollo e intervención en algún contexto educativo en particular.

Cabe destacar, que existe una variedad en los tipos de modelo didáctico, según Picado (2006), debido a la clasificación dada por cada autor, los cuales reflejan las fortalezas de las teorías que los sustentan y debilidades en otras no inmersas en su configuración. No obstante, se pueden nombrar algunos de ellos: tradicional, psicológico, estructural,

procesal, ecológico, entre otros; las cuales se orientan a interrelacionarse con recursos, objetos, estrategias o actividades que favorezcan el aprendizaje en los estudiantes.

En tal sentido, surge la necesidad de diseñar un modelo didáctico que coadyuve las fortalezas del modelo presencial con las fortalezas de las tecnologías de la información y la comunicación, en el cual el estudiante se convierte en un ser activo en colaboración con los actores involucrados en el proceso educativo, siempre relacionado con su contexto, para que su aprendizaje tenga significancia y apropiación; donde el tiempo, el lugar y la rigidez de interrelación con la experiencia entre los actores, no sea impedimento para la construcción del conocimiento.

Dentro de estas perspectivas, el modelo didáctico que se desea desarrollar busca complementar la educación presencial tradicional con el aprendizaje digital o virtual, raíces esenciales para la sociedad del conocimiento, la cual busca dar respuestas a los nuevos retos e incertidumbres generando por el contexto en el cual está inmersa; acorde con las exigencias planteadas por la educación universitaria formadora de futuros profesionales, debiendo contar con la incorporación de recursos y herramientas que despierten el interés de los estudiantes, en tal sentido este modelo didáctico a desarrollar bajo la modalidad b-learning, antes definida, pero es conveniente destacar sus orígenes.

2.4.1. Orígenes de los Modelos Didácticos bajo la Modalidad Blended Learning

Entorno a la modalidad b-learning, es conveniente destacar los inicios de la modalidad e-learning la cual emerge del requerimiento de la educación a distancia para dar respuesta a una economía educativa cuya finalidad era atender a grandes masas con menos costos. Luego, en su práctica sufre un desgaste al no responder a ciertas expectativas planteadas en sus orígenes, como la ausencia del contacto humano, que estimula el sentido de pertinencia hacia una comunidad de aprendizaje

digital, la elaboración de material utilizado poco pedagógico y por implementarse a una masa de personas carentes de las características adecuadas para realizar el aprendizaje a través de esta modalidad.

Por consiguiente, el desgaste del e-learning conlleva a realizar una serie de reestructuraciones y búsqueda de una nueva modalidad para el aprendizaje, pero sin desligar los beneficios que brinda el ambiente virtual o digital, es allí cuando tiene sus orígenes la modalidad b-learning que conserva las fortalezas de la modalidad virtual o digital y de la modalidad presencial entre otros aspectos. (Bartolomé, 2004).

En el mismo orden de ideas, Marh (2003), expone otra tesis sobre el origen del b-learning, señala que este modelo no surge del desgaste del e-learning, sino desde la enseñanza tradicional que requería resolver el problema de los costos de la educación, e implementaron entre otras opciones de asignar más cursos a cada profesor y reducir su labor de investigador, luego se decide la incorporación de más alumnos por aulas, y en ambos casos se observó merma en la calidad de la educación, en tal sentido, se decidió darle mayor responsabilidad individual al estudiante, con presentaciones multimedia y en tal sentido se inicia a suplir el trabajo del docente a través de la tecnología.

Se resalta, que la modalidad Blended Learning (anteriormente esbozada), es una acción formativa de manera sistémica donde se combina lo mejor del aprendizaje presencial o cara a cara (aclaratoria de dudas a los estudiantes, asesorías, tutorías, entre otras) con lo mejor de los avances tecnológicos y recursos digitales (libros, revistas, artículos, multimedia, animaciones y otros), pertinentes al contexto educativo; para la fortaleza y complemento del proceso del aprendizaje, destacando la interacción social y colaborativa, la flexibilidad y asincronía, durante este proceso.

Esta modalidad, según Cabero y col. (2010) y Parra (2008), presenta las ventajas de flexibilidad en cuanto a espacio y tiempo, accesibilidad a los materiales e incorpora información actualizada rápidamente, mayor interacción entre los participantes, tanto alumno-alumno, como alumno-

profesor, desarrolla el manejo correcto de las herramientas de la comunicación en los alumnos, mejora los sistemas de tutorías y asesorías, el docente se siente atraído hacia la participación de nuevas experiencias, mayor variedad de recursos y didácticas más adecuadas a la diversidad de estilos cognitivos de los estudiantes y a su rendimiento.

El modelo didáctico bajo la modalidad B-learning para las aplicaciones de las derivadas, en el área de la ingeniería, está inmersa dentro de los aspectos que engloban varias teorías de aprendizaje, las cuales se esboza a continuación en el cuadro 2 y se muestran los aspectos necesarios que conforman esta modalidad relacionados con cada teoría:

CUADRO 2
TEORÍAS DE APRENDIZAJE APLICADAS AL MODELO DIDÁCTICO
BAJO LA MODALIDAD B-LEARNING

Teorías de aprendizaje	Aportes a la modalidad
Conductista (Saber hacer)	Se presentan actividades donde se desarrollan destrezas, hábitos o habilidades específicas ante situaciones determinadas, las cuales son observables y medibles.
Cognitivista (Saber qué)	Los estudiantes interactúan con sus compañeros y el profesor, a su vez los más conocedores le aporta al grupo. Interacciones sociales con sus pares. Se presentan diversas formas de aprendizaje.
Constructivista (Saber ser)	Lleva lo teórico a lo práctico principalmente en contextos reales. El estudiante es el protagonista. El docente promueve y guía el desarrollo y la autonomía del alumno.
Conectivista (Saber dónde) (Saber Transformar)	Incentiva en los estudiantes la investigación e inmersión en las redes de conocimiento. Provee una mirada a las habilidades de aprendizaje y las tareas a través de la modalidad digital. La búsqueda de la transformación intrínseca y extrínseca hacia el cambio sociocultural del entorno mismo en el cual está inmerso hacia el bien común.

Fuente: Moreira (1997), Siemens (2006), Ausubel (1983), Bartolomé (2004), Vygotsky (2009), Novak y Gowin (2002).

En tal sentido, estos autores, afirman que otras de las ventajas de la modalidad b-learning es un escenario que facilita la integración, la comunicación rápida, mejora la motivación y el interés del estudiante por el conocimiento a adquirir y por ende se aumenta la posibilidad de

terminar el curso, se favorece la autogestión, el auto aprendizaje y el desarrollo autónomo, mejora el proceso de socialización y la integración en equipos de trabajo colaborativo, integra potencialidades de lo presencial con el aprendizaje digital.

Cabe considerar por otra parte, las desventajas de la modalidad b-learning, según estos autores, se puede crear una brecha digital, social y económica al dejar por fuera a ciertos alumnos, por no poder acceder al internet, romper esquemas tradicionales en las instituciones de educación superior, no conocer las pertinencias necesarias de las estrategias con el contenido y las características de los alumnos, el incremento de carga laboral sin restricción de tiempo y espacio para el profesor.

En tal sentido, se puede concluir que la modalidad b-learning desarrolla en el alumno el sentido de la responsabilidad en la construcción de su propio aprendizaje, le permite asumir el control de su proceso, le facilita la integración con sus compañeros y el profesor, socializa saberes y sentimientos, cara a cara y on-line, esto representa para el alumno un sentido de pertenencia en la cual puede mostrar sus afinidades y gustos, y ser tomadas en cuenta, a través de conversaciones con sus compañeros, de intereses comunes y realizar disertaciones con los de gustos contrarios.

En este mismo orden de ideas, el alumno al socializar sus conocimientos puede aportar a sus compañeros valiosa ayuda, de estar en lo correcto o en caso contrario, este puede ser corregido por otro compañero o el profesor y lograr comprender en sentido adecuado del tema en cuestión, es decir, lograr comprender el significado de su aprendizaje.

2.4.2. Elementos del Modelo Didáctico bajo la Modalidad B-learning

El conjunto de elementos utilizados para la aplicación de la modalidad b-learning está conformado por los utilizados en la modalidad e-learning combinado con los de la modalidad presencial. Al respecto, Marsh (2003)

afirma que la mezcla de recursos diversos favorece el aprendizaje, por lo cual es pertinente recordar, lo planteado por Gardner (2011), al exponer que se debe tener en cuenta diversas modalidades y técnicas de aprendizaje, considerando las diferentes maneras de aprender, fortalezas y desarrollo de la inteligencia que posea cada persona como ser individual.

En tal sentido, realizando un compendio e integrando los aportes teóricos de los autores considerados, se ha de atender los siguientes aspectos correspondientes a los elementos y recursos para la modalidad B-learning, especificada en siete grupos según sus precisiones: sesiones, recursos o herramientas, rol del estudiante, rol del docente, contenido, actividades estratégicas y evaluación.

2.4.2.1. Sesiones

Es de considerar, que la modalidad b-learning por ser la combinación de dos modalidades para el desarrollo del proceso de aprendizaje, está conformado por dos ambientes de trabajo, a las cuales se les ha denominado sesiones, tantas sesiones presenciales cara a cara como sesiones no presenciales o virtuales. Agrega, Beauchemin (2013) que esta modalidad de dos sistemas combinados aprovecha al máximo el tiempo, el espacio y flexibilidad de la modalidad virtual, así como también la formación presencial en la interacción cara a cara, el ámbito humanizador de la educación.

A este respecto, Cabero y Llorente (2008), consideran que en esta combinación de modalidades para el desarrollo de sesiones de trabajo, se aprovechan al máximo, el cambio de roles entre los actores, en la fortaleza del alumno como ente activo y responsable del proceso, para el desarrollo de la comunicación entre las partes a través de la socialización virtual cooperativa y la interacción colaborativa presencial.

A su vez, Puentes y Cruz (2012), expresan que el internet y las TIC son considerados generadores de espacios de formación flexibles y

adaptables, para desarrollar nuevas opciones de aprendizaje, combinando diferentes recursos pedagógicos compatibles con lo presencial y lo virtual, el tiempo, trabajo autónomo y en grupo.

Asimismo, estas opciones aportan mayor información al proceso para el aprendizaje, hacia la integración del uso de la tecnología y elementos didácticos tradicionales, en búsqueda de una mayor eficiencia, a través del trabajo en sesiones presenciales y virtuales, las cuales proporcionan un aprendizaje personalizado, con seguimiento continuo por parte de profesores y alumnos; y a su vez tratan de corregir los problemas de falta de tiempo y espacio. En efecto, estas sesiones buscan consolidar y beneficiar las fortalezas, debilidades y diversidades, según las actitudes y habilidades para el aprendizaje que identifican a cada alumno como ser único e individual.

2.4.2.1.1. Sesiones Presenciales

De acuerdo con, Bartolomé (2008), las actividades para las sesiones presenciales deben centrarse en presentación general del tema, dar pautas para el trabajo, incentivar y motivar a los estudiantes, relacionar un tema con otros, sugerir aspectos importantes a estudiar, generar dinámicas de grupo que faciliten el aprendizaje, realizar tutoría en grupo e individuales, supervisar actividades individuales o en grupo simultáneas, presentar paquetes pequeños y precisos de información (corta duración), mostrar la aplicación práctica de un aspecto teórico y presentar dispositivos, ejemplos, experiencias, entre otras, (duración media, preferible en grupos pequeños).

De manera semejante, Parra y col. (2013) plantean, que éstas se constituyen por los encuentros cara a cara, en interacciones entre el profesor-alumno y alumno-alumno. Con respecto, a los recursos y métodos a desarrollar se tienen, talleres, asesorías, trabajo en equipos colaborativos, lluvias de ideas, discusiones dirigidas, llevadas a cabo en las aulas o laboratorios en la universidad.

En relación a las actividades Cabero y López (2009), expresan que se deben dar las orientaciones necesarias para el uso de la tecnología, herramientas y el conjunto de los recursos del aula que faciliten el proceso de aprendizaje significativo, fomentar, conocerse unos a otros, conformar los equipos y establecer las normas de trabajo, socializar sus nuevos aprendizajes significativos, sus gustos, expectativas, intereses, motivaciones y metas, intercambiar opiniones, argumentar situaciones, sustentar posiciones, aceptar las críticas, realizar evaluaciones formativas y sumativas y, ayudar a superar el aislamiento.

Por lo tanto, estas sesiones, están constituidas por los encuentros cara a cara, a través de la interacción entre los actores involucrados. Con respecto a los recursos y métodos a desarrollar se tienen, talleres, asesorías, trabajo en equipos colaborativos, lluvias de ideas, discusiones dirigidas. Asimismo, se abordan las orientaciones necesarias para el uso de la tecnología, herramientas y el conjunto de los recursos del aula que faciliten el proceso de aprendizaje significativo, se fomenta el conocerse unos a otros, se conforman los equipos y establecen las normas de trabajo, se socializan los nuevos aprendizajes significativos, expectativas, intereses, motivaciones y metas, intercambios de opiniones, entre otras.

