



**UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE EDUCACION, CIENCIA Y  
TECNOLOGIA**

**Decreto Ejecutivo 575 del 21 de julio del 2004**

**Acreditada mediante Resolución N°15 del 31 de octubre del 2012**

**Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación**

**Especialización en Docencia Superior**

**Inteligencia Artificial y el proceso de enseñanza virtual a nivel universitario**

**Trabajo presentado como requisito para optar por el grado de Especialista en  
Docencia Superior**

**Ashley Dayanne Acosta Adames**

**Panamá, 20 octubre, 2021**

## DEDICATORIA

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre Roxángel.

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi familia.

A mi hermana Delaney por ser un gran apoyo, a mi amado esposo Simón gracias por ser mi amigo, compañero y por luchar desde el día uno junto a mí para cumplir esta meta y a mis hijos Simón Andree y Adrián David que fueron mi motor y mi fortaleza para culminar esta gran etapa en mi vida.

Ashley.

## **AGRADECIMIENTO**

Deseo expresar mi agradecimiento primeramente a Dios por permitirme realizar esta investigación con total éxito y darme las fuerzas de no desistir día a día.

A las autoridades, docentes y colaboradores de la Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología por todo el apoyo brindado en la trayectoria de elaboración de este trabajo de grado.

A mi asesora, Licenciada Amelia Sarco, por su paciencia, por brindarme la oportunidad de recurrir a sus conocimientos y por haberme guiado paso a paso en cada una de las etapas de esta investigación.

A mis amigos y familiares que de alguna u otra manera aportaron importantes y valiosos consejos.

## **RESUMEN**

La diversidad de usos de la inteligencia artificial (IA) en la educación está aumentando sin cesar y cada día se evidencia más la integración con los diferentes métodos de enseñanza aprendizaje, sobre todo en la educación virtual. El presente trabajo de investigación expone algunos pensamientos y reflexiones sobre esta relación. Se presente primeramente una pequeña reseña histórica sobre la creación y evolución de la Inteligencia Artificial enfocada en las áreas de aplicación educativas y los elementos y métodos que sus usos podrían aportar a la educación superior; Luego, se hace referencia a las modalidades y características de la educación virtual.

Finalmente se presentan algunas conclusiones sobre la investigación realizada.

## **ABSTRACT**

The diversity of uses of artificial intelligence (AI) in education is growing steadily, although its generalization still seems a long way off. Despite the enormous opportunities that AI can offer to support teaching and learning, the variety of its uses in higher education carries numerous implications. This research work presents some thoughts and reflections on virtual education and the relationship that exists with artificial intelligence. First, a small historical review on the creation and evolution of Artificial Intelligence is presented, focused on the areas of educational application and the elements and methods that its uses could contribute to higher education; Then, reference is made to the modalities and characteristics of virtual education.

Finally, some conclusions about the research carried out are presented.

## ÍNDICE GENERAL

1	Contenido	
	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	viii
	<b>PARTE I</b> .....	1
	<b>CONTEXTUALIZACIÓN DEL TEMA</b> .....	1
1.1	Inteligencia Artificial .....	2
1.2	Objetivo de la Inteligencia Artificial .....	3
1.3	Evolución Histórica de la inteligencia Artificial.....	4
1.4	Fundamentos de la Inteligencia Artificial .....	6
1.5	Áreas de Aplicación .....	9
1.6	Tutores Inteligentes.....	10
1.6.1	Historia.....	10
1.6.2	Técnicas de Inteligencia artificial utilizada en los tutores inteligentes .....	12
1.6.3	Características Tutores Inteligentes .....	17
1.6.4	Módulos .....	17
	<b>PARTE II</b> .....	19
	<b>IMPORTANCIA O JUSTIFICACIÓN</b> .....	19
2.1	Justificación/ aportes de la revisión bibliográfica del tema .....	20
	<b>PARTE III</b> .....	22
	<b>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	22
3.1	Bases teóricas y/o conceptuales .....	23
3.1.1	Entornos de aprendizaje .....	23
3.1.2	Entornos Virtuales.....	24
3.1.2.1	M-learning.....	26
3.1.2.2	E-learning.....	27
3.1.2.3	Blended Learning.....	29
3.1.3	Gestión del Conocimiento.....	30
3.1.4	Diseño Instruccional .....	34

3.1.4.1	Modelos de Diseño Instruccional.....	35
3.1.4.2	Métodos Instruccionales .....	44
3.1.4.2.1	Método Instruccional por Objetivo .....	44
3.1.4.2.2	Método Instruccional por Competencias .....	45
3.1.5	Modelos de Enseñanza Virtual .....	45
3.1.6	Teorías de Aprendizaje Virtuales.....	47
3.1.6.1	Aprendizaje colaborativo .....	48
3.1.6.2	Aprendizaje significativo .....	49
3.1.6.3	Aprendizaje distribuido.....	51
3.1.6.4	Aprendizaje autónomo .....	52
3.1.6.5	Aprendizaje autorregulado.....	53
3.1.6.6	Aprendizaje autodirigido.....	56
3.1.7	Competencias Digitales.....	59
3.1.8	Entornos inteligentes de aprendizaje.....	61
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>64</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>65</b>

## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1 Principales hitos en la historia de la Inteligencia Artificial .....	4
Tabla 2 Aportes de la Inteligencia Artificial en diferentes disciplinas .....	7
Tabla 3 Definición y características de las dimensiones del aprendizaje autodirigido .....	57
Figura 1 Arquitectura Tutor inteligente .....	11
Figura 2 Estructura de un sistema experto .....	13
Figura 3 Arquitectura de un Agente Inteligente.....	16
Figura 4 Modelo de un sistema inteligente .....	18
Figura 5 Gestión del Conocimiento .....	32
Figura 6 Niveles del Modelo Gafné y Briggs .....	38
Figura 7 Esquema de etapas del Modelo Assure .....	39
Figura 8 Modelo de Jonassen.....	41
Figura 9 Etapas del Modelo ADDIE.....	42
Figura 10 Relación entre las tecnologías y la pedagogía. ....	47
Figura 11 Dimensiones de aprendizaje autodirigido.....	57

## INTRODUCCIÓN

La realidad virtual, la simulación y programación fueron tomadas como elementos de ciencia ficción y de mundos futuros, sin embargo, cada día se hace más evidente el uso de técnicas de inteligencia artificial en la vida cotidiana. En las universidades y centros de enseñanza de todo el mundo es palpable el incremento de la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones en los procesos de enseñanza/aprendizaje. En este contexto, las más demandadas son, precisamente, las tecnologías basadas en inteligencia artificial, como los tutores inteligentes, los sistemas de gestión del aprendizaje o los videojuegos

En el actual contexto educativo, nos encontramos inmersos en un avance agigantado en cuanto a tecnología se refiere. Desde los niveles más tempranos de educación hasta el más elevado como lo es el postgrado, se ven reflejados diferentes mecanismos de inteligencia Artificial mediante el uso de tecnologías de la información y comunicación, sistemas de tutorías inteligentes, softwares y juegos interactivos.