2.4.2.1.2. Sesiones Virtuales

Las sesiones virtuales, según Llorente y Cabero (2008), consisten en la utilización de los elementos tecnológicos que favorezcan el proceso de aprendizaje no presencial, para la comunicación permanente entre los actores del proceso, con la finalidad de fomentar el trabajo colaborativo en equipo, la interacción social, socialización de saberes, discusiones dirigidas, autoevaluación y coevaluación; también desarrollar el autoestudio en el alumno, esto implica promover la responsabilidad en el estudiante hacia el aprendizaje.

A este respecto, Bartolomé (2012), considera que a través de las sesiones virtuales, se puede aprender desde cualquier lugar y momento

pero considerando que el significado y el modo de aprender varía de individuo a individuo, no obstante esta virtualidad favorece la fortaleza de aprendizajes individuales ante los multidispositivos presentes y entre los cuales se situará el alumno para su aprendizaje. A este respecto, Cabero y col (2004) mencionan, que se deben considerar las siguientes recomendaciones para el manejo eficiente del entorno virtual:

- a) El profesor debe dar instrucciones a los estudiantes sobre cómo usar el sistema.
- b) Partir de la condición que el éxito de la actividad está determinado por cómo los alumnos estén integrados en un contexto de formación virtual por ello se busca obtener la cohesión del grupo.
- c) Animar a todos los alumnos a su participación para contribuir en la discusión, reconocer y ofrecer diferentes estilos de aprendizaje y síntesis, para la construcción del nuevo conocimiento.
- d) Adoptar posiciones que permitan aprender de los problemas, tratar conflictos y ofrecer un feed-back entre los alumnos, y el profesor ir reduciendo progresivamente sus intervenciones para aumentar la de los estudiantes y contribuir con la conformación.

Por consiguiente, la utilización de los elementos tecnológicos favorecen el proceso de aprendizaje virtual, para la comunicación permanente entre los actores del proceso, con la finalidad de fomentar el trabajo colaborativo en equipo, la interacción social, socialización de saberes, discusiones dirigidas, autoevaluación y coevaluación; también desarrollar el autoestudio en el alumno.

Desde la perspectiva descrita, el espacio virtual por sus propiedades es un buen ambiente activador de las habilidades y experiencias de los alumnos, las cuales favorecen el proceso de la comunicación y gestión del conocimiento en el intercambio de la comunicación en aras de la riqueza en la educación, en pro de activar los conocimientos previos y la curiosidad en el manejo de los equipos y sus herramientas en el aprendizaje.

En relación a las actividades, se abordan la orientación y guía del proceso virtual, contenidos generales interactivos, representaciones y simulaciones, tutorías y seguimientos on-line, trabajo en chats, foros de discusión, correos con problemas de contexto, pequeñas evaluaciones formativas y sumativas, para la retroalimentación del proceso, mediante la interacción profesor, estudiante, contexto y equipos o plataforma. Con ello se logra el éxito de la modalidad en estudio.

2.4.2.2. Recursos o Herramientas

Según Morales (2010, p.53), los recursos de aprendizaje, “son todas aquellas herramientas, software o hardware que sirven para apoyar los contenidos y facilitar el aprendizaje de los estudiantes”. Entre los mencionados por la autora se pueden resaltar: impresos, guías para el trabajo o estudio, videos, imágenes, enlaces o sitios web, entre otros.

En este mismo sentido, Cabero y López (2009, p.15), definen las herramientas o recursos como “todos los elementos técnicos relacionados con hipertexto (imagen fija, en movimiento sonidos e íconos) con la imaginabilidad del entorno, arquitectura de la información facilidad de navegación y diseño del entorno (amigable, agradable, legible, motivador)”. Asimismo Llorente y Cabero (2008), mencionan que las herramientas a utilizar en estas sesiones son los textos o material digital, videos, material multimedia, simulaciones, páginas de internet, de comunicación sincrónicas: foros y chats, y asincrónicas: foros y correos electrónicos.

Por otro lado, Cabero y Marín (2014), explican que las herramientas de la Web 2.0, lo social media y las redes sociales, el ambiente virtual, están adentrándose en las universidades, la cual ofrece las posibilidades de aumentar la participación de los alumnos, potenciar su creatividad y dotar al proceso de socialización de una nueva perspectiva; para propiciar un espacio de aprendizaje más interactivo y dinámico. Estas redes sociales

están cada día más inmersas en los procesos formativos del alumnado, teniendo como perspectiva el trabajo cooperativo y colaborativo.

En este mismo sentido, la Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU, 2008) resalta, refiriéndose a la cuarta generación del proceso para el aprendizaje, que se incluya la vía del Internet, en la cual existen una conjunción de sistemas de soporte de funcionamiento electrónico, de forma sincrónica y asincrónica, mediante comunicaciones por audio, video, textos, gráficos; que viabilizan y facilitan dicho proceso educativo. A este respecto, Bartolomé (2008), explica que los recursos se dividen en recursos para la sesión presencial: la clase y recursos comunicativos para las sesiones virtuales: correo, foros, chats, entre otros.

En otro orden de ideas, Cabero y López (2009, p. 15), definen el ambiente virtual como “el espacio virtual de interacción y comunicación de los participantes, el lenguaje empático utilizado, el contexto motivador, cordial y democrático que manifiesta dicho curso”. Asimismo, consideran que los recursos y aspectos técnicos se constituyen por tres elementos: la calidad del entorno hipermedia, el diseño y sistema de navegación y la facilidad de uso, con este componente didáctico se descubre el aspecto “usable” del entorno gráfico, es decir, si es fácil de usar, manejar, utilizar; además si es atractivo e intuitivo para el estudiante.

Por consiguiente, las herramientas o recursos son todos aquellos elementos utilizados para el mejor aprovechamiento tanto de las sesiones presenciales como virtuales, sean material impreso, digital, multimedia, redes web 2.0, entre otras; las cuales conllevan a una la diversificación de información, desde diferentes ámbitos comunicacionales, a la interacción permanente académica (enriquecimiento de los aspectos cognitivos) y sociocultural del alumno (crecimiento personal), para una perspectiva de un aprendizaje con significancia para el alumno.

En el mismo orden de ideas, es de considerarse dos aspectos relevantes correspondientes a los elementos para la modalidad

b-learning, como son las herramientas de la comunicación tecnológica sincrónica y asincrónica, esbozada a continuación.

2.4.2.2.1. Sincrónicas

Para Valverde (2002), las herramientas de la comunicación sincrónicas son aquellas con las cuales los usuarios a través de una red telemática coinciden en el tiempo y se comunican entre sí. De manera semejante Cabero y col (2004), expresan que estas permiten realizar el acto comunicativo entre el emisor y receptor al mismo tiempo. Mientras, Díaz y Morales (2008-2009), Ruiz y col. (2012), las definen como todas aquellas herramientas tecnológicas que permiten los procesos de enseñanza-aprendizaje en tiempo real sin importar la distancia o lugar entre los actores.

Por lo tanto, de lo anterior se deduce que las herramientas de la comunicación sincrónicas, son aquellas que permiten realizar el acto de la comunicación, entre los actores involucrados (profesor-alumno y alumno-alumno), a un mismo tiempo. Entre algunas de ellas se pueden mencionar chat, sesiones cara a cara, audio conferencias, videoconferencia, skype, celulares, entre otras.

2.4.2.2.1.1. Los Chats

A este respecto Valverde (2002), consideran a los IRC (Internet Relay Chat) o popularmente conocidos como "chat", se tratan de un medio de comunicación que permite realizar conversaciones en tiempo real a través de Internet. Aunque normalmente se utiliza para conversar "on-line" también sirve para transmitir ficheros, establecer conversaciones en grupo o si lo prefieren hacerlas de manera privada con el número de participantes que se deseados.

A este respecto agrega, Díaz y Morales (2008-2009), los chats consisten en la comunicación en tiempo real (sincrónicamente) por texto

entre dos o más participantes, la cual facilita el desarrollo entre ellos de juego de roles, el trabajo en equipo y la toma de decisiones, el estudio colaborativo entre pares y preguntas o comentarios durante una presentación virtual. Asimismo, Valverde y Garrido (2005), recomiendan que para el uso correcto de este recurso se deba considerar las siguientes recomendaciones:

- a) Orientar las conversaciones hacia la conformación de un clima social adecuado en el grupo, mediante un diálogo directo y menos formal con el objetivo de facilitar la confianza y la participación de los alumnos.
- b) Darle un tratamiento de naturaleza organizativa, con calendario de actividades, objetivos, estrategias de aprendizaje, criterios de evaluación, retroalimentación en cuanto a los aportes académicos realizados por los alumnos y posibles negociaciones de cambios en el desarrollo del curso, entre otros aspectos.
- c) Generar también espacios para las conversaciones interpersonales (gustos, intereses, expectativas) además de las académicas, de tal manera que contribuya a la cohesión e integración del grupo.

En este orden de ideas, Cabero y col (2004), expresan que su uso, como medio de comunicación de Internet textual, imágenes, clip de vídeos o audio; todo esto permite tener comunicaciones en tiempo real, realizarlo entre dos alumnos o más, limitado por el responsable del grupo al número deseado de miembros. Es necesario resaltar, que estos chats deben ser planificados asertivamente por profesor y que todos los participantes deben de estar claros con las normas de funcionamiento. Asimismo, es de considerar que no solo se discutirán temas académicos sino temas de interés sociocultural de manera de crear una conexión o afinidad entre los miembros del grupo.

2.4.2.2.1.2. Sesiones Cara a Cara

En lo referente a las sesiones cara a cara (tratados anteriormente dentro de las sesiones presenciales), estas son encuentros sincrónicos

por cuanto se realizan al mismo tiempo con una ventaja con respecto al medio virtual, dado que puede observar y analizar aparte de las repuestas discursivas, el lenguaje corporal de los actores durante las sesiones. Durante estas sesiones se podría reforzarlos saberes abordados o indagar las estructuras cognitivas que estos poseen como base, a través de talleres, asesorías, trabajo en equipos colaborativos, lluvias de ideas, discusiones dirigidas, en búsqueda de la socialización cooperativa, colaborativa e integradora del grupo.

2.4.2.2.2. Asincrónicas

De acuerdo con Díaz y Morales (2008-2009, p. 20), las herramientas asincrónicas “son todas aquellas herramientas tecnológicas que posibilitan que los procesos de enseñanza aprendizaje ocurran sin importar que los actores no se encuentren reunidos en el mismo tiempo ni lugar”. Para Cabero y col (2004), son aquellas donde el proceso comunicativo se realiza en tiempos diferentes, entre los participantes. En este mismo sentido Valverde (2002, p. 57), considera que en estas herramientas son “donde los participantes utilizan el sistema de comunicación en tiempos diferentes”.

De lo expresado anteriormente, se puede concluir que las herramientas de la comunicación asincrónicas son aquellas que permiten efectuar el proceso de la comunicación en tiempos diferentes, tales como: foros, correo electrónico y de voz, listas de distribución, entre otros. De esta forma, profesores y alumnos, pueden desarrollar un diálogo uno-a-uno (correo electrónico), o llevar a cabo intercambios o debates muchos-a-muchos, (listas de distribución), con una mayor pertinencia asertiva en los discursos comunicacionales.

2.4.2.2.2.1. El Correo Electrónico

A este respecto, Valverde (2002), considera que el correo electrónico, conocido también como e-mail, del inglés, "electronic mail", es la

herramienta asincrónica de Internet más utilizada, la cual permite enviar y recibir mensajes usualmente con texto, pero también imágenes fijas o de video y sonidos.

En este sentido, Valverde y Garrido (2005), expresan algunas utilidades y beneficios que se obtienen del uso correcto del correo electrónico: establecimiento de contacto, resolución de dudas y problemas, recordatorio de la agenda de actividades del curso, realización de orientación educativa y personal en un proceso de diálogo entre tutor alumno; todas estas actividades facilitan la atención individualizada entre el alumno y el profesor, así como también el despliegue de información hacia el grupo.

De acuerdo con, Cabero y col (2004), diferentes estudios han evidenciado como los alumnos se sienten algunas veces más cómodos a formular preguntas hacia a los profesores, a través del correo electrónico que en una situación de presencialidad, de forma que estos son percibidos como más accesible. Asimismo, al parecer, su utilización favorece el que los alumnos trabajen más fuera del entorno de clase.

Para Díaz y Morales (2008-2009), estos establecen una comunicación en tiempo diferido (asincrónicamente) por texto, entre dos o más participantes, estos mensajes se reciben y envían desde un sitio de correo electrónico individual; este recurso facilita el trabajo en equipo, intercambios del estudiante-tutor y las actividades colaborativas entre pares.

Por lo tanto, la utilización del correo electrónico como intercambio de ideas y opiniones académicas, es la disponibilidad de tiempo, es más pensada, depurada y premeditada su respuesta, que en la inmediatez de una clase presencial y otras herramientas sincrónicas. Asimismo, se tiene la disponibilidad de una gran diversidad de información de diferentes estilos, aunque hay veces que este gran número de información tiende a confundir al alumno; lo que Siemens (2006), denomina la ecología del conocimiento (conformada por entornos de conocimiento compartido,

fomentando las conexiones y fuentes de conocimiento, dando lugar a la circulación de éste).

2.4.2.2.2. Foro de Discusión.

Acerca de los foros de discusión, consideran Díaz y Morales (2008-2009), son un el recurso Web que le da soporte a discusiones en línea de manera asincrónica, basado en el principio del correo electrónico, con la diferencia de que se utiliza para enviar a un grupo de usuarios (uno a todos), los mensajes quedan registrados a lo largo del tiempo, de tal forma que se acumulan y entre los usuarios lo van complementando. Asimismo, facilita las discusiones grupales, el trabajo en equipo para resolver problemas y los análisis grupales de los contenidos revisados.