La aplicación de técnicas de IA se puede plantear como una solución viable a la enseñanza personalizada, ya que la asistencia automatizada en relación a la ayuda de los estudiantes , permite una nueva perspectiva en relación al dinamismo del aprendizaje, ya que el alumno tendrá disponible que la interacción virtual, regulada por los parámetros de la IA permite facilitar los aprendizajes, ya que los mecanismos de apoyo se encontrarán disponibles cuando sean necesario independientemente del tiempo y el espacio del usuario.

Para(Femenía et al., 2015) en la última década la educación se patenta por un sendero de enormes cambios, muchos de ellos imperceptibles directamente por las mayorías; pero cuyo trasunto abarca y seguirá abarcando un sinfín de actividades ya que los adelantos tecnológicos no tienen precedentes en la historia, ya que han impulsado la gestión del conocimiento a tiempo oportuno en los más altos niveles de la toma de decisiones, no tan solo en el gobierno sino también en el sector privado empresarial. La función de inteligencia como elemento de política pública a nivel nacional y estratégico está experimentando cambios importantes dentro de la sociedad global e interdependiente actual.

Este trabajo hace una extensa revisión sobre la literatura correspondiente a la creación, tipos ya avances de la Inteligencia Artificial en el ámbito de la educación, reflejada en las diferentes metodologías de enseñanza y aprendizaje que se ven involucradas en el proceso educativo Virtual, en el cual las técnicas de inteligencia Artificial se ven evidenciadas.

PARTE I  
CONTEXTUALIZACIÓN DEL TEMA

## 1.1 Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial (IA) se refiere a los sistemas o las máquinas que imitan la inteligencia humana para realizar tareas y que tienen la capacidad de mejorar iterativamente a partir de la información que recopilan.

Los orígenes de la IA no pueden entenderse sin hablar de su fundador Alan Turing, quien fue un científico clarividente cuya relación con la IA no se limita al famoso test que lleva su nombre, sino que anticipó futuros desarrollos de la Inteligencia Artificial y, lo que es más importante, intuyó la importancia que jugaría el aprendizaje automático en el desarrollo de la IA, al afirmar que, en lugar de intentar emular mediante una máquina la mente de un adulto, quizá sería más factible intentar emular la mente de un niño y luego someter a la máquina a un proceso de aprendizaje que diera lugar a un desarrollo cognitivo de dicha mente hasta alcanzar el equivalente de una mente adulta; es decir, lo que actualmente propone la robótica de desarrollo. (Pedro Messenger Gonzalez, n.d.)

Para Fernando Maureira (Fernando Maureira Cid, 2018), hasta la década del '80 la inteligencia artificial fue desarrollada bajo diferentes paradigmas clásicos que le precedieron expandiéndose en áreas que podemos definir como :

- **Búsqueda Heurística:** La podemos definir como una estrategia de sondeo de una solución frente a varias opciones, pero que la misma no se asegura que lo hará o que la solución escogida será la más adecuada.
- **Visión Computarizada:** Este paradigma se relaciona con el procesamiento y análisis de la información, proveniente de imágenes.
- **Procesamiento de Lenguaje:** El mismo hace referencia a una representación formal del lenguaje natural de los seres humanos.
- **Robótica Móvil:** Abarca todos los dispositivos de locomoción autónoma.

- Aprendizaje de Máquina: Son los programas o algoritmos que permiten la ejecución de un funcionamiento usando datos o experiencias pasadas, desarrollando un modelo predictivo, descriptivo o ambos.
- Redes Neuronales: Permiten modelar las formas de procesamiento de información del cerebro humano
- Sistemas Expertos: Sistema que utiliza conocimiento humano programado en una máquina que permite resolver problemas que generalmente requieren la intervención de un humano.

## 1.2 Objetivo de la Inteligencia Artificial

Desde el origen de la IA se ha plasmado que la misma tiene como objetivo principal que los ordenadores realicen las mismas clases de cosas que puede hacer la mente humana.

La inteligencia no es una dimensión única, sino un espacio profusamente estructurado de capacidades diversas para procesar la información. Del mismo modo, la Inteligencia Artificial utiliza en su desarrollo diversas técnicas que permiten resolver una gran variedad de tareas.(Margaret A. Boden, 2017)

La inteligencia artificial es un campo de estudio que busca explicar y emular inteligencia, desarrollándola en términos de procesos computacionales que, si son utilizados correctamente por un programa, puede exhibir un comportamiento inteligente. Esto es, la inteligencia artificial pretende modelar a través de computadores la inteligencia del ser humano para resolver problemas de manera inteligente. Esta pretensión se basa en la experiencia que el hombre ha acumulado en el campo de su acción específica a través del aprendizaje. Las personas infieren y aprenden, y esto lo convierten en conocimiento que se registra en redes neuronales a través de

interacciones sinápticas. La inteligencia artificial (IA) imita estos aprendizajes del hombre creando modelos para la solución de problemas en aplicación de elementos de lógica booleana, lógica difusa, cálculo infinitesimal, teorías de árboles, algoritmos de búsqueda, técnicas de optimización, teorías de aprendizaje, conceptos sobre grafos, arquitecturas computacionales y paradigmas para desarrollo de software. (Castrillón, 2011)

Podemos definir en el desarrollo de la IA dos objetivos importantes, uno es el tecnológico, emplear las computadoras como herramientas que ayuden a hacer cosas útiles y el otro es el objetivo Científico, que se enfoca en el uso de conceptos y modelos de Inteligencia artificial que permitan resolver problemas enfocados en los seres humanos, es importante resaltar que la mayoría de los Especialistas en IA trabajan un solo objetivo dentro de sus proyectos, sin embargo algunos contemplan el desarrollo de ambos.

### 1.3 Evolución Histórica de la inteligencia Artificial

En la siguiente tabla se detalla todos los hechos importantes que marcaron un precedente en la evolución histórica de la Inteligencia Artificial.

**Tabla 1 Principales hitos en la historia de la Inteligencia Artificial**

<b>Fecha</b>	<b>Acontecimiento</b>
<b>1941</b>	Konrad Zuse, creó la primera computadora programable y el primer lenguaje de programación de alto nivel. Nació el sistema experto.