A su vez, Valverde (2002), considera que a través de estos se pueden discutir documentos digitales, de manera asincrónica, un equivalente cercano a los grupos de lectura o al seminario tradicional, donde cada miembro del grupo tiene acceso al mismo material, y cada uno puede comentar y debatir el contenido del texto o material en detalle. El entorno digital también ofrece ventajas considerables para una más ordenada cobertura del texto completo. Siendo asíncrono da tiempo para las respuestas reflexivas, libres de las equivocaciones. El tutor utiliza los comentarios del alumno para ofrecer feedback sobre sus interpretaciones.

A este respecto, Cabero y col. (2004), Valverde y Garrido (2005), agregan que en estos foros de discusión el usuario puede incorporar un mensaje u opinión, la cual puede ser utilizada para intercambiar opiniones entre los usuarios, establecer contacto, diseñar y trabajar en proyectos comunes, solicitar asesorías u orientación, analizar diferentes perspectivas, entre otras.

Ahora bien, estos están integrados en una comunidad virtual basada en el principio de dar tanto como se obtiene, de modo que, un usuario del foro debería de mantener una actitud activa, es decir, aportar cuando sea necesario su experiencia o conocimientos sobre el tema a través de sus

mensajes. Es importante destacar, como desde el principio se deben establecer normas claras en cuanto al tipo de lenguaje a utilizar.

Por lo tanto, los foros de discusión son una manera en la cual el alumno puede transmitir un mensaje o plantear su opinión de acuerdo o de discordancia con relación a un tema al respecto, recordando siempre las normas de participación, pertinente y lo conciso que debe ser su aporte; asimismo, el profesor puede utilizar este medio para indagar, profundizar o reforzar determinados conocimientos y también presentar nuevos temas que relacionen tanto el contenido académico con los temas reales pertinentes al entorno circundantes de los alumnos.

2.4.2.3. Rol del Estudiante

A este respecto, Bartolomé (2004), expresa que el alumno debe desarrollar acciones tales como: buscar, encontrar y discernir información pertinente y de calidad en la web, denominado por Siemens (2006) ecología del conocimiento. Además, tener responsabilidad individual, con la planificación y organización de su tiempo para la realización de actividades y no dejarlas para el final; al mismo tiempo ser proactivo hacia metas del equipo con aportes de ideas y conocimientos, es decir, con una actitud abierta a la colaboración de trabajos en equipo, aprender a socializar y participar en los foros, chats y actividades propuestas; para adaptarse a nuevas formas de aprendizaje.

Cabero y Marín (2014), expresan que no debe ser un procesador pasivo de información, por el contrario, ser un receptor activo y consciente ante los contenidos presentes y de aprender, de manera que a través de sus actividades y habilidades cognitivas determinará la posible influencia cognitiva, afectiva o psicomotora del medio. Por su parte, Arévalo (2012), agrega que el estudiante tiene libertad de horarios y flexibilidad con el contenido, es una formación a la medida del usuario. Para desenvolverse en la utilización de las TIC y de tipo comunicativo en las sesiones

presenciales. Por otro lado, dispone del trato con el profesor, para aclarar sus dudas directamente u on-line, para reforzar su aprendizaje.

En este mismo orden de ideas, agrega Dionicio (2014), que el estudiante deberá adquirir y ejercitar una serie de destrezas positivas para el estudio y enfrentarse a nuevos escenarios en los cuales se responsabiliza de su aprendizaje. En efecto, ingresará regularmente al entorno virtual en sus distintas propuestas, de modo regular y activo en las instancias individuales y colaborativas, al igual que a las diversas experiencias de las clases o sesiones presenciales.

Por consiguiente, el alumno debe ser constructor de su propio aprendizaje, interrelacionarlo con su área profesional, asimismo organizar adecuadamente su tiempo, manejar las ambigüedades y la incertidumbre, relacionarlo con sus pares y el profesor, mostrar motivación y auto disciplina, solicitar por los canales adecuados la ayuda requerida, asistir a sus compañeros, tener una actitud proactiva y autónoma, y comunicarse con su profesor ante cualquier inconveniente o duda. Por otro lado, los encuentros presenciales se enriquecen de estas características y generan lazos más fuertes, lo que conlleva a la configuración de verdaderas comunidades de aprendizaje, fortaleciendo así el proceso de aprendizaje.

2.4.2.3.1. Trabajo Individual del Estudiante

A este respecto, Díaz y Morales (2008-2009), consideran se debe trabajar en el ámbito individual del alumno, con actividades que vinculen los aprendizajes anteriores con los actuales, buscando así motivarlo y fomentarle el aprendizaje significativo. Por consiguiente, procurará hacer énfasis en sus conocimientos previos, desde múltiples perspectivas y para su aplicación en el contexto en el cual se desenvuelven.

Igualmente, se promueve el estudio independiente, dado que varían en el nivel de experiencia y conocimientos previos, (habilidades, perspectivas, opiniones y necesidades) con el propósito de establecer relaciones de beneficio mutuo en colaboración y cooperación entre ellos,

con el acompañamiento de un profesor tutor y guía del proceso de aprendizaje. De acuerdo con lo expresado por Noguera y Gros (2014), los alumnos trabajan individualmente creando y utilizando sus propias teorías buscando información para fortalecer sus conocimientos, en cuanto al objetivo de la tarea, que debe saber para realizar, ser capaz de resolver un problema o situación, dar su opinión y asistir a sus compañeros.

Asimismo, agregan Cabero y López (2009), debe darse una Interacción social para las negociaciones y las concepciones personales entre los alumnos, herramienta fundamental para el desarrollo cognitivo del aprendizaje significativo. Por lo tanto, considera Moreira (1997), el alumno internaliza y verifica a través de la interacción que el significado de los signos esté aceptado en su contexto, compartiendo con otras personas. En conclusión el compartir con otros compañeros ayuda a la adquisición de un aprendizaje significativo dado que en equipo se puede discernir, diferencial y fortalecer el nuevo conocimiento para una mejor significancia, con el contexto.

Por otro lado, la participación del alumno como ser individual en el diálogo de saberes es de gran importancia dado que favorece al intercambio de conocimientos, argumentación y negociación del significado. En tal sentido, su papel es mucho más participativo y activo, dado que puede contribuir con sus aportes, aumentar la base de sus conocimientos, reforzar enlaces, por lo tanto, discute, construye y reconstruye su conocimiento como parte de un sistema inmerso en un contexto.

2.4.2.3.2. Trabajo Colaborativo del Estudiante

En referencia a este aspecto, debe existir un interés en el trabajo en equipo con la finalidad, de que el alumno tenga una compromiso individual frente a su equipo y a su vez éste tenga una responsabilidad sobre cada uno de sus integrantes, con la intención de crear responsabilidades y sentido de pertenencia para el desarrollo de la

participación interactiva hacia la búsqueda de una meta en común, como es el aprendizaje significativo.

A este respecto, Johnson y col. (1999), destacan que al realizar solo actividades Individualistas el alumno siente, que el cumplimiento de sus objetivos de aprendizaje no tiene nada que ver con lo que hagan los demás y sus logros son en estas condiciones independientes, olvidando que está inmerso dentro de un sistema y en un determinado contexto.

Añaden, Noguera y Gros (2014), que durante el proceso colaborativo, los alumnos comparten sus conocimientos y teorías, negocian la manera de trabajar juntos, deciden el enfoque grupal hacia un problema, en otras palabras, la organización de sus actividades, fomentando la actuación de los diferentes puntos de vista en aras de promover la discusión. Éstos crean los grupos y deciden los roles internos, negocian los procedimientos de trabajo en función de la planificación en el tiempo, intercambian ideas e información para la construcción compartida en colaboración, que permitirá al grupo trabajar en base a un objetivo en común en cooperación.

Agregan, Díaz y Morales (2008-2009), que éste se concibe como un proceso donde interactúan dos o más sujetos para construir aprendizajes, a través de la discusión, reflexión y toma de decisiones; y si se realiza a través de los recursos informáticos actúan como mediadores psicológicos, eliminando las barreras espacio-tiempo.

En este aspecto, Cabero y Marín (2014), consideran que el trabajo colaborativo, aporta una serie de ventajas como acrecentar la tolerancia entre los integrantes del grupo, aumentar la participación del estudiante, favorecer el desarrollo de la motivación intrínseca y la autoestima, mejorar la habilidad de apoyo social, integración y la cohesión de los grupos, y la adquisición de habilidad. Asimismo, refiere Vera (2011), que el fomentar discusiones en equipo permite la participación colectiva de los alumnos y la generación de los conocimientos previos sobre el tema a tratar en la clase. De esta manera, el docente tendrá la oportunidad de identificar los conceptos, modelos e ideas que tiene el alumno sobre el tema a tratar.

En efecto, la interacción entre los alumnos se enriquece con el aprendizaje colaborativo y contextualizado desde el ámbito socio-constructivista, dado que el conocimiento es una construcción activa y conjunta de significados, agrega Vygotsky (1987), éste se origina por los procesos mentales, con la interacción entre los seres humanos. A su vez, Lévy (2007), introduce el término de inteligencia colectiva para referirse a la capacidad que tienen un grupo de personas de colaborar y construir su propio futuro en función de un saber colectivo, por cuanto cada persona sabe algo, no tiene el conocimiento absoluto, por ello es fundamental la inclusión y participación como suma de conocimientos.

De acuerdo con, Díaz y Hernández (2002), el aprendizaje cooperativo se caracteriza por la igualdad que debe tener cada alumno durante el proceso de aprendizaje como la conexión, profundidad y bidireccionalidad que alcance la experiencia, enmarcando éste en el nivel de competitividad, la distribución de responsabilidades, la planificación conjunta y el intercambio de roles. No sólo se requiere trabajar juntos, sino cooperar en el logro de una meta compartida que no es posible alcanzar individualmente.

En este mismo orden de ideas, Johnson y col. (1999), consideran que la cooperación significa trabajar juntos para lograr objetivos compartidos, por lo tanto, los individuos buscan resultados beneficiosos para sí mismos y para todos los integrantes del grupo hacia una meta en común. A su vez, éste refiere en el empleo educativo de pequeños grupos que permiten a los estudiantes trabajar juntos para mejorar su propio aprendizaje y el de los otros. Más aun, hay una interdependencia positiva entre los logros de los objetivos de los estudiantes, sienten que podrán alcanzar sus objetivos de aprendizaje, si y sólo si los otros integrantes de su grupo también los alcanzan.

Por su parte, Johnson y col. (1999), consideran que para que la cooperación funcione deben estructurarse cinco componentes esenciales en cada actividad:

El primer componente, la interdependencia positiva (esencia del aprendizaje cooperativo) ocurre cuando los integrantes del grupo sienten que están relacionados con los demás de tal modo que solos, no pueden alcanzar el éxito si todos no lo obtienen. Los alumnos deben comprender que los esfuerzos de cada miembro del grupo, no sólo benefician al individuo, sino también al conjunto. El interés creado en los estudiantes hacia el logro compartido, tanto propio como de los compañeros, deriva en la cooperación, el compartir recursos y ayudarse entre sí para celebrar los éxitos en conjuntos.

El segundo componente, la interacción promotora, preferiblemente cara a cara, mediante la explicación oral de cómo resolver problemas, la discusión sobre la naturaleza de los conceptos que se están aprendiendo, el compartir los propios conocimientos a los compañeros y la relación entre el aprendizaje presente y el pasado. En tal sentido, hay actividades cognitivas y dinámicas interpersonales, que sólo se dan cuando los estudiantes se involucran en el estímulo del aprendizaje de los demás.

El tercer componente, es la responsabilidad individual la cual destaca porque los integrantes del grupo deben estar al tanto de quién necesita más ayuda, apoyo y estímulo, para completar la tarea; y a la vez ser consciente de que no puede depender exclusivamente del trabajo de los otros. Por lo tanto, los alumnos aprenden juntos para desempeñarse mejor, luego, como individuos.

El cuarto componente, las habilidades interpersonales y de los pequeños grupos, consiste en aprender temas académicos y las habilidades necesarias para funcionar en el trabajo en equipo, entre las cuales se tienen el liderazgo, la toma de decisiones, la construcción de confianza, la comunicación y el manejo de conflictos.

El quinto componente, el procesamiento grupal ocurre cuando los integrantes del grupo, discuten cómo están alcanzando sus objetivos y cuán eficaces son sus relaciones de trabajo. En tal sentido, los grupos necesitan analizar qué acciones de sus miembros son útiles e inútiles,

para tomar decisiones sobre las conductas que conviene mantener y las que han de cambiar.

Por lo tanto, el trabajo en grupo es de gran importancia para el aprendizaje significativo, viene a corroborar, a través de la discusión, negociación y aceptación de los significados en común lo aprendido. En tal sentido, los medios virtuales mediante la colaboración contribuyen al enriquecimiento de la inteligencia colectiva y de la cooperación entre los alumnos y el profesor, para evocarlos, por medio de la interacción cara a cara y la participación desde su perspectiva y la posición grupal, en consenso.

Asimismo, para que el potencial del aprendizaje cooperativo se concrete, los alumnos deben poseer previamente las habilidades interpersonales y estar motivados para usarlas en pequeños grupos. Por lo tanto, los alumnos deben estar conscientes en cuanto a la necesidad de las habilidades sociales y practicarlas de manera reiterada, en la búsqueda de la eficacia. Esto no sólo aumentará sus logros, sino que también acrecentará sus posibilidades de éxito académico y profesional, optimará la calidad de sus relaciones y su salud psicológica.

2.4.2.4. Rol del Docente

En la actualidad describir el rol del docente universitario, con los cambios acelerados y complejos que ocurren a cada instante, principalmente es el de acoplarse al constante caos e incertidumbre, generada por la necesidad en la inmediatez de la información; por ende debe trabajar con una modalidad didáctica que se adapte de manera flexible en relación al tiempo y el espacio, a los nuevos roles que debe asumir, una de estas puede ser un modelo didáctico bajo la modalidad b-learning, para formación de sus alumnos.

A este respecto, plantean Cabero y col. (2004), que todo profesor como facilitador en entornos virtuales debe cumplir con un rol técnico y académico, en funciones organizativas, orientadoras y sociales, en

beneficio de la construcción del aprendizaje de sus alumnos. Asimismo, éste debe desarrollar una serie de aspectos como: la planificación para determinar el tiempo que durará la actividad, seleccionar material de trabajo, e informar a los estudiantes; el tiempo a trabajar un determinado documento, el desarrollo de la sesión; conclusiones y evaluaciones.

Además, López y Camilli (2014), consideran que el profesor para el manejo de los entornos virtuales, debe desarrollar estrategias para profundizar el conocimiento y competencias, en una interacción viabilizadora de la formación del alumno, planificar para el aprendizaje, seleccionar los métodos y las técnicas pertinentes, establecer un sistema de apoyo al estudiante que le permitan conocer y descubrir las dificultades, y a la vez estimularlos, desafiarlos a realizar esfuerzos adicionales; asimismo, evaluar el proceso formativo revisar y autoevaluar los esfuerzos docentes, establecer un marco óptimo para su desarrollo profesional, hacia los espacios virtuales formativos.

En tal sentido, estos autores expresan, que el aula virtual es un recurso de apoyo para el aprendizaje presencial, y un espacio en el cual el docente genera y desarrolla acciones diversas para que sus alumnos aprendan, formulen preguntas, abre debates, plantea trabajos y otros. En este modelo se promueve una innovación de las formas de trabajo, comunicación, tutorización y procesos de interacción, entre profesor y los alumnos.

Por consiguiente, agregan los autores antes mencionados, que la modalidad b-learning necesita que el docente planifique y desarrolle procesos educativos en los que se superponen tiempo y tareas que ocurren en el aula física, o en el aula virtual sin afectarse entre ellas. Además, el profesor debe elaborar materiales y actividades para que el estudiante las desarrolle fuera del contexto de la clase tradicional.

Se puede concluir que la identificación y selección de buenas prácticas, y difusión a la comunidad educativa, permiten optimizar o mejorar los resultados, al promover las relaciones entre los actores, propiciar el diálogo a través de dinámicas de cooperación, aplicar técnicas

activas para el aprendizaje, respetando la diversidad para aprender, facilitar materiales relevantes con información clara, prácticas, ejemplos y ejercicios, permitir procesos de retroalimentación, brindar la oportunidad al estudiante de elegir la intensidad de su aprendizaje hasta donde marque la ambición de sus objetivos, incentivándoles altas expectativas y enfatizar el tiempo y espacio.

De manera semejante, Noruega y Gros (2014), consideran que el papel del profesor debe centrarse en ofrecer herramientas para la gestión de la colaboración y la cooperación para el aprendizaje, dar pautas, guiar, ayudar en la planificación y organización, prevenir, fomentar una actitud positiva, dinamizar las discusiones, motivar la participación y realizar un seguimiento visible de los alumnos a través de su acompañamiento, durante del proceso de aprendizaje.

2.4.2.4.1. Tutor

El docente en su rol de tutor es una variable de interacción social, dinámica y cambiante, la cual debe ser flexible y con capacidad de incorporar actuaciones personales y profesionales para adoptar a la construcción del conocimiento. En general, para Cataldi y col. (2005), la función básica del profesor tutor consiste en favorecer a los alumnos para que asimilen los conocimientos y dominen los objetivos de aprendizaje, obtener la formación académica y profesional deseada y estar preparado para encarar las nuevas formas de relación con los alumnos.

En este sentido, el profesor apoya el proceso para pasar desde una perspectiva individual a colaborativa. Además, ayuda a los grupos a identificar las lagunas en sus conocimientos y las limitaciones de sus explicaciones, mediante la promoción de la participación y la reflexión, promueve la autoevaluación del proceso y del producto en pequeño grupo y la coevaluación crítica entre grupos.

En definitiva, Noruega y Gros (2014) consideran, que la adquisición de habilidades para el aprendizaje no se producen de forma espontánea, se

requiere un buen diseño del entorno de aprendizaje basado en tareas en las que los alumnos perciban las ventajas del trabajo en conjunto, por tanto es necesario un buen diseño y ejemplos que favorezcan el aprendizaje.

A este respecto, López y Camilli (2014), plantean que la atención singular y personalizada a los alumnos a través de tutorías presenciales y a distancia, favorece el proceso de aprendizaje. Además, las sesiones presenciales son concebidas, como un espacio de atención para especificar los ejes temáticos de la asignatura o curso, pautados para el aprendizaje e humanizar del proceso de aprendizaje.

Es de destacar, que en los cambios continuos y acelerados de la información para el aprendizaje, el docente debe estar preparado para asumir diversos roles que le exigen los nuevos acontecimientos en el ámbito educativo, en tal sentido, su rol como tutor, asiste a los alumnos durante todo el proceso de aprendizaje, en momentos de confusión con respecto al trabajo con sus contenidos académicos, de manera presencial o virtual, desde una perspectiva individual y grupal, siempre en una constante retroalimentación, en beneficio del proceso.

2.4.2.4.2. Incentivador

Según Johnson y col. (1999), el docente debe estar constantemente recaudando información sobre los alumnos, mientras éstos trabajan, éste intervenga cuando lo considere pertinente, para estimular las conductas adecuadas al proceso, dado que tanto la estructura familiar, los modelos y la naturaleza del grupo de pares influyen en el desarrollo de las habilidades sociales; por lo cual, su apoyo en el aprendizaje es apropiado para incentivar su eficiencia en el trabajo con los otros, debido a que no sólo adquieren así un valioso conjunto de habilidades útiles para la vida, sino que tienen una excelente oportunidad de incrementar su nivel de logro.

Con relación a lo descrito, el rol del docente como Incentivador y avivador de la motivación en sus alumnos, los ayuda a ver la necesidad de desarrollar las habilidades cooperativas, a través de la preparación de situaciones repetitivas de práctica, asignándoles roles específicos a los miembros para el intercambio diario, y utilizar ejercicios en la construcción de habilidades que posibiliten la práctica de estas habilidades.

A este respecto, Noruega y Gros (2014), expresan que el profesor tiene el control total de la actividad, para ayudar a los alumnos a crear el contexto de abordaje, incentivar su participación, el análisis y la reflexión en la contextualización del problema o situación, ofrecer herramientas para búsqueda y seleccionar la información más adecuada, apoyar y promover el mejoramiento de su conocimiento individual y teóricos, a través de la socialización y participación.

En este sentido, Cataldi y col. (2005), afirma que el rol del docente para la eficacia del aprendizaje en los alumnos, es el de animador, vehiculizador y facilitador del proceso. También, debe poder guiar adecuadamente las instancias de tutoría grupal promoviendo el trabajo cooperativo y la actitud solidaria, como las de carácter individual favoreciendo la autonomía y el ambiente motivador en los mismos.

Desde esta perspectiva, el docente debe desarrollar estrategias innovadoras que incentiven y ayuden a despertar la motivación en los alumnos, en aras de la eficacia para su aprendizaje e interacción cooperativa y colaborativa, entre sus pares en la búsqueda de la superación individual hacia una meta en común.

2.4.2.4.3. Guía

El profesor en su rol como guía y orientador, es promover la participación y la negociación a través de la mediación entre los alumnos para mejorar el proceso de negociación y facilitar la creación de una perspectiva de equipo. Para Noruega y Gros (2014), el papel del profesor es estimular y guiar a los alumnos en la definición y establecimiento de los

conceptos claves de sus actividades y a crear una comprensión compartida.

El docente en su rol de guía debe orientarse hacia los procesos formativos y dentro de unos parámetros de formación de habilidades, con ayuda de la organización temática y funcional pertinente en la plataforma empleada, consideran López y Camilli (2014), que estos materiales docentes deben estar elaborados y adaptados para el aprendizaje semipresencial, en una constante y continua evaluación del proceso, para la retroalimentación de la misma.

De acuerdo con Johnson y col (1999), el docente como guía y orientador le corresponde fomentar en los alumnos la necesidad de desarrollar habilidades cooperativas y colaborativas, para entender y comprender, cómo y cuándo practicarlas, fomentar su dominio, organizar el tiempo, realizar constante realimentación y sean convertidas en una acción natural.

El profesor debe ejercer un control mayor al inicio de la actividad y del curso e irlo cediendo a los alumnos a medida del avance la actividad y el curso, en su labor de guía y orientador, no obstante la presencia del profesor debe permanecer y el seguimiento de éste tiene que ser continuo, agregan Noruega y Gros (2014). Además, añade Cataldi (2005), que nunca como ahora, se ha visto con claridad el significado de su rol de guía y orientador al de agente de socialización.

2.4.2.5. Contenidos

Para, Cabero y López (2009), el término contenido es interpretado de manera amplia, como la información procedente de cualquier tipo de fuente, tales como, ideas previas y experiencias de los estudiantes, aportaciones del profesor-tutor, documentos electrónicos, libros, webgrafía, videos, debates o contribuciones de los estudiantes entre otras. Para lo cual se debe tener en cuenta su relevancia, estructuración,

actualización, lenguaje empleado y adaptación al nivel de los conocimientos en los estudiantes.

Asimismo, añaden estos autores, que los contenidos están compuestos de tres ejes fundamentales: la función (referida al uso de diferentes contenidos), diversidad de contenidos y fuentes (alusiva a la variedad de materiales y recursos), significatividad potencial y validez didáctica (referida a la relevancia de la información ofrecida y construida).

Por su parte, Moreira (2010) y Ausubel (1983), plantean que el contenido o material para el aprendizaje, deben cumplir unos principios programáticos facilitadores, ayudado de estrategias pertinentes, tales como, diferenciación progresiva, reconciliación integradora, organización secuencial y la consolidación, destacando al respecto:

- a) Diferenciación progresiva de la materia por aprender, consiste en que las ideas más generales e inclusivas del contenido deben presentarse al comenzar la instrucción y, sucesivamente; ser diferenciadas en términos de detalles y especificidad, trabajado a través de ejemplos, situaciones y ejercicios.
- b) Reconciliación integradora, significa explorar, explícitamente, relaciones entre las diferencias y similitudes relevantes y reconciliar inconsistencias reales y aparentes.
- c) Organización secuencial, ha de ser observada en la programación del contenido con fines instruccionales, referida a secuenciar los tópicos, o unidades de estudio, de manera coherente (observados los principios de diferenciación progresiva y reconciliación integrativa) con las relaciones de dependencia natural existentes entre ellos y la materia a aprender.
- d) Consolidación para objetivar el aprendizaje significativo, lleva al dominio (progresividad del aprendizaje) de lo que está siendo estudiado antes de introducir nuevos conocimientos. Es una derivación natural de la premisa que el conocimiento previo es la variable más influyente en el aprendizaje subsecuente significativo.

Desde la perspectiva descrita, Ausubel (1983), considera que la organización cognitiva en el individuo que aprende, va al mismo tiempo diferenciando progresivamente y reconciliando de manera integrada los conocimientos adquiridos y será más facilitador del aprendizaje significativo si se consideran estos procesos como principios organizadores de las actividades de aprendizaje.

Ahora bien, Díaz y Morales (2008-2009), Ruiz y col. (2012), expresan que el proceso de diseño y desarrollo del contenido, requiere la construcción de un cuerpo conceptual del curso, basado en la necesidad formativa y las metas instruccionales previamente definidas. Por otro lado, es importante identificar el tipo de conocimiento a que corresponde cada uno de éstos, para diseñar las actividades pertinentes que faciliten el aprendizaje significativo y su anclaje con los ya existentes.

Por su parte, Siemens (2006), estima que los conocimientos ubicados en los niveles educativos se agrupan en cinco tipos: saber qué: referido a lo básico del campo de los conocimientos; saber hacer: relacionado al procedimiento (acción o ejecución de una actividad); saber ser: expresa el conocimiento con la humanidad, (mezclado con la vida cotidiana); saber dónde o a quien acudir: referente a encontrar información cuando se necesita buscar la información requerida; y saber transformar: es la producción personal, lo innovador la esencia del conocimiento; los cuales deben ser desarrollados todos para el éxito del proceso enseñanza aprendizaje.