- 1943** Warren McCulloch y Walter Pitts presentaron su modelo de neuronas artificiales. Se considera el primer trabajo del campo de inteligencia artificial, aun cuando todavía no existía el término.
- 1949** Donald Hebb, propuso y demostró la Regla de aprendizaje Hebbiano o de Hebb, esta modificaba las intensidades de las conexiones entre neuronas.
- 1951** Marvin Minsky y Dean Edmonds, construyeron el primer computador a partir de una red neuronal. Denominado El Snarc, utilizaba 3.000 válvulas de vacío, simulaba una red de 40 neuronas.
- 1950** Alan Turing publica su artículo Computing Machinery and Intelligence. Ahí introdujo la famosa Prueba de Turing, el aprendizaje automático, los algoritmos genéricos y el aprendizaje por refuerzo.
- 1956** Se introduce el término de Inteligencia Artificial propuesto por McCarthy en la conferencia realizada en Dartmouth College.
- 1958** McCarthy, define el lenguaje de alto nivel Lisp. Este se convertiría en el lenguaje de programación dominante de la IA.
- 1959** McCarthy publica su trabajo *Programs with Common Sense*, en el que describía el Generador de Consejos, un programa hipotético que podría considerarse como el primer sistema de IA completo.
- 1960** Alan Newell y Herbert Simon, trabajando en la demostración de teoremas y el ajedrez por ordenador logran crear un programa llamado GPS (*General Problem Solver*: solucionador general de problemas).
- 1962** Frank Rosenblatt demostró el famoso teorema del Perceptrón.
- 1963** McCarthy crea un Laboratorio de IA en Stanford.
- 1965** Ed Feigenbaum, Bruce Buchanan y Joshua Lederberg colaboraron en el desarrollo de Dendral, sistema experto para determinar estructuras químicas complejas euclidianas.

- 1969** Edward Shortliffe diseñó el programa MYCIN, para el diagnóstico de infecciones sanguíneas. El mismo fue codificado con aproximadamente 450 reglas.
- 1981** Los japoneses anuncian el proyecto Quinta Generación, un plan de diez años para construir computadores inteligentes en los que pudiese ejecutarse Prolog.
- 1982** John P. McDermott desarrolla a R1 (actualmente llamado XCON), primer sistema experto comercial que tuvo éxito.
- 1986** Físicos como Jhon Hopfield utilizaron técnicas de la mecánica estadística para analizar las propiedades de almacenamiento y optimización de las redes, tratando colecciones de nodos como colecciones de átomos.
- 1986** Psicólogos como David Rumelhart y Geoff Hinton continuaron con el estudio de modelos de memoria basados en redes neuronales.
- 1987** La minería de datos aparece y genera una nueva y vigorosa industria.
- 1987** El trabajo de Allen Newell, John Laird y Paul Rosenbloom en Soar, es el ejemplo mejor conocido de una arquitectura de agente completa.
- 1988** Judea Pearl, con su trabajo *Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems* hizo que se aceptara de nuevo la probabilidad y la teoría de la decisión como parte de la IA.

Fuente: (Norvig & Russell, 2004)

#### 1.4 Fundamentos de la Inteligencia Artificial

El interés por reproducir las características humanas a través de artilugios creados por el hombre tiene larga data y se inicia con la historia de la humanidad misma; la necesidad de transferir el trabajo hacia máquinas que lo realicen de forma automática,

sin errores y que maximicen el uso de energía, amplificándola, redirigiéndola, reproduciéndola; ha sido satisfecha a lo largo del tiempo con el desarrollo de máquinas tan simples como el arado, hasta bastante complejas como la computadora

La Inteligencia Artificial se ha beneficiado a lo largo de la historia de diferentes disciplinas que han aportado al desarrollo de la misma mediante la utilización de técnicas, puntos de vista y metodologías enfocados en la generación y representación del conocimiento:

**Tabla 2 Aportes de la Inteligencia Artificial en diferentes disciplinas**

Disciplina	Aporte a la Inteligencia Artificial
<b>Filosofía</b>	
<b>Matemáticas</b>	Entre los aportes más notorios que podemos mencionar en cuanto al desarrollo de la Inteligencia Artificial tenemos los límites de lo computable con las teorías de la incompletez, la noción de intratabilidad y la teoría de la completéz NP, las cuales, en síntesis, proponen la existencia de problemas que sea por su complejidad, validez o extensión, no serían posibles de tratar de forma mecánica. Por último, el análisis Bayesiano y la Regla de Bayes aportan procedimientos estadísticos para la toma de decisiones en caso de incertidumbre o razonamiento incierto.

<p><b>Economía</b></p>	<p>Para (Gallardo, 2018) La relevancia de contribuciones de Herbert Simón y otros científicos sociales trascienden a diversos paradigmas de inteligencia artificial, principalmente a las simulaciones basadas en agentes en los algoritmos genéticos. La contribución de la economía computacional y economía de la complejidad se enfoca sobre modelos basados en agentes, en el paradigma de principios biológicos.</p>
<p><b>Neurociencia</b></p>	<p>Modelo de red neuronal artificial Este modelo incorporaba una bio-inspiración sencilla: los elementos de procesamiento, las neuronas, reciben información de entradas sensoriales o de otras neuronas a través de conexiones que pesan esa información El conjunto pesado de la información se integra con una función que implementa un umbral para generar una respuesta que, a su vez, se propaga a otras neuronas.</p> <p>(Varona, 2015)</p>
<p><b>Ingeniería Computacional</b></p>	<p>La Ciencia de la computación fue la base donde se forjó Inteligencia Artificial, mediante el uso de Hardware y Software como soporte a todas las</p>

	técnicas desarrolladas; Entre los aportes podemos mencionar la teoría de lo computable y la concepción sistemática de la informática.
<b>Teoría de Control y Cibernética Lingüística</b>	La Cibernética apporto teorías como la “Teoría General de Sistemas” que permitieron configurar un soporte teórico sobre el cual se desarrolló la IA, podemos mencionar por ejemplo la robótica basada en agentes autónomos.

### 1.5 Áreas de Aplicación

Como se ha mencionado anteriormente la IA es una rama de la computación encargada de estudiar modelos informáticos capaces de realizar actividades que son propias del ser humano, mediante del razonamiento y la conducta.

Las primeras áreas donde se aplicaron técnicas de inteligencia artificial fueron los videojuegos, esto fue evolucionado al pasar de los años y se lograron diseñar métodos para el desarrollo de razonamientos automáticos, demostración de teoremas, sistemas expertos, procesamiento de lenguaje natural, robótica, redes neuronales, lenguajes y ambientes de Inteligencia artificial por mencionar algunas.

En general, las áreas de aplicación de la IA tienen características similares, entre las que se pueden mencionar las siguientes (Takeyas, 2007):

1. Aplicación de razonamiento simbólico mediante modelos computacionales.
2. Aplicación de técnicas de búsqueda a problemas de IA en lugar de soluciones algorítmicas.

3. Manipulación de información inexacta, incompleta o definida de una forma insuficiente.
4. Análisis de características cualitativas del problema para plantear su solución.
5. Utilización del significado semántico como la forma sintáctica de la información.
6. Manipulación de grandes cantidades de conocimiento específico para la solución de problemas.
7. Aplicación de conocimiento de meta-nivel para tener un control más sofisticado de estrategias de solución de problemas.

## 1.6 Tutores Inteligentes

### 1.6.1 Historia

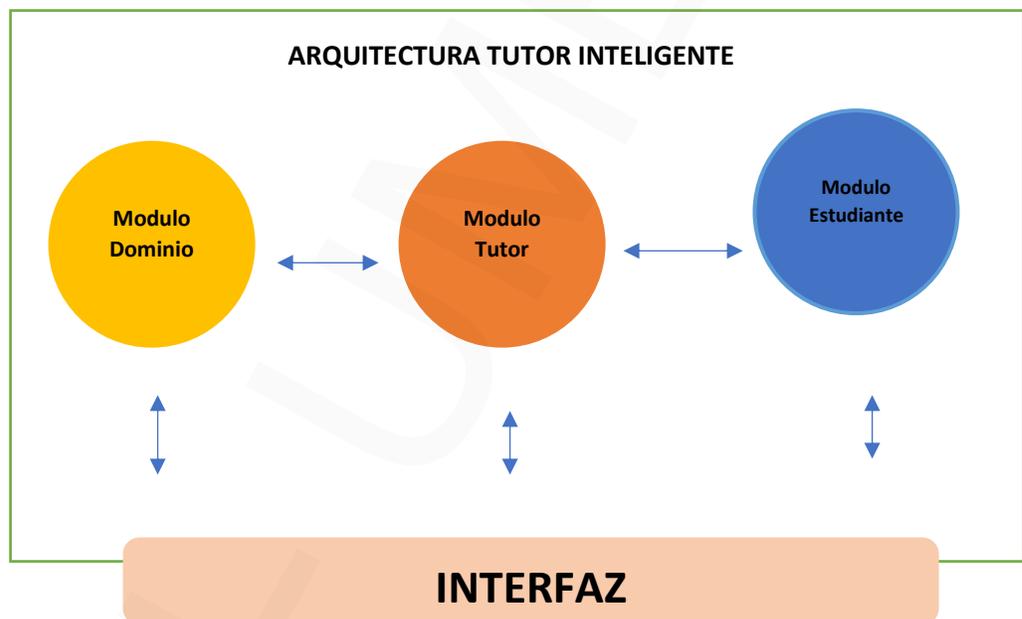
Un tutor inteligente es un sistema de software que utiliza técnicas de inteligencia artificial (IA), para representar el conocimiento e interactuar con los estudiantes. Estos sistemas empezaron a desarrollarse en los años ochenta, con la idea principal de asistir y guiar al estudiante en todo el proceso de aprendizaje. Los STI son capaces de juzgar lo que sabe un alumno y como este va a avanzando es su desarrollo académico, esto se logra mediante la interacción de diversos módulos básicos, que permiten que el sistema se vaya ajustando de acuerdo a las necesidades de cada alumno sin tener la presencia de un tutor humano.

Entre los STI desarrollados se pueden destacar: Scholar (Carbonell, 1970) , Sophie (BROWN & S., 1982), Guidon (Clancey, 1986), West (Burton & Brown, 1979), Buggy (Brown & Burton, 1978), Meno (WOOLF & P., 1984).

Los Tutores Inteligentes (STI) emularon el comportamiento de un tutor humano, y lograron adaptarse al comportamiento del estudiante, identificando qué características desarrollaban cada uno, resolviendo de esta manera cualquiera duda cognitiva que el estudiante presentara. La estructura un STI está compuesta de componentes que

permiten modelar el conocimiento a enseñar (modulo tutor), el acompañamiento a todas las tareas realizadas por el alumno (Modulo Estudiante) y el conocimiento pedagógico (Modulo Dominio) todo esto enlazado a una interfaz de comunicación. (Ver figura 1)

**Figura 1** Arquitectura Tutor inteligente



Fuente: Elaboración propia

Los STI suministran aprendizaje en forma individualizada, lo cual permite que el proceso de enseñanza / aprendizaje sea más adaptable a las necesidades específicas o nivel de aprendizaje del aprendiz. Tienen cierta maestría en el dominio que se enseña, ellos pueden razonar en el tema, solucionar problemas, y explicar su razonamiento o mostrar la traza de sus inferencias. (Lelouche & Ly, 2003)

### 1.6.2 Técnicas de Inteligencia artificial utilizada en los tutores inteligentes

Un software educativo tradicional está compuesto por diversos elementos pasivos y lineales cuyas evaluaciones no van más allá de la selección múltiple, donde el alumno solamente cumple con un porcentaje de aprobación o desaprobación. En cambio, los Tutores Inteligentes no solo se expresan a través de la multimedia si no que su arquitectura le permite desarrollar secuencias no lineales, que lo provee la posibilidad de extenderse en una gran variedad de metodologías de enseñanza, que le permiten ser dinámicos en cuanto al método y calidad de la misma.

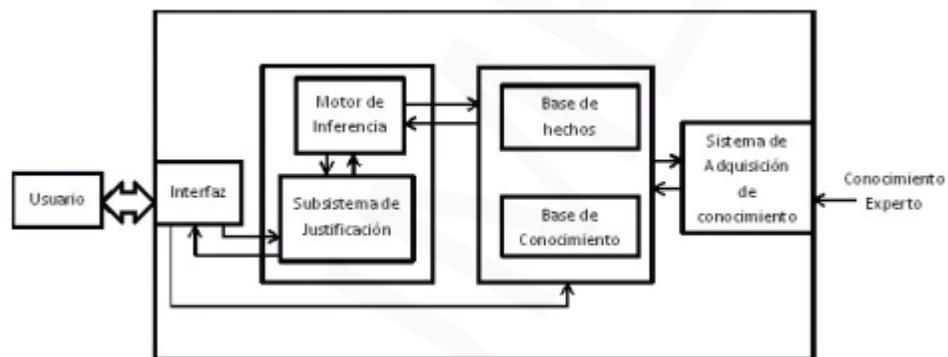
Este dinamismo se logra gracias al desarrollo de diversas técnicas de Inteligencia artificial como lo son:

- **Sistemas Expertos:** Un Sistema Experto es un sistema que emplea conocimiento humano capturado en una computadora para resolver problemas que normalmente requieran de expertos humanos. Los sistemas bien diseñados imitan el proceso de razonamiento que los expertos utilizan para resolver problemas específicos. Dichos sistemas pueden ser utilizados por no-expertos para mejorar sus habilidades en la resolución de problemas.(Badaro et al., 2013) Un Sistema Experto está compuesto por dos grandes módulos, el motor de inferencia que son los programas que analizan, diagnostican y toman decisiones y la base de conocimientos, donde se almacenan las experiencias.

Al explorar este artefacto de software se visualizan las unidades de la asignatura que tratan los Sistemas Expertos clasificados en: SE basados en reglas y SE basados en probabilidades. Para cada unidad se dispone de material teórico, práctico, tablas descriptivas, simuladores, autoevaluaciones. Los simuladores pretenden apoyar, el aprendizaje por medio de experimentos, de forma que el estudiante descubra conceptos en un micromundo semejante a una situación

real. Asimismo, se incluyen simuladores representativos del funcionamiento de las herramientas que implementan distintos métodos de representación del conocimiento empleando SE. (& Wolfman, 2013)

**Figura 2 Estructura de un sistema experto**



Fuente: (Badaro et al., 2013)

- **Subsistema de adquisición de conocimiento:** Es la acumulación, transferencia y transformación de la experiencia para resolver problemas de una fuente de conocimiento a un programa de computadora para construir o expandir la base de conocimiento. El estado del arte actual requiere un ingeniero en conocimiento que interactúe con uno o más expertos humanos para construir la base de conocimiento.
- **Base de conocimiento:** Contiene el conocimiento necesario para comprender, formular y resolver problemas. Incluye dos elementos básicos: heurística especial y reglas que dirigen el uso del conocimiento para resolver problemas específicos en un dominio particular.