En este mismo orden de ideas, Puentes y Cruz (2012) consideran, que la producción de materiales didácticos por parte del propio profesorado destaca una gran oportunidad y es además el profesor quien puede ajustar al currículo y a los materiales comerciales (especialmente libros de textos) con el propósito de ayudar en la construcción del aprendizaje significativo de los alumnos y a su desarrollo profesional.

Es de destacar, en el contenido de los cursos semipresenciales, están conformados por un conjunto de información de diversos orígenes, que deben ser estructuradas y canalizadas de manera cautelosa, para la

eficiencia del proceso de aprendizaje. No obstante, existe un contenido y material, diseñado para ser trabajado tanto de manera virtual como presencial, el cual ha de cumplir una serie de características y principios, considerando los diversos tipos de aprendizajes, el nivel de conocimientos previos del estudiante, entre otros.

Asimismo, es necesario que el abordar del contenido se realice con un nivel de profundidad y extensión adecuada, de manera organizada con una secuencia lógica, debido a sus requerimientos, es decir, lo que debe conocer el alumno antes de aprender algo nuevo, o en función del grado de atributos compartidos, o de principios, como causa-efecto, sucesión temporal, jerarquización conceptual.

2.4.2.5.1. Relación entre Contenidos, Objetivos y Actividades

Antes de planear las actividades, Díaz y Morales (2008-2009), Ruiz y col. (2012), consideran la necesidad de precisar con claridad cuáles deben ser los resultados o metas que se esperan lograr, a través de un objetivo general y con base en los saberes que deberá alcanzar el estudiante, como producto de las actividades para el aprendizaje y de los intercambios colaborativos previstos.

De igual manera, se deben tomar en cuenta el tipo de conocimiento al que pertenecen los contenidos para que construyan con sus propios significados, potenciando así su crecimiento personal y el alcance de un aprendizaje significativo, mediante el uso del conocimiento previo, la incorporación de nuevos significados y la aplicación del conocimiento a situaciones académicas y del contexto.

Por consiguiente, los autores anteriores sugieren al docente una serie de principios de instrucción que se desprenden de la teoría del aprendizaje constructivista significativo, como diagnosticar los conocimientos previos, uso de recursos pertinentes desarrollada por éstos para:

- 1) Delimitar la intencionalidad y contenidos de aprendizaje en una progresión continua que respete niveles de inclusividad, abstracción, generalidad, interrelacionados.
- 2) Utilizar los conocimientos y experiencias previos para facilitar los procesos de aprendizaje significativo en el alumno.
- 3) Los contenidos aprendidos significativamente por recepción o por descubrimiento serán más estables, y permitirán la transferencia de lo aprendido.
- 4) El docente debe estimular la motivación y participación activa del sujeto y aumentar la significatividad potencial de los materiales académicos.

En tal sentido, Cabero y López (2009), consideran que la coherencia entre objetivos, contenidos y actividades, acoplan la congruencia de los diferentes elementos didácticos del curso virtual. Además, las diferentes actividades, deben estar relacionadas con los intereses, ideas y experiencias previas de los alumnos y vinculadas a la integración de los conocimientos previos con los nuevos contenidos adquiridos.

Agrega, Vera (2011), la activación de conocimientos le sirve al docente para conocer lo que sabe el estudiante y de esa manera promover nuevos aprendizajes; en este sentido, el docente se apoya en dar a conocer los objetivos, para describir con claridad las actividades de aprendizaje sobre un contenido dado, esperando los efectos producidos al final de la actividad.

López y Camilli (2014), consideran que en relación al contenido por aprender, en especial el matemático, debe existir un equilibrio entre la teoría y la práctica, una selección y organización en función de las experiencias previas de los alumnos. Además, en relación a las estrategias didácticas, deben estar guiadas a potencial las competencias profesionales desde una perspectiva contextualizada, para adaptar al grupo y a las necesidades individuales de cada alumno; de tal manera que todo esto implica un compromiso y responsabilidad asumida por el

estudiante, siempre acordes a los objetivos fijados para la actividad y el curso.

Asimismo, se debe considerar la secuenciación referida a las propias relaciones entre los contenidos y las actividades, como situaciones diseñadas intencionalmente a través de los objetivos generales y específicos, para propiciar el enfoque integrador; es decir, actividades seleccionadas de problemas motivadores para el alumno, que faciliten el discernimiento de conocimientos; y aquéllas orientadas a la planificación y exploración de diversas fuentes de información, dirigidas a estructurar, reestructurar, relacionar, comunicar, sintetizar los hallazgos encontrados.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, las actividades se relacionan directamente con el contenido o material programático, para el desenvolvimiento eficiente de estas actividades, se debe trabajar un contenido coherente con los conocimientos previos de los estudiantes, con una secuencia lógica que estimule la construcción de un aprendizaje significativo a través de actividades colaborativas y cooperativas, aprovechar la experiencia de los pares.

2.4.2.5.2. Contextualización

En este sentido, se puede destacar, lo planteado por Lave y Wenger, (1991), quienes expresan que la construcción del conocimiento está relacionada con el contexto social, es decir, la adquisición del aprendizaje está conectada con la interacción de las personas que a su vez integran una comunidad social. El aprendizaje contextualizado, es una actividad situada, por lo cual no puede estar aislado de la realidad sociocultural en donde está inmerso el alumno.

A este respecto, consideran Cabero y López (2009), que la comprensión del contexto de interés en el entorno virtual es importante para detectar ámbitos de interés, necesidades y problemáticas de éstos, así como las acciones principales de los escenarios y perfilar acciones estratégicas para las facilidades y restricciones de aplicación.

Lo anteriormente expuesto, se suma a lo planteado por Vygotsky (1987, 2009), que el desarrollo cognitivo no puede concebirse sin referencia al contexto social, histórico y cultural en el cual ocurre, es decir, los procesos mentales superiores (pensamiento, lenguaje, comportamiento voluntario) tienen sus orígenes en las interacciones y procesos sociales.

De acuerdo con Díaz y Morales (2008 - 2009), es necesario identificar las características del entorno donde se llevará a cabo la modalidad, detectando las necesidades formativas, conocer las características del grupo o población en el contexto al que va dirigido, recursos humanos y materiales con los que se cuenta; la información sobre la situación inicial de los alumnos en términos de sus habilidades cognitivas, sociales y afectivas, es requerida para determinar los conocimientos, estrategias y destrezas necesarios en el manejo de las herramientas tecnológicas a utilizar.

Asimismo, explican que aun existiendo diferencias en el nivel de conocimientos o habilidades entre los alumnos, se deben propiciar interacciones facilitadoras del compartir sus experiencias y destrezas en un contexto de construcción conjunta, lo cual brinda mayor probabilidad de éxito en el curso. Agregan, Cabero y López (2009), que los contenidos, materiales y actividades planteadas en situaciones reales relacionadas con el contexto del alumno, hacen valorar su funcionalidad y significatividad actuando como un ente incentivador para el proceso de aprendizaje.

En atención a lo planteado anteriormente, la contextualización del contenido o material programático, debe venir antecedita por el estudio social, histórico y cultural de los alumnos, así como también de conocer los conocimientos previos que estos posean, con la finalidad de despertar el interés y la motivación hacia la construcción de sus conocimiento desde una perspectiva significativa y en constante interacción con sus pares para un común compartir de saberes.

2.4.2.6. Actividades Estratégicas

Las actividades estratégicas facilitan el proceso de aprendizaje y permiten relacionar las estrategias implementadas por el profesor con las acciones que los alumnos realmente hacen o puedan hacer en las actividades prácticas durante las sesiones de trabajo. Para estas actividades, Díaz y Morales (2008-2009), consideran que se debe definir, la forma cómo el alumno trabajará durante el curso para la construcción de su conocimiento donde se debatan ideas, se planifiquen y dirijan experiencias prácticas o de solución de problemas e informe de los resultados, esto permitirá la construcción de su conocimiento de manera colaborativa, significativa y contextualizada para en estudiante.

De acuerdo con, Cabero y López (2009), las actividades se orientan al enfoque constructivista e investigador, es decir, que éstas deben estar dirigidas a relacionar los intereses y conocimientos previos de los alumnos con las nuevas informaciones, que conlleven al desarrollo de procesos de reflexión, construcción y reconstrucción del conocimiento. Además, las actividades de aprendizaje deben promover la participación, interacción y el compromiso personal, y desarrollarse de manera significativa y contextualizada, encaminadas a la toma de decisiones, simulaciones virtuales y la resolución de problemas.

Asimismo, según Dionicio (2014), estas deben ser planteadas para promover la comprensión, negociación, resolución de problemas y reflexión sobre lo aprendido, para lo cual, se debe considerar la colaboración, el componente didáctico incluido en las actividades que estimulan el trabajo grupal, así como las herramientas que posibilitan el trabajo en equipo: chat, foros entre otras; que favorezcan el intercambio de ideas y experiencias a través de reuniones presenciales.

De lo anteriormente expresado, se infiere que las actividades estratégicas son las acciones prácticas que ha de realizar el alumno, como complemento a las estrategias utilizadas por el docente, para el aprendizaje significativo, tanto en las sesiones presenciales como

virtuales. Las cuales deben incentivar al alumno a la participación cooperativa y colaborativa, hacia el beneficio común con su contexto.

Es evidente, que en muchas actividades durante el proceso educativo de los alumnos deben extraer conclusiones a partir de experiencias realizadas, para algunos casos se deben observar lo que sucede (adquisición), relacionar esas inferencias con conocimientos ya poseídos (organización) e informar de las conclusiones obtenidas (comunicación). Pero, de acuerdo con Pozo y col. (2006), para lograr ese objetivo, es necesario diseñarlas para el aprendizaje, dirigidas específicamente al uso de cada uno de esos procedimientos.

En tal sentido, en particular el desarrollo de la presente investigación, se deben realizar procedimientos e interpretaciones a través de representación gráfica, formulación algebraica, adquisición como trabajos con fuentes documentales, toma de apuntes, o análisis a través de investigación, razonamiento, entre otros.

2.4.2.6.1. Estrategias de Adquisición de Información

Las estrategias de adquisición, según Díaz y Hernández (2010), Pozo y col. (2006), son acciones o actividades elegidas con el propósito de facilitar la adquisición de la información o conocimientos, el dominio de estas estrategias posibilitan al alumno planificar y organizar sus actividades de aprendizaje, tales como: observaciones, búsqueda de información (manejo de fuentes documentales y base de datos), selección de información (tomar notas o apuntes, subrayar, entre otras), repaso y retención (esquemas, resúmenes, recirculación, nemotécnica).

Asimismo, Pozo y col. (2006), Monereo y col. (2001), consideran que estas estrategias, identifican procedimientos de adquisición dirigidos a incorporar nueva información a la estructura cognitiva o memoria, muy importantes para las estrategias de repaso y elaboración simple, por cuanto incluirían la repetición y las mnemotecnias, también para otras formas de aprendizaje que requieren técnicas de búsqueda (manejo de

bases de datos o fuentes bibliográficas) y selección de información (toma de notas y apuntes, subrayados y otros).

Por lo tanto, el alumno debe realizar actividades complementarias con las estrategias de adquisición, de tal manera que puedan incorporar información o conocimientos a su estructura cognitiva a través de la observación, búsqueda y selección de la misma para la construcción de un aprendizaje significativo. Entre las estrategias se destacan para su aplicación, la búsqueda, selección y recogida de información así como el repaso, a través de ejercitación y resúmenes entre otros.

Al respecto, Pozo y col. (2006), Monereo y col. (2001), Díaz y Hernández (2010), expresan que la búsqueda, selección y recogida de información, puede ser realizada, mediante fuentes orales, textuales, visuales, gráficas, a través de subrayado, apuntes o resúmenes y otros; en bibliotecas, textos, documentos, medios de comunicación, páginas de internet y otros.

En tal sentido, Moreira (1997), afirma que la variedad en las fuentes utilizadas para la selección de información, contribuye al aprendizaje significativo, la diversidad del material educativo no centrado en uno solo libro, es asertivo en el desarrollo de la modalidad b-learning, en la cual incorporan diferentes alternativas, como artículos de revistas, trabajos de investigación, páginas web, entre otros. Asimismo, este autor expresa que en la diversidad del material, presenta informaciones productivas, actualizadas y novedosas, con el objetivo de realizar interpretaciones para desarrollar un aprendizaje activo y crítico, en vez de trabajar con un solo texto, que en muchos casos facilita el aprendizaje y lo hacen mecánico.

Por lo tanto, plantea Siemens (2006), se debe despertar en el alumno el sentido de trabajo e incertidumbre para orientarlo a la búsqueda autónoma de la información requerida, otra manera de desarrollar el aprendizaje significativo, es decir, el “saber dónde” y motivarlo a realizar sus propias averiguaciones en los sistemas o con las herramientas en las cuales se sienta más cómodo: bibliotecas, organizaciones, base de datos,

en personas, páginas web, y por consiguiente, a aprender reconocer, filtrar, diferenciar la información pertinente para su contexto.

Asimismo, el repaso, mediante ejercicios, esquemas, resúmenes, entre otros (estrategias postinstruccionales, generadas por los alumnos), consideran Pozo y Postigo (1997), Monereo y col. (2001), Díaz y Hernández (2010), que estas prácticas le proveen al alumno la manera de como poder organizar y enfatizar las informaciones relevantes del contenido o material respectivo, dentro de su estructura cognitiva para su consolidación de forma clara y precisa, inmersas en la construcción del aprendizaje significativo.