- **Base de hechos:** Es una memoria de trabajo que contiene los hechos sobre un problema, alberga los datos propios correspondientes a los problemas que se desean tratar.
- **Motor de inferencia:** Es el cerebro del SE, también conocido como estructura de control o interpretador de reglas. Este componente es esencialmente un programa de computadora que provee metodologías para razonamiento de información en la base de conocimiento. Este componente provee direcciones sobre cómo usar el conocimiento del sistema para armar la agenda que organiza y controla los pasos para resolver el problema cuando se realiza una consulta.
- **Redes Bayesianas:** Una Red Bayesiana es un modelo probabilístico que relaciona un conjunto de variables aleatorias mediante un grafo dirigido, son redes graficas sin ciclos en el que se representan variables aleatorias y las relaciones de probabilidad que existan entre ellas que permiten conseguir soluciones a problemas de decisión en casos de incertidumbre.

En una Red Bayesiana todas las relaciones de independencia condicional representadas en el grafo corresponden a relaciones de independencia en la distribución de probabilidad. Dichas independencias simplifican la representación del conocimiento (menos parámetros) y el razonamiento (propagación de las probabilidades). Una red bayesiana representa en forma gráfica las dependencias e independencias entre variables aleatorias, en particular las independencias condicionales. Lo anterior se representa con la siguiente notación, para el caso de X independiente de Y dado Z:(Sucar, 2011)

- Independencia en la distribución:  $P(X|Y,Z) = P(X|Z)$ .

- Independencia en el grafo:  $I \langle X | Z | Y \rangle$ .

- **Reglas de Producción:** Los sistemas basados en reglas son los más comúnmente utilizados, debido a su eficiencia y sencillez a la hora de implementar tareas como la de determinar los resultados de un test (Solano & Márquez, 2010). Las reglas no son más que una proposición lógica que relaciona dos o más enunciados. Se pueden dividir en premisas y conclusiones.

La estructura de una regla es: SI <premisa> ENTONCES <conclusión>

- **Redes Neuronales:** En la última década las Redes Neuronales Artificiales (ANN) han recibido un interés particular como una tecnología para minería de datos, puesto que ofrece los medios para modelar de manera efectiva y eficiente problemas grandes y complejos. Los modelos de ANN son dirigidos a partir de los datos, es decir, son capaces de encontrar relaciones (patrones) de forma inductiva por medio de los algoritmos de aprendizaje basado en los datos existentes más que requerir la ayuda de un modelador para especificar la forma funcional y sus interacciones (Izaurieta & Saavedra, 1999).

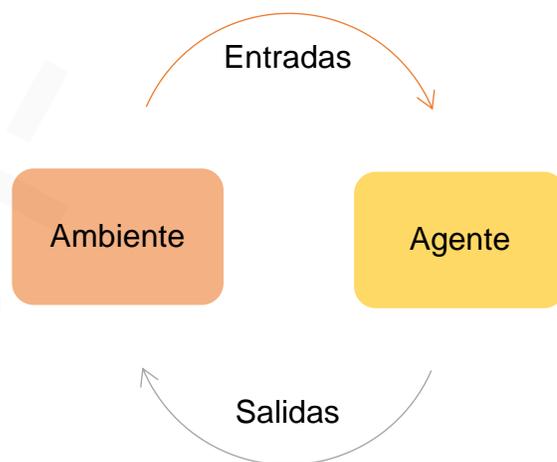
Estas redes presentan un esquema de computación distribuida inspirada en la estructura del sistema nervioso de los seres humanos, conectando múltiples procesadores elementales convirtiéndose en un sistema adaptativo que se caracteriza por:

- Alto grado de paralelismo
- Parámetros libres
- Estructura Interconectadas
- Unidades elementales

- **Agentes Inteligentes:** Existen diferentes definiciones o significados de agentes inteligentes, dependiendo principalmente del dominio del conocimiento en el cual se refiere. Nos referiremos a agentes inteligentes como fragmentos de software con características humanas que facilitan el aprendizaje. Las características pueden expresarse desplegando texto, gráfico, iconos, voz, animación, multimedia o realidad virtual. (Chou et al., 2003)

Los agentes inteligentes son un sistema computacional desarrollado para cumplir un objetivo, capaz de ejecutar acciones con total autonomía en un ambiente determinado. Podemos definir el funcionamiento de un Agente mediante dos módulos muy importantes el ambiente que es donde se toman las entradas sensoriales y el agente que es donde se producción las acciones que los afectan (ver figura N°3), esta interacción suele ser continua y no terminante.

**Figura 3 Arquitectura de un Agente Inteligente**



Fuente: elaboración propia

Todas estas técnicas pueden ayudar en la labor docente o del alumno, convirtiéndose en unas herramientas muy útiles para la educación. En la docencia, los sistemas de tutorías han evolucionado de libros digitales a sistemas que se ajustan al desempeño de los alumnos, proporcionándoles una ayuda pedagógica adecuada para brindarle un buen aprendizaje al alumnado.

### 1.6.3 Características Tutores Inteligentes

Un sistema de tutoría inteligente debe poseer según (Hartley & Sleeman, 1973) conocimientos sobre: un dominio que es quien indica que se debe enseñar, los STI requieren del componente “Docente” (persona física) para que los sistemas se puedan clasificar en lo que se denomina un Sistema de Aprendizaje Interactivo.

### 1.6.4 Módulos

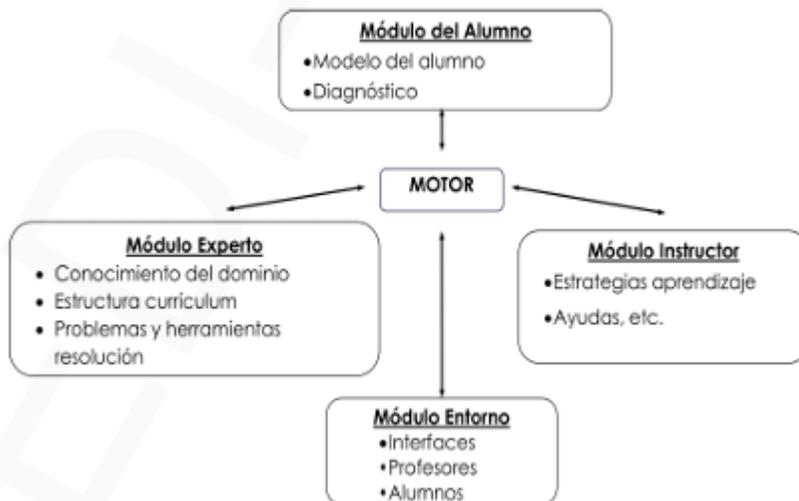
Los modelos que debe tener un Tutor inteligente según (Muñoz & Perez, 2015)son:

- **Módulo del Experto:** Debe poseer el conocimiento que el sistema trata de impartir al estudiante. El módulo experto contiene la representación del conocimiento por ser comunicado. En muchos casos, esta representación de la materia no solo es una descripción de conceptos y habilidades que el estudiante debe adquirir como parte de un currículo, sino que, además, el modelo actual puede generarse en el dominio, dando así una forma dinámica de experticia al sistema.
- **Módulo del Estudiante:** Modulo que indica cómo se está produciendo el aprendizaje del estudiante. Cognitivamente hablando, se modela al estudiante para brindarle una situación de aprendizaje que le resulte más productiva. Sin

embargo, la tarea de la construcción de tal modelo, no es una tarea sencilla de lleva a un computador.

- **Módulo Tutorial:** Que especifica cuándo el sistema debe presentar el material al estudiante. El objetivo del módulo instruccional es circunscribir la forma de ser del docente e implementarlo como una solución al problema de comunicación en la enseñanza.
- **Módulo de Comunicación:** Modulo en el cual permite la interacción entre el sistema y el estudiante. Se sabe que una buena interfaz es vital para el éxito de cualquier sistema interactivo, y los sistemas de tutoría inteligentes no son una excepción. Por el contrario, se puede decir que el tema de la interacción cobra importancia en esta clase de sistemas, ya que es en la interacción donde el sistema tutor realiza dos de sus principales funciones a) la presentación de material didáctico; b) monitorear el progreso del estudiante recibiendo sus respuestas.

Figura 4 Modelo de un sistema inteligente



Fuente: (Muñoz & Perez, 2015)

## PARTE II

# IMPORTANCIA O JUSTIFICACIÓN

## 2.1 Justificación/ aportes de la revisión bibliográfica del tema

En las universidades y centros de enseñanza de todo el mundo es palpable el incremento de la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones en los procesos de enseñanza/aprendizaje. En este contexto, las más demandadas son, precisamente, las tecnologías basadas en inteligencia artificial, como los tutores inteligentes, los sistemas de gestión del aprendizaje o los videojuegos ya que el campo de la inteligencia artificial puede aportar muchas soluciones a las necesidades que el ámbito educativo plantea.

El autor (Femenía et al., 2015) recalca que en la educación, como eje central, el objetivo a alcanzar por medio de la IA y de la mano con los diversos saberes de la educación sería buscar el desarrollar programas que permitieran entornos de aprendizaje adaptativos y personalizados, con esto buscar la mejor manera de desarrollar estrategias puntuales de adquisición de conocimiento por parte del alumno y también un modo de alimentar de información que permitirá a la IA generar posibles estrategias para impartir conocimientos de manera eficaz y puntual basando en sus análisis predictivos y evacuativos; aunque los primeros intentos no fueron muy exitosos, el desarrollo tecnológico actual nos sitúa en un contexto muy diferente debido al acceso a gran cantidad de datos e información sobre los estudiantes, esto por medio del uso de una nueva herramienta que nos permite coleccionar la información llamada Big Data.

La inteligencia artificial tiene la capacidad de acelerar el cumplimiento de los objetivos globales entorno a la educación, esto mediante la reducción de las dificultades de acceso al aprendizaje, la automatización de los procesos de gestión y optimización de los mismos. Actualmente existen múltiples sistemas de tutores inteligentes que cumplen estos objetivos.

La UNESCO señala que el vínculo entre la IA y la educación consiste en tres ámbitos: aprender con la IA (por ejemplo, utilizando las herramientas de IA en las aulas), aprender sobre la IA (sus tecnologías y técnicas) y prepararse para la IA (por ejemplo, permitir que todos los ciudadanos comprendan la repercusión potencial de la IA en la vida humana).

PARTE III  
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 3.1 Bases teóricas y/o conceptuales

#### 3.1.1 Entornos de aprendizaje

El entorno de aprendizaje se refiere a las diversas condiciones físicas, contextos y culturas en las que aprenden los estudiantes, tales como entornos exteriores, viviendas privadas, guarderías infantiles o aulas preescolares, estructuras temporales y escuelas. El término también abarca la cultura de una escuela o clase, su carácter y características, incluida la forma en que las personas interactúan y se tratan entre sí, así como las formas en que los docentes pueden organizar un entorno educativo para facilitar el aprendizaje.

El entorno de aprendizaje establece con claridad que las personas que están aprendiendo son sus integrantes centrales, promueve su implicación activa y desarrolla la comprensión de su propia actividad en el aprendizaje. Este principio significa que el aprendizaje debe ser lo más importante. El entorno de aprendizaje debe implicar activamente a todos los alumnos y desarrollar su capacidad de entenderse a sí mismos como personas que están aprendiendo con las estrategias necesarias para ser capaces de aprender con más eficacia. Este principio significa que la «focalización en el aprendizaje» debe impregnar las prioridades de la organización del aprendizaje, tanto en la escuela como en otros lugares de aprendizaje. (OCDE, 2017)

El entorno de aprendizaje se fundamenta en la naturaleza social del aprendizaje y estimula activamente el aprendizaje bien organizado y cooperativo. El aprendizaje depende de la interacción con los demás, si bien siempre habrá un lugar importante para el estudio personal. Los demás pueden ser maestros o bien otros educadores, o compañeros. La interacción puede ser presencial o a distancia. Puede ser a través de varios medios y también incluir aprendizaje en comunidad, como el contacto intergeneracional con personas mayores.

El desarrollo de un entorno de aprendizaje para los estudiantes en un curso o programa en particular es probablemente la parte más creativa de la enseñanza. Si bien existe una tendencia a centrarse en cualquiera de los entornos de aprendizaje institucionales físicos (tales como aulas, salas de conferencias y laboratorios), o en las tecnologías utilizadas para la creación de entornos personales de aprendizaje online (PLE), los entornos de aprendizaje son algo más que sólo estos componentes físicos.

También incluyen:

- las características de los estudiantes;
- los objetivos de enseñanza y aprendizaje;
- las actividades que mejor apoyan el aprendizaje;
- las estrategias de evaluación que mejor miden el aprendizaje.

### 3.1.2 Entornos Virtuales

En la segunda mitad de los años noventa irrumpió con fuerza en la Educación Superior un diseño de formación basado exclusivamente en TIC soportando entornos no presenciales: el “e-learning”. Al mismo tiempo, los entornos presenciales comenzaron a incorporar esas mismas tecnologías, lo que ha derivado en el “Blended Learning”. La mayoría de diseños e-learning no se diferencian de los diseños clásicos, aunque enriquecidos con tecnología.