2.4.2.6.2. Estrategias de Interpretación

Según, Pozo y Postigo (1997), Monereo y col. (2001), las estrategias de interpretación son un tipo de procedimientos necesarios para aprender de modo estratégico a través de la interpretación, el cual consiste en traducir la información recibida en un código o formato numérico o verbal a otro formato distinto realizar una gráfica con los datos o viceversa, así también como interpretar situaciones a partir de modelos o metáforas.

Asimismo, las estrategias de interpretación son acciones o actividades utilizadas para traducir o decodificar de un código a otro, la información e incorporarlas a la estructura cognitiva del alumno. El dominio de estas, considera Pozo y col. (2006), Monereo y col. (2001), Díaz y Hernández (2010), facilitan al alumno la interpretación de situaciones, analogías y metáforas, utilizadas en aplicación de modelos, para las mismas. En efecto, se deben trabajar como complemento a las actividades realizadas por los alumnos, con el propósito de desarrollar en éstos, habilidades para la interpretación de analogías y metáforas, que ayuden a incorporar las nuevas informaciones a su estructura cognitiva.

Entre las estrategias de interpretación se consideran la decodificación empleada por el alumno al relacionar determinado conocimiento matemático con situaciones de su vida real (metáforas), es decir, al

contextualizar o ejemplificar el conocimiento aprendido, también al transferir situaciones de la vida diaria al lenguaje matemático o viceversa, y explicar expresiones analíticas o gráficas, denominado modelado matemático. Agregan, Mayer (2002), Ledezma (2010), que al resolver un problema, antes de su comprensión se debe realizar la representación interna del mismo mediante la traducción (o traslación al lenguaje matemático) y de integración de este a la estructura cognitiva del alumno.

Al respecto, ese lenguaje simbólico expresa situaciones muy sencillas y fáciles de comprender intuitivamente, cuando de manera permanente se va empleando un contexto de significación “real” de los diferentes símbolos. Sin embargo, considera Ledezma (2010), que los mismos conceptos de límites, continuidad y derivación, todos ellos expresados en un lenguaje simbólico, en un principio para el estudiante son difíciles de manejar, pero en la medida que internaliza y logra comprender lo aplica.

A este respecto cabe agregar, que las analogías el alumno las experimenta cuando expresa una visión del mundo, a través de definiciones, preguntas y metáforas, convirtiéndose en un aprendizaje significativo cuando las utiliza para dar respuesta a preguntas, en un contexto real, en el cual está inmerso. Es así, por lo cual Moreira (1997), lo destaca como el principio de incertidumbre del conocimiento, al considerar a las definiciones como instrumentos para pensar y solo son válidas en el contexto en que fueron concebidas.

2.4.2.6.3. Estrategias de Análisis y Comprensión

Pozo y col. (2006), Monereo y col. (2001), consideran que las estrategias de análisis y comprensión se requieren frecuentemente para realizar análisis, inferencias y extraer conclusiones del material o contenido respectivo, a través de la investigación, razonamiento deductivo o inductivo, contrastación de datos con modelos, entre otros; con la finalidad de que el aprendiz las utilice en procedimientos de comprensión

conceptual para el establecimiento de relaciones entre los elementos conceptuales del material y los conocimientos previos de este.

Por consiguiente, al realizar actividades en conjunto como complemento de estas estrategias, se favorece el desarrollo en los alumnos de habilidades para el análisis y la comprensión de modelos o situaciones hacia la resolución de problemas, incorporación y desarrollo de la capacidad de comprensión del discurso, para establecer la organización y relación conceptual con las nuevas informaciones en la estructura cognitiva del alumno, hacia la construcción del aprendizaje significativo.

Entre las estrategias, se consideran el análisis y comparación de información, de casos y ejemplos de modelos de una manera contextualizada y futuro desempeño laboral, mediante la realización de inferencias para establecer relaciones conceptuales de diversos factores causales en la explicación, integración, diferenciación, análisis y contrastación entre diversos niveles y la explicación de un mismo fenómeno. También se destacan el trabajo con organizadores previos, analogías, ejemplificaciones contextualizadas y resolución de problemas.

La comprensión del discurso, según Díaz y Hernández (2010), Pozo y col. (2006), Monereo y col. (2001), Moreira (2010), constituyen la capacidad para la diferenciación de ideas principales y secundarias, comprensión del significado e integración de información de diversos textos o fuentes, las cuales pueden propiciarse o evaluarse a través de actividades en consonancia con las estrategias de señalizaciones, preguntas intercaladas, ejemplifica de manera contextualizada, resúmenes, entre otras.

En este sentido, la organización conceptual ofrece al alumno una manera de discernir por medio de la clasificación, establecimiento de relaciones jerárquicas para la construcción de mapas conceptuales, redes semánticas, entre otras. Asimismo, al realizar este proceso el alumno establece relaciones de los nuevos conocimientos con los aprendizajes previos en la estructura cognitiva del alumno, considerado así por Ausubel

y col. (1983), Pozo y col. (2006), Monereo y col. (2001), Novak y Gowin (2002), Díaz y Hernández (2010), Moreira (2012c).

La actual investigación conlleva consigo un conjunto de actividades para su inicio, desarrollo y finalización de la misma, entre las actividades que han de realizarse están: la planificación, diseño, formulación, ejecución, contrastación, evaluación de resultados y de ser necesario retroalimentación del proceso y posibles correcciones para la eficacia del mismo, aplicándose lo planteado por Moreira (1997), que el ser humano aprende al tratar de corregir sus propios errores.

2.4.2.6.4. Estrategias de Comunicación

Acerca, de las estrategias de comunicación, Pozo y col. (2006), Monereo y col. (2001), expresan que en toda situación de aprendizaje se requieren procedimientos de comunicación de lo aprendido, ya sea oral, escrita o mediante otras técnicas como gráficos, imágenes, entre otras; ésta, además de ser un proceso mecánico de decir lo que sabemos (aprendizaje memorístico), se puede hacer más eficiente si es planificado en función del interlocutor, se analizan y utilizan de modo discriminativo recursos variados para alcanzar el objetivo fijado.

Estas estrategias son acciones o actividades utilizadas para la expresión oral, escrita o a través de información gráfica, numérica, icónica y otras, según Díaz y Hernández (2010), Pozo y col. (2009). El dominio de estas estrategias facilita al alumno poder evocar y exteriorizar lo aprendido por medio de la interacción social con sus pares, el profesor y en su contexto, expresado por Vygotsky (1987, 2009). Al acompañar las actividades de los alumnos con estrategias mediante las cuales estos puedan socializar sus conocimientos, bien sea la interacción cara a cara o virtual, estarán en la capacidad de consensuar sus conocimientos y contextualizar en búsqueda de la significancia entre alumnos.

Entre las estrategias de comunicación, se considera la expresión oral o escrita, utilizada por los alumnos al momento de una exposición,

respuestas de preguntas, resúmenes, justificación y defensa de la propia opinión, se presenta en todo momento de la socialización; a través de la web o cara a cara, le permiten interactuar con sus compañeros y el profesor para compartir sus saberes, experiencias, creencias y sentimientos.

Es evidente, que cada individuo capta las informaciones desde su perspectiva, por lo tanto, éste debe interactuar con el profesor y los demás compañeros para socializar lo aprendido, percibir y corroborar como su percepción del mundo es un aprendizaje significativo en el contexto en el cual está inmerso, según Novak y Gowin (2002). Por lo tanto, su empleo con eficiencia crea un ambiente y sentido de pertenencia entre sus compañeros, se escuchan, aceptan o disciernen sus opiniones, mediante la interacción social tanto cara a cara o el los chats, foros o correos electrónicos, entre otros.

Del mismo modo la utilización de otros recursos de expresión, tales como las gráficas, de gran utilidad en el área del cálculo, mapas, tablas, diagramas, entre otros; así como el empleo de las nuevas tecnologías: computadoras, tabletas, celulares, videos, fotografías, otros; y su empleo correcto facilitan y ayudan a la construcción del aprendizaje, según consideraciones de Pozo y col. (2006), Monereo y col. (2001), Díaz y Hernández (2010).

2.4.2.7. Evaluación

De acuerdo con, Cabero y col. (2004, 2010), la evaluación debe fundamentarse en múltiples perspectivas, considerando como elemento prioritario el autoanálisis. Agrega, que esta debe concebirse, para valorar si el curso se aproxima al carácter formativo y procesual del proceso de aprendizaje mixto de los estudiantes, siempre y cuando los criterios de evaluación sean coherentes con los elementos del diseño didácticos (objetivos, contenidos y actividades entre otras).

Consideran, Díaz y Morales (2008-2009), Ruiz y col. (2012), que la evaluación no sólo debe contemplar el aprendizaje, a través del nivel de logro o desempeño del alumno y de su equipo, sino considerar la evaluación general de la experiencia educativa misma, es decir, incluir al profesor, los contenidos, actividades y materiales empleados, los recursos tecnológicos y las facilidades brindadas por la plataforma, el impacto del curso o experiencia formativa en el ámbito profesional de los participantes, entre otros.

Agregan estos autores, la importancia que tiene la evaluación del aprendizaje, por cuanto es la más influyente en el interés de los estudiantes por aprender y por el propio proceso de aprendizaje. Por lo tanto, es necesario identificar y modelar, dar seguimiento y realimentar, aquellos conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores involucrados en la realización de las actividades propuestas en las diversas unidades de aprendizaje y módulos incluidos. De manera semejante, plantea Arévalo (2012) que la evaluación debe ser continua durante todo el proceso para hacer revisiones cuando sea necesario y al final apoyada en exámenes para evaluar los juicios de los alumnos.

Por su parte, Vera y col, (2013), destacan la importancia de la evaluación en la praxis docente universitaria debido a su influencia como un mecanismo que asegura la calidad en la formación de los profesionales requeridos por el país y en la investigación con pertinencia social y científica. Por lo tanto, esta cualificación implica, garantizar su esencia humana, ética, democrática y de educación de calidad para todos, como derecho inalienable de todo ciudadano circunscrito a la concepción constitucional del estado venezolano.

En este mismo orden de ideas, la evaluación universitaria debe ser continua, para cubrir todas y cada una de las etapas hacia el logro de los objetivos; integral dado que el alumno es evaluado en su proceso académico en el cual se evidencia su capacidad de información, conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis, valoración y exploración; así como en su ajuste personal y social. También, debe ser

cooperativa porque se requiere la participación integrada de todas las personas que intervienen en el proceso de aprendizaje, según lo estipulado en el artículo 1 del Reglamento de Evaluación de la Universidad del Zulia (2000).

Asimismo, la evaluación referente al rendimiento estudiantil está orientada a proporcionar evidencias válidas y confiables que permitan al profesor valorar el desempeño del alumno, durante el proceso determinar las causas de los resultados insatisfactorios y establecer las reorientaciones en la retroalimentación del proceso, necesarias para que este mejore sus logros académicos, expresado en el artículo 2 del Reglamento de Evaluación de la Universidad del Zulia (2000).

La evaluación en todo proceso, en especial en el proceso educativo, tiene como finalidad establecer y aplicar los métodos de evaluación, para elevar la eficacia y eficiencia de todas las actividades planificadas, evaluar el desarrollo del acto educativo y la implementación, la extensión y profundidad de los contenidos y contextualización a la población a la que fue dirigida. En tal sentido, el resultado de esta, es la descripción de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, las cuales han de ser consideradas para mejorar el acto educativo, es decir, las estrategias, los recursos y los objetivos que se proponen.

2.4.2.7.1. Tipos de Evaluación

Para, Lozano (2012) la evaluación debe ser integral, no solo del resultado cognitivo sino integral del ser. A su vez, Cabero y López (2009), consideran que los tipos de evaluación han de analizar la relación de los indicadores de la misma con una visión integral del proceso. De manera semejante Siemens (2006) plantea, se deben tener en cuenta la manera conjunta de los dominios del conocimiento: cognitivo, emocional, físico y espiritual, los cuales interactúan como un sistema, debido a que la suma de los dominios con sus respectivos niveles de importancia en diferentes

situaciones proporcionan el conducto a través del cual experimentamos el conocimiento.

A este respecto agrega, Ruiz (2008), que para realizar la evaluación, el docente debe tener conocimientos teóricos y prácticos para permitirle discernir sobre las estrategias y técnicas necesarias para evaluar el aprendizaje adquirido por los estudiantes, así como los momentos en que deben realizarse las mismas. Los tipos de evaluación a tomar en cuenta para determinar la significatividad de los aprendizajes logrados durante todo el proceso son: diagnóstica, formativa y sumativa, entre otros aspectos.

2.4.2.7.1.1. Diagnóstica

La evaluación diagnóstica es para determinar las condiciones en las cuales se encuentra el alumno al inicio de cada etapa del proceso de aprendizaje, con el propósito de establecer las modificaciones pertinentes para garantizar el logro de los objetivos planificados, expresado en el artículo 4 del Reglamento de Evaluación de la Universidad del Zulia (2000).

Según, Ruiz (2008), la evaluación diagnóstica o predictiva, se realiza previamente al desarrollo de cualquier proceso educativo, es considerada inicial y puntual, permite al alumno conocer cuáles son los conocimientos previos, que tiene y qué sabe, reconocer sus diferentes formas de razonamientos y las dificultades presentes para entender algunos temas; y al docente le permite tomar las decisiones sobre las estrategias de facilitación para mejorar el proceso de aprendizaje.