El nuevo siglo ha traído dos líneas diferentes de evolución: una la de quienes han percibido que los diseños e-learning suponían algo más que el uso de tecnología y han comenzado a trabajar sobre nuevos diseños, por ejemplo en entornos centrados en el “contenedor”, entornos abiertos, etc. (Pina, 2008)

Los entornos virtuales de aprendizaje son un conjunto de entornos aplicados al aprendizaje. Estos se pueden definir como entornos que:

- Permiten el acceso a través de navegadores, protegido generalmente por contraseña o clave de acceso.
- Utilizan servicios de la web 1.0 y 2.0.
- Disponen de un interface gráfico e intuitivo. Integran de forma coordinada y estructurada los diferentes módulos.
- Presentan módulos para la gestión y administración académica, organización de cursos, calendario, materiales digitales, gestión de actividades, seguimiento del estudiante, evaluación del aprendizaje.
- Se adaptan a las características y necesidades del usuario. Para ello, disponen de diferentes roles en relación a la actividad que realizan: administrador, profesor, tutor y estudiante. Los privilegios de acceso están personalizados y dependen del rol del usuario. De modo que debe de adaptarse a las necesidades del usuario particular.
- Posibilitan la comunicación e interacción entre los estudiantes y el profesor tutor.
- Presenta diferentes tipos de actividades que pueden ser implementadas en un curso.
- Incorporan recursos para el seguimiento evaluación de los estudiantes.

Hay cuatro características básicas, e imprescindibles, que cualquier plataforma de e-learning debería tener según (Belloch, 2006)

- **Interactividad:** conseguir que la persona que está usando la plataforma tenga conciencia de que es el protagonista de su formación.
- **Flexibilidad:** conjunto de funcionalidades que permiten que el sistema de e-learning tenga una adaptación fácil en la organización donde se quiere implantar.

Esta adaptación se puede dividir en los siguientes puntos:

- ✓ Capacidad de adaptación a la estructura de la institución.
  - ✓ Capacidad de adaptación a los planes de estudio de la institución donde se quiere implantar el sistema.
  - ✓ Capacidad de adaptación a los contenidos y estilos pedagógicos de la organización.
- **Escalabilidad:** capacidad de la plataforma de e-learning de funcionar igualmente con un número pequeño o grande de usuarios.
  - **Estandarización:** hablar de plataformas estándares es hablar de la capacidad de utilizar cursos realizados por terceros; de esta forma, los cursos están disponibles para la organización que los ha creado y para otras que cumplen con el estándar. También se garantiza la durabilidad de los cursos evitando que éstos queden obsoletos y por último se puede realizar el seguimiento del comportamiento de los estudiantes dentro del curso.

Actualmente en la educación, la tecnología está jugando un papel fundamental en el desarrollo de la misma, la aplicación de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (NTIC) en el proceso de enseñanza, proporcionan flexibilidad para cubrir necesidades individuales y sociales, que tienen como resultado entornos de aprendizajes efectivos y la interacción de estudiantes con sus respectivos profesores, como lo son el m-learning, e-learning y b-learning.

#### 3.1.2.1 M-learning

El m-learning es una metodología de enseñanza -aprendizaje que se vale del uso de pequeños y maniobrables dispositivos móviles, entre ellos Tablet, celulares, agendas electrónicas, i-pods o cualquier otro dispositivo que tenga alguna forma de conectividad inalámbrica.

Esta metodología incentiva experiencias de aprendizaje independiente o grupal y el uso de dispositivos electrónicos ayuda a combatir la resistencia al uso de las TIC y pueden ayudar a tener un puente sobre la brecha de alfabetización a través de teléfonos móviles y la realizada a través de las TIC.

Entre las características más relevantes que este tipo de enseñanza tiene podemos mencionar (Belloch, 2006) :

- Los alumnos tienen total flexibilidad.
- Independencia tecnológica de los contenidos
- “Just in time, just for me”: lo que el alumno quiere, cuando lo quiere.
- Todas las actividades online del espacio de formación (miles) están disponibles para dispositivos móviles.
- Navegación sencilla y adaptación de contenidos teniendo en cuenta la navegabilidad, procesador y velocidad de conexión de estos dispositivos.
- La principal característica es la distancia y la separación entre profesor-alumnos.
- Mediante el acceso a Internet, es posible el procesamiento de datos a baja escala y mantención de objetos de aprendizaje.

#### 3.1.2.2 E-learning

El e-learning hace referencia a una educación a distancia, la misma soportada en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación o internet, que permiten la flexibilidad en el proceso educativo de manera asíncrona o síncrona, que se caracteriza por una interacción didáctica continua. Este tipo de educación está centrada en la formación del alumno, donde el mismo es capaz de autogestionar su aprendizaje con el apoyo de los tutores y compañeros. El e-learning utiliza para la formación

herramientas o aplicaciones de hipertexto como: correo electrónico, páginas web, foros de discusión, mensajería instantánea, plataformas de formación, etc.

Para (Belloch, 2006) los sistemas e-learning deben tener características fundamentales como lo son:

- Elimina las distancias físicas.
- Se tiene un aprendizaje flexible apoyado en tutorías.
- Favorece la interacción.
- Permite la flexibilidad de horarios, ya que se tiene acceso a los contenidos las 24 horas.
- Facilita el aprendizaje permanente durante toda la vida.
- Docente y alumnos en espacios geográficos diferentes.
- Comunicación síncrona y/o asíncrona de manera que se establezca retroalimentación entre profesor y alumno.
- El alumno es el centro de los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- Facilidad en la actualización de contenidos mediante los recursos tecnológicos existentes.
- El e-learning se centra más en el proceso de aprendizaje que en el de enseñanza, de ahí que ahora se necesite un nuevo perfil de alumnado, más maduro, autónomo, motivado y con una gran capacidad para gestionar su tiempo.
- El alumnado adopta un rol activo en el aprendizaje: debe, con la orientación del docente y la interacción con sus compañeros, organizar su tiempo, investigar los contenidos y construir sus nuevos conocimientos.

El e-learning tiene muchas ventajas ya que permite la reducción y eliminación de gastos materiales físicos para la realización de una clase, los estudiantes pueden acceder al contenido de la clase en cualquier momento, hora o lugar con conexión a internet sin requerir que los alumnos coincidan en tiempo y espacio para la clase. Fomenta el aprendizaje autodirigido garantizando un ambiente de aprendizaje colaborativo y

cooperativo a través de herramientas de comunicación sincrónicas y asincrónicas potenciando el proceso de gestión basado en competencias.

Sin embargo, una de las limitaciones más importantes que presenta este tipo de enseñanza es que los estudiantes requieren habilidades para el aprendizaje autónomo, habilidades que pueden verse afectadas por distracciones, una baja interacción docente-estudiante y la falta de competencias tecnológicas ya sea por parte del docente o del alumno.

### 3.1.2.3 Blended Learning

El b-learning hace referencia a un tipo de enseñanza semipresencial, donde se combinan clases presenciales con actividades e-learning, flexibilizando de esta manera las actividades tanto del docente como del estudiante. Este diseño instruccional debe incluir tanto actividades on-line como presenciales, actividades que deben estar pedagógicamente estructuradas con el fin de que el estudiante logre aprendizajes y competencias específicas.

(Belloch, 2006) define las siguientes características para la enseñanza b-learning:

- La formación en ambientes virtuales permite un aprendizaje a la medida de cada estudiante a través de herramientas tecnológicas que potencian su capacidad de investigación y de construcción de conocimiento colectivo y autónomo.
- Propone una modalidad de saber que proviene de su propia estructura y construye interlocutores con competencias específicas: saber ver, escuchar, leer, vincular.
- No consiste en colocar más materiales en Internet sino en aprovechar los materiales que ya existen.

- Reduce los costos de transacción, no sólo monetarios sino también en tiempo y calidad de vida.
- Dinamiza la actividad presencial y virtual de acuerdo con el contenido específico, en este tipo de formación se presentan contenidos y actividades de aprendizaje presencial y virtual.
- El actor principal es el alumno el cual requiere de la tutoría del profesor.
- Separación (física) profesor-alumno.

La enseñanza b-learning aumenta el interés de los alumnos, promoviendo el pensamiento crítico, la comunicación e interacción. Permite con facilidad compartir grandes volúmenes de información, facilitando de esta manera el trabajo en equipo a distancia.

Sirve de ayuda a los alumnos para que asimilen los conocimientos, que dominen los objetivos de aprendizaje programados en los materiales para que lleguen a obtener la formación académica y profesional deseada.

### 3.1.3 Gestión del Conocimiento

La gestión del conocimiento es un proceso sistémico que permite convertir las experiencias de los empleados en aprendizajes, que son transferidos a los demás trabajadores con el propósito de apropiarlos y alcanzar así los objetivos corporativos (Nonaka & Hirotaka, 1995)

Es la disciplina encargada de diseñar e implementar modelos de gestión que permiten identificar, capturar y compartir el conocimiento entre los miembros de la organización, impulsando la creación de valor y generación de ventajas competitivas (Montoro, 2016).

La gestión del conocimiento en educación está presente en otras obras sobre temáticas de la sociedad del conocimiento, de la sociedad del aprendizaje, o de la economía del

conocimiento; también con las que abordan la educación abierta y el aprendizaje virtual. La gestión de conocimientos se orienta hacia la ciencia y la universalidad por medio de la investigación científica, por ello su misión es crear y difundir conocimiento. Este tipo de organizaciones, como centros del saber, se caracterizan por producir, difundir y aplicar conocimientos, a través de las investigaciones realizadas en múltiples disciplinas por profesores, estudiantes y administrativos, que luego se materializan en artículos, capítulos de libros, conferencias, consultorías, tutorías y spin-off, que pueden ser aplicados para generar la transformación social del entorno (Monica, n.d.).

Por lo anterior, la gestión del conocimiento adquiere importancia en las instituciones de educación en la medida que contribuye a mejorar la gestión interna, promueve la innovación mediante la transferencia de conocimiento, fortalece la cultura de experiencias entre profesores, investigadores y estudiantes, promueve la actualización continua y el desarrollo de habilidades y competencias, e influye significativamente en la toma de decisiones por parte del equipo directivo; permitiendo alcanzar un nivel superior de calidad que genera mayor valor organizacional. (Fabre, 2005)

Es necesario que los Centros de Educación adopten programas que generen innovación, que les permitan responder a los cambios internacionales y contribuir al aumento de la calidad de todos sus colaboradores, en pro de fomentar la creación de nuevos conocimientos.

Para (Leung et al., 2015) la gestión del conocimiento, es considerada como clave en el negocio del conocimiento, por lo tanto las instituciones de Educación Superior, buscan tener ventajas competitivas y sostenibles. La gestión del conocimiento adquiere importancia en las IES, principalmente en las fases de creación, intercambio y transferencia del conocimiento, al permitirles reestructurar y fortalecer sus funciones.

La perspectiva del conocimiento como acción y modelo de aprendizaje organizacional, permite adoptar una perspectiva epistemológica que considera al conocimiento como

acción, en un modelo de aprendizaje organizacional, performance through learning, cuyo propósito central sea la mejora de los desempeños y el logro de resultados. (Minakata, 2007)

En un modelo de aprendizaje organizacional de la escuela cuyo propósito central consiste en la mejora de los desempeños y resultados, la gestión del conocimiento es un proceso que involucra en sus ciclos a actores personales y grupales con mediaciones y los relaciona con desempeños y producción de efectos (ver figura 1)

**Figura 5 Gestión del Conocimiento**



fuelle: (Minakata, 2007)

En el modelo identificamos otros elementos importantes que se deben considerar en el análisis, en el diseño y en la intervención de los procesos de gestión del conocimiento (Minakata, 2007):

- Los actores, las personas que aprenden y generan conocimientos relacionados con los fines de la organización y los resultados que ésta se propone lograr. Éstos forman un sistema: el de aprendizaje de las personas, como individuos y como grupos.

- Los entornos y contextos de actividad, que constituyen los escenarios de aprendizaje y creación de conocimiento.
- Los artefactos, mediaciones del aprendizaje personal y organizacional en los que se apoya la gestión del conocimiento, sus procesos y operaciones.
- Los activos del conocimiento, que se han hecho explícitos y se han incorporado a las personas y a la organización.

Por otra parte, los avances tecnológicos han permitido la generación de los escenarios virtuales, que corresponden a espacios en el ciberespacio al que se puede acceder a través de las redes como Internet, utilizando los desarrollos de las tecnologías de la información y la comunicación. Estos escenarios potencian los procesos de interacción de las personas creando espacios para compartir información y conocimiento, para transformar la información en conocimiento y para hacer los conocimientos útiles para quienes interactúan generando aplicaciones potenciales.

Desde esta perspectiva, los procesos formativos deben evolucionar para aprovechar las potencialidades de la gestión del conocimiento y los avances y desarrollos de las tecnologías de la información y la comunicación, indistintamente de la modalidad en la que se realice la formación de las personas. La educación debe trascender la entrega de información a sus estudiantes y el aula de clase debe convertirse en un lugar donde se gestiona el conocimiento. En este sentido, se requiere que el aula virtual asegure, por una parte, la apropiación de conocimientos y, por otra, trascender la adquisición de conocimiento (Nofal, 2009).

### 3.1.4 Diseño Instruccional

Para (Belloch, 2006) cuando un profesional se plantea el desarrollo de un curso sigue un proceso, de forma consciente o rutinaria, con el fin diseñar y desarrollar acciones formativas de calidad. El disponer de modelos que guíen este proceso es de indudable valor para el docente o el pedagogo, que en muchos casos ser requerido para diseñar los materiales y estrategias didácticas del curso. Es en este sentido en el Diseño Instruccional, establece las fases a tener en cuenta en este proceso y los criterios a tener en cuenta en el mismo.

Todo el diseño instruccional de un curso quedará plasmado en un documento guía, en este se establecerán los lineamientos, pautas e indicaciones necesarias