Para Vera y col. (2013), esta evaluación permite conocer cuál es el estado de los alumnos, desde el punto de vista cognitivo, afectivo, psicomotor y social, al inicio del proceso de mediación del aprendizaje. Se emplea como recurso para conocer las expectativas y las necesidades de los alumnos y el funcionamiento de los procesos de aprendizaje con el propósito de intervenir en su mejora.

A este respecto, Díaz y Morales (2008-2009), destacan la importancia de la evaluación diagnóstica, por cuanto permite plantear los requerimientos básicos para los cursos educativos, de tal manera que aun existiendo diferencias en el nivel de conocimientos o habilidades entre los alumnos se propicien interacciones apropiadas, para inducirlos a compartir su experiencia y pericia para participar en un contexto de construcción conjunta, con experiencias formativas complementarias eficientes y eficaces, lo cual brinda mayor probabilidad de éxito en el curso, con el propósito de tratar en lo posible de construir un grupo con menos dispersión académicamente, entre sus integrantes.

De acuerdo con las consideraciones anteriores se puede destacar, que la evaluación diagnóstica es una valoración que se realiza al inicio de un determinado proceso, cuya utilidad es conocer el contexto del alumno, tanto académico como sociocultural, esta información debe ser empleada por el profesor para planificar o reestructurar, hacia la búsqueda de la excelencia del proceso para el aprendizaje en el alumno de una manera significativa y contextualizada.

2.4.2.7.1.2. Formativa

A este respecto, Cabero y López (2009), consideran que la evaluación se efectúa de manera formativa y procesual, para la reflexión y la acción práctica educativa; como un proceso de ayuda, orientación y seguimiento del alumno. Asimismo, destacan que la acción tutorial, debe estar referida desde la perspectiva del rol del profesor al seguimiento, supervisión, orientación, dinamización de los procesos virtuales, resolver dudas o ayudar a los estudiantes durante el su proceso formativo. No obstante, se debe prestar tanto la atención virtual planteada por los actores, como el fortalecimiento de las sesiones presenciales, en mejora de su efectividad, eficiencia y eficacia de la misma.

A su vez, Díaz y Morales (2008-2009), Ruiz y col. (2012), expresan la necesidad de esta evaluación durante todo el proceso educativo, desde la

perspectiva académica y social, hacia lo profesional. Esta evaluación evidencia los logros y las dificultades en el proceso de aprendizaje, donde el docente debe reorientar inmediatamente el proceso en aquellos alumnos que así lo ameriten, expresado en el artículo 5 del Reglamento de Evaluación de la Universidad del Zulia (2000).

Para, Vera y col. (2013), esta evaluación facilita la toma de conciencia en la reflexión sobre el proceso de aprendizaje, se inserta en el ciclo reflexivo de la investigación acción, planificación de una actividad o plan, toma de conciencia de lo ocurrido. Ésta, proporciona una retroalimentación al docente, sobre la eficiencia de sus estrategias y materiales pedagógicos, además de favorecer la renovación de los estilos didácticos, también la información continua para ayudar a planificar y luego producir un objeto de conocimiento así como brindar mayor seguridad y confianza al docente a la hora de valorar el aprendizaje del estudiante.

Con relación a lo descrito, esta acción mediadora de este proceso, brinda la oportunidad de expresar el conocimiento adquirido, comunicar el rendimiento y la toma de conciencia del alumno respecto a su situación. Está referida al proceso de construcción del conocimiento, necesario para la comprobación del nivel de comprensión, cuánto se ha avanzado y cómo se está haciendo, para incorporar correctivos a fin de mejorar el aprendizaje de las competencias requeridas por el curso, la autovaloración y el diálogo favorecen el planteamiento de acciones nuevas para el aprendizaje.

Por lo tanto, la evaluación formativa, se puede considerar como un diagnóstico durante todo el proceso, donde se está en una constante revisión y retroalimentación, evidenciando a los actores involucrados las posibles fallas del mismo, para tomar los correctivos inmediatos y subsanar las posibles fallas o errores, siempre en busca de la eficiencia de la educación. Para, Ruiz (2008), ésta se realiza paralelamente al proceso de facilitación y aprendizaje. En cuanto a su función didáctica, regula el proceso educativo para adaptar las actividades estratégicas al

aprendizaje de los alumnos. Aunque lo importante es identificar las fallas a existir y las medidas a remediar, más que valorar los resultados.

Además, promueve la incorporación no solo de los docentes sino también a los alumnos de manera activa en la misma, mediante la autoevaluación y coevaluación consideradas evaluaciones alternativas y complementarias del proceso, con la finalidad de promover la evaluación de las habilidades de autorregulación, permitiendo al participante la significatividad de los aprendizajes y la riqueza cualitativa de las relaciones obtenidas entre la información nueva y los conocimientos previos; también verificar los procesos de construcción realizados por éstos y la funcionabilidad de las actividades estratégicas didácticas empleadas por el profesor para determinar los aprendizajes adquiridos.

2.4.2.7.1.3. Sumativa

Al respecto, Vera y col. (2013), consideran que la evaluación sumativa o final, cumple con la función administrativa de la evaluación y debe reflejar la naturaleza, tanto cuantitativa como cualitativa e integral de la misma. En tal sentido, la información proporcionada por la evaluación, se expresa de forma tal que permita su igualación con los diferentes grupos sociales; para lo cual se utilizan letras o números para sintetizar las descripciones e interpretaciones de la valoración obtenida integralmente por el participante, esto depende del paradigma evaluativo de la institución.

Asimismo, Ruiz (2008), plantea que en esta evaluación (se realiza luego del culminado un determinado proceso educativo) prevalece la función social más que la didáctica, por cuanto las decisiones que se toman son relacionadas con las calificaciones y certificaciones para determinar la profundidad y significatividad de los aprendizajes obtenidos. Sin embargo, permite tomar decisiones de carácter didáctico para al mejoramiento del proceso educativo, cuando se utiliza en forma continua y sistemática para unidades cortas del proceso de aprendizaje. En tal

sentido, esta evaluación focaliza su atención en los productos del aprendizaje en función del proceso de facilitación.

Por su parte, Cabero y López (2009), establecen la importancia de incluir pruebas evaluativas, tanto cualitativas como cuantitativas, y favorecer los procesos de retroalimentación en pro de la eficiencia del proceso de aprendizaje. A este respecto, agrega Díaz y Morales (2008-2009), que la evaluación sumativa permitirá certificar el aprendizaje logrado.

En este particular de La Universidad del Zulia, la evaluación sumativa consiste en la valoración de los resultados del proceso de aprendizaje al finalizar cada unidad o capítulo del programa. Estos resultados se traducen en calificaciones (cero a veinte, siendo diez la mínima aprobatoria). En este particular, cuando más de la mitad de los asistentes a la evaluación resulten aplazados, el docente está obligado a repetir la prueba por única vez a los interesados, y la segunda calificación sustituirá la primera, expresado en el artículo 6 del Reglamento de Evaluación de la Universidad del Zulia (2000).

Por consiguiente la evaluación sumativa (o final) representa el carácter social de la evaluación educativa, muestra la valoración del desempeño del alumno a través de la escala numérica o letras (dependiendo de la asignatura o institución), estas deben de poder ser equivalentes entre grupos de diferentes ámbitos o regiones. Si ésta se realiza de manera constante para objetivos o contenidos intermedios, puede ser utilizada para el alumno como una autoevaluación de su desempeño y de ser necesario tomar los correctivos respectivos y de igual manera hacia el docente para reestructurar sus estrategias para el aprendizaje significativo.

2.4.2.7.2. Formas de Participación en la Evaluación

Para la evaluación de los aprendizajes, se utilizan a manera complementaria los tipos de evaluación en las diversas formas de

participación en la evaluación del proceso educativo, tanto por el alumno, compañeros y el profesor, tales como: autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación (evaluación realizada por el profesor de manera unidireccional). A este respecto, Vera y col. (2013) destacan, que es necesaria una verdadera evaluación multidireccional, cualitativa y cuantitativa, centrada en procesos de aprendizaje, donde deben intervenir todos los actores participantes del proceso.

2.4.2.7.2.1. Autoevaluación

Para, Díaz y Barroso (2014), la autoevaluación representa un papel importante en las tareas de evaluación auténtica; su meta principal es ayudar a los estudiantes a desarrollar la capacidad de evaluar su propio trabajo al contrastarlo con estándares públicos y consensuados, al poder revisar, modificar y redirigir su aprendizaje. Por consiguiente, el concepto de progreso académico, entendido como el refinamiento y mejora de lo aprendido, constituye la base del trabajo independiente, autodirigido y automotivado.

De manera semejante, Cabero y López (2009), consideran el análisis del progreso personal y académico durante el proceso virtual, lo cual incluye el procedimiento constante de autoevaluación del alumno para suavizar las posibles dificultades y enfatizar los aciertos del aprendizaje. En este sentido, Ruiz (2008) destaca que este tipo de evaluación, complementa el desarrollo de la evaluación formativa que se puede realizar durante y en cualquier momento del proceso de aprendizaje.

Para, Vera y col. (2013), la autoevaluación, es aquella valoración y contrastación que el alumno realiza acerca de sus competencias, desempeño, avances o procesos de aprendizaje y actitudes con referencia en criterios preestablecidos, promoviendo una comunicación intencionalmente, para determina sus fortalezas o mediar alternativas que contribuyan a la formación de su aprendizaje.

Por lo tanto, el docente debe estimular y crear las condiciones facilitadoras para la autoevaluación en los alumnos, al asumirla como una herramienta para la adquisición de un aprendizaje significativo, autónomo y autorregulado, se estará asegurando la formación de un individuo con un alto nivel de apropiación del conocimiento.

Con referencia a las consideraciones anteriores, la autoevaluación consiste en un acto reflexivo de valoración del desempeño durante el proceso de aprendizaje, representando para el alumno la concientización de sus aciertos y posibles fallas, si esta se ejecuta durante el proceso se pueden realizar las correcciones pertinentes para el mejoramiento del mismo; ahora bien, si se efectúa al final, sirve para ser contrastada con la coevaluación y la heteroevaluación. No obstante, el docente también puede realizar una autoevaluación del modelo durante todo el proceso y del desempeño de su rol como docente, y emplearla como una evaluación formativa.

2.4.2.7.2.2. Coevaluación

Para, Díaz y Morales (2008-2009), la evaluación debe ser un instrumento de reflexión mediante la coevaluación, para la regulación en conjunto de lo que se va aprendiendo y construyendo en colaboración y cooperación. Asimismo, Díaz y Barroso (2014), consideran que esta es una evaluación entre pares de sus productos; por lo cual es considerada de interés debido a los significados que con ellas se han construido, en las cuales a lo largo del curso se identifica un avance gradual del mismo al final del curso o acto educativo y luego será contrastado por el alumno en un proceso de autoevaluación y coevaluación.

A este respecto, Ruiz (2008) considera que se refiere a las evaluaciones de un alumno o grupo sobre sus producciones, realizadas por otros compañeros. Por lo tanto, este tipo de evaluación es parte complementaria del proceso de evaluación formativa, la cual se puede efectuar en cualquier momento del proceso de aprendizaje.

Asimismo, Vera y col. (2013), consideran la coevaluación como una valoración respetuosa y positiva, donde los alumnos pueden expresar su opinión del trabajo y actitud de sus compañeros y el profesor; ésta deberá desarrollarse en todo momento bajo un clima de cooperación, servicio y ayuda mutua, debido a que brinda información acerca de los aspectos sobre los cuales han de mantenerse, reforzarse y sobre las estrategias a modificar en ciertos aspectos no previstos que faciliten u obstaculicen las acciones educativas orientadas a elevar la calidad del aprendizaje.

Por lo tanto, la coevaluación es una valoración realizada por sus pares, sobre las producciones construidas por el alumno para evaluar su proceso de aprendizaje, realizada de una manera objetiva, con la finalidad de ser considerada como una evaluación formativa, si se realiza de manera recurrente durante el proceso, o de manera contrastante con la autoevaluación y la efectuada por el profesor si se realiza al final del proceso.

2.4.2.7.2.3. Heteroevaluación o Evaluación del Profesor

Por su parte, Díaz y Barroso (2014), consideran que el proceso dirigido a recabar información sobre el desempeño del alumno a partir de situaciones significativas, contextualizadas y reales, durante todo el proceso de aprendizaje; articulando sistemáticamente una amplia gama de instrumentos como escalas, e-portafolios (portafolios virtuales), entre otros; y realizada por el docente es denominada como heteroevaluación. A este respecto, Cabero y López (2009), plantean que esta evaluación es un mecanismo de ayuda recíproca para suavizar las posibles dificultades de aprendizaje, desde el progreso personal y académico del alumno.

En este mismo orden de ideas, Vera y col. (2013), la consideran como una evaluación unidireccional realizada con su opinión sobre los resultados, que observa el desempeño de cada alumno y también del grupo como un todo, para ello se debe llevar un registro descriptivo, utilizando instrumentos para sistematizar la información necesaria con el

propósito de poder tomar decisiones y brindar las explicaciones de los resultados del aprendizaje con base al desarrollo del proceso de mediación y del aprendizaje.

Asimismo, agregan estos autores, que para la realización de la misma por parte del docente, es importante consensuar con los alumnos los criterios e indicadores mínimos indispensables, los cuales han de ser claros de acuerdo al perfil y propósitos del curso, con el propósito de llevar a cabo el proceso de mediación y adquisición del aprendizaje con éxito, estos se debe recordar e internalizar para asumirlos en las actividades de aprendizaje, con responsabilidad, honestidad y autocrítica al ser registrados y sistematizados, los cuales servirán de base para la explicación respectiva al momento de la toma de decisiones en la evaluación de balance o final.

Por lo expuesto, se puede inferir que la evaluación realizada por el docente, es sobre los resultados observados en el desempeño del proceso de aprendizaje de los alumnos, es necesario resaltar que se deben consensuar entre los participantes los criterios de evaluación al inicio del proceso. En tal sentido, deben planificarse las actividades estrategias a desarrollar, con sus respectivas valoraciones y al culminar cada evaluación, dar explicaciones claras y concisas sobre los resultados alcanzados por los alumnos. Éstas, sí se realizan de manera recurrente se pueden considerar como evaluaciones formativas y establecer las correcciones pertinente a las fallas o el aprovechamiento de los aciertos.

2.4.2.7.2.4. Evaluación Individual

A este respecto Díaz y Morales (2008-2009), Ruiz y col. (2012), destacan la importancia de la evaluación del desempeño individual. Para lo cual, debe disponer de diversos instrumentos, que permitan incluso triangular y sopesar resultados de aprendizaje. Puesto que, las metas son principalmente de aprendizaje de contenidos, se deberá enfatizar el nivel de logro a través del desempeño de cada participante.

Asimismo, agregan Díaz y Barroso (2014), que a través de la evaluación de manera individual, con apoyo de escalas de evaluación se puede valorar individualmente la participación del alumno en los diferentes momentos de análisis, discusión, actividades y desempeño, que se efectuaron en situaciones de aprendizaje durante determinado proceso educativo. Y a su vez éste, con apoyo de los resultados obtenidos en la coevaluación y autoevaluación puede realizar la contrastación de los resultados.

A este respecto, Noguera y Gros (2014), consideran que la evaluación se debe realizar sobre el desempeño individual del alumno así como también evaluar sus responsabilidades individuales frente a su grupo, por cuanto de sus acciones depende el éxito del aprendizaje. Por lo tanto, los alumnos deben trabajar individualmente para fortalecer sus ideas y el profesor debe ayudar a desarrollar un buen ambiente, en aras de incentivarlos a compartir estas ideas en beneficio, tanto individual como del crecimiento grupal.

Es evidente entonces, que la valoración del alumno debe realizarse de manera individual, en la cual se evalúa cuantitativa y cualitativamente el desempeño durante su proceso de aprendizaje, pero es de gran importancia incluir la evaluación individual desde la perspectiva de su responsabilidad como integrante de un grupo, es decir, de su disponibilidad a colaborar y a acoger, la colaboración y cooperación como parte integrante de un equipo, en aras de desarrollar su disponibilidad al trabajo, como futuro profesional a ejercer su labor en beneficio de la comunidad.

2.4.2.7.2.5. Evaluación Grupal

A este respecto, Díaz y Morales (2008-2009), Ruiz y col. (2012), consideran importante la evaluación del desempeño grupal. Si las metas a lograr en un entorno de este tipo corresponden a producciones vinculadas al desempeño en un ámbito laboral, se debe plantear un énfasis en los

logros de tipo grupal. En tal sentido, han de emplearse escalas para las clases sincrónicas virtuales donde se evalué la interacción entre los estudiantes y el tutor para facilitar el desempeño del trabajo en equipos colaborativos, para el fortalecimiento de los encuentros presenciales.

Por su parte, Noguera y Gros (2014), expresan que el control de los alumnos debe darse de manera grupal, es decir, no basta con que estos se hagan responsables individualmente frente a su grupo sino que también el grupo debe responder como equipo de las tareas a acometer. Por consiguiente, esta responsabilidad influye en el éxito del aprendizaje y deben de ser evaluados desde estas perspectivas, diseño de la tarea, preparación individual, organización de la tarea, negociación grupal, realización de la tarea, construcción colaborativa del conocimiento y evaluación crítica.

En tal sentido, Johnson y col. (1999) consideran que los grupos necesitan estar en un análisis y evaluación contante sobre qué acciones de cada uno de sus miembros son útiles e inútiles para tomar decisiones sobre las conductas que conviene mantener y las que han de cambiar, en beneficio de proceso de aprendizaje.

Sobre las consideraciones anteriores, se puede inferir que es pertinente realizar evaluaciones al alumno desde la perspectiva de miembro de un grupo, ser evaluado tanto desde su responsabilidad individual del éxito del grupo, así como también la responsabilidad del grupo por el buen desempeño en el aprendizaje de cada uno de sus integrantes, esto conlleva a la colaboración y cooperación entre los integrantes del grupo.

2.4.2.7.3. Instrumentos

A este respecto, Cabero y López (2009), Lozano (2012), expresan que los instrumentos de evaluación comprenden la aplicación de diferentes pruebas tanto cuantitativas como cualitativas para evaluar el progreso y los resultados de aprendizajes conceptuales, procedimentales y

actitudinales de los alumnos. De igual manera, se debe presentar un espacio virtual para valorar en el curso, su nivel de satisfacción al finalizar, sugerencias y propuestas para enriquecerlo. Por su parte, Díaz y Morales (2008-2009), Ruiz y col. (2012), plantean también valorar el grado de satisfacción del alumno, considerando la utilidad de lo aprendido y facilidad en el empleo de los recursos tecnológicos.

En este mismo sentido, estos autores, esbozan entre los instrumentos para la evaluación de los aprendizajes de entornos virtuales, el portafolio de evidencias, basado en el análisis reflexivo de las producciones, para facilitar la reflexión y la toma de conciencia de sus metas, progresos, dificultades y otros. El mismo consiste en un compendio de evidencias tales como documentos, artículos, notas, diarios, trabajos, ensayos, entre otros; considerados relevantes y significativos para la construcción de su aprendizaje a lo largo del curso con la finalidad de ser contrastados por el estudiante en un proceso de autoevaluación o de coevaluación.

En este mismo orden de ideas, Cabero y col. (2004), explican que para un correcto seguimiento de las diferentes funciones que respaldar, es conveniente que el profesor abra una carpeta por cada alumno, donde registren las diferentes actividades que realicen, tanto como correos personales enviados, participación en las actividades, seguimiento del cronograma, valoraciones y otros; que integre las diversas actividades en las cuales ellos pueden ser juzgados, será más amplia conforme se aumente la duración de la participación; si bien girarán en torno a dos básicos: la construcción del grupo y el mantenimiento de una comunicación de calidad, desde su aporte individual.

3. SISTEMA DE LA VARIABLE E INDICADORES

La actual investigación se encuentra conformada por la variable que a continuación se presenta, las correspondientes definiciones tanto del tipo conceptual como operacional y el cuadro de operacionalización de esta variable.

3.1. Variable

Modelo didáctico bajo la modalidad b-learning en la promoción del aprendizaje significativo en las aplicaciones de la derivada.

3.1.1. Definición Conceptual

Consiste en una acción formativa de manera sistémica para internalizar un nuevo conocimiento de manera intencional y sustancial en la estructura cognitiva del aprendiz, mediante la actividad perceptiva del individuo y la interacción social, a través de la combinación óptima del aprendizaje presencial con los avances tecnológicos; lo cual depende de la relación que exista entre la naturaleza del nuevo conocimiento y el que ya posee el aprendiz, así como de su disposición y motivación para aprender.

(Elaboración Propia, 2015).

Basado en: Díaz y Hernández (2002, 2010). Troncoso (2010)

De acuerdo con, Díaz y Hernández (2010, p. 375) el aprendizaje significativo “ocurre cuando la información nueva por aprender se relaciona con la información previa ya existente en la estructura cognitiva del alumno de forma no arbitraria ni al pie de la letra, para llevarlo a cabo debe existir una disposición favorable del aprendiz, así como significación lógica en los contenidos o materiales de aprendizaje”.

Según, Troncoso y col. (2010, p. 5), “se puede definir la modalidad B-Learning como un modelo educativo que ofrece de manera sistémica una combinación o mezcla óptima de recursos, tecnologías y medios tecnológicos de aprendizaje virtual y no-virtual, presencial y a distancia, en diversas proporciones, combinaciones y situaciones, adecuándolas a las necesidades educativas”.

3.1.2. Definición Operacional

En la presente investigación esta variable fue dimensionada sobre las estrategias para el aprendizaje significativo, referida a las estrategias pre, co y postinstruccionales y a las condiciones necesarias para su logro, en cuanto al significado lógico y psicológico del aprendizaje, para establecer los elementos constituyentes del modelo, considerando la participación colaborativa, presencial y virtual, de los actores involucrados.

(Elaboración propia, 2015)

Estas dimensiones serán medidas o valoradas, a través de una serie de indicadores relacionados con los contenidos tratados y subdimensionados en el análisis de las dimensiones estructuras y esbozadas para la conformación pertinente de esta investigación, como se señala a continuación en el cuadro 3.

Con referencia, a la obtención de la información requerida, se realizó un instrumento de diagnóstica del contexto direccionada, tanto a los alumnos como a docentes con el objetivo de determinar cuáles son las condiciones relacionadas con la construcción y las estrategias para el aprendizaje significativo de las aplicaciones de la derivada; y se complementó con la aplicación del instrumento, dirigido a un grupo de expertos en las aéreas afines para validación el modelo didáctico bajo la modalidad b-learning en la promoción del aprendizaje significativo en las aplicaciones de la derivada, en el área de la ingeniería de la Universidad del Zulia.

**CUADRO 3
OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE**

Objetivo General: Proponer un modelo didáctico desarrollado bajo la modalidad b-learning, como soporte estratégico en la promoción del aprendizaje significativo en las aplicaciones de la derivada, en la asignatura Cálculo I de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia.							
Variable	Objetivos	Dimensión	Subdimensión	Indicadores	Ítems		
Modelo didáctico bajo la modalidad b-learning en la promoción del aprendizaje significativo en las aplicaciones de la derivada	Identificar el tipo de estrategias para el aprendizaje significativo, utilizadas por los docentes, en las aplicaciones de la derivada en el área de Ingeniería.	Estrategias para el aprendizaje significativo	Preinstruccionales	Objetivos	1,2,3		
				Mapas o redes conceptuales	4,5,6		
				Organizadores previos	7,8,9		
			Coinstruccionales	Señalizaciones	10,11,12		
				Preguntas intercaladas	13,14,15		
				Ilustraciones	16,17,18		
				Analogías	19,20,21		
			Postinstruccionales	Modalidad B-learning	22,23,24		
				Resúmenes	25,26,27		
				Ejemplificación contextualizada	28,29,30		
			Determinar las condiciones necesarias para el aprendizaje significativo de las aplicaciones de la derivada a través de la modalidad b-learning.	Condiciones necesarios para el logro de un aprendizaje significativo	Significado lógico del material de aprendizaje	Relación intencional	34,35,36
						Relación sustancial	37,38,39
	Estructura y organización del contenido	40,41,42					
	Significado psicológico del aprendizaje en el alumno	Disposición o actitud por aprender			43,44,45		
		Naturaleza de su estructura cognitiva			46,47,48		
Conocimientos previas		49,50,51					

Fuente: Elaboración Propia (2015)

CUADRO 3
OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE
 (Continuación)

Variable	Objetivos	Dimensión	Subdimensión	Indicadores	Ítems
Modelo didáctico bajo la modalidad b-learning en la promoción del aprendizaje significativo en las aplicaciones de la derivada	Establecer los elementos necesarios que se requieren para la aplicación de un modelo didáctico bajo la modalidad b-learning, como soporte estratégico en la promoción del aprendizaje significativo de las aplicaciones de la derivada, en el área de la ingeniería.	Elementos del modelo didáctico bajo la modalidad b-learning	Sesiones	Presenciales	1
				Virtuales	2
			Recursos o herramientas	Sincrónicas	3
				Asincrónicas	4
			Rol del estudiante	Trabajo individual	5
				Trabajo colaborativo	6
			Rol del docente	Tutor	7
				Incentivador	8
				Guía	9
			Contenidos	Relación entre contenidos, objetivos y actividad	10,11, 12,13, 14,15, 16,17, 18
				Contextualización	19
			Actividades estrategias	Adquisición	20
				Interpretación	21
				Análisis y Comprensión	22
				Comunicación	23
			Evaluación	Tipos	24, 25, 26, 27, 28, 29
				Formas de participación	30, 31, 32, 33, 34, 35
Instrumentos	36				
	Diseñar un modelo didáctico bajo la modalidad b-learning, como soporte estratégico en la promoción del aprendizaje significativo en las aplicaciones de la derivada, en el área de la ingeniería.	Diseño	Se llevó a cabo mediante la revisión documental y de los resultados obtenidos en aplicación de los instrumentos.		
	Validar a través de juicios de expertos el modelo didáctico bajo la modalidad b-learning para el aprendizaje significativo en las aplicaciones de la derivada, en el área de la Ingeniería.		Se realizó a través de los resultados obtenidos en la aplicación del instrumento.		

Fuente: Elaboración Propia (2015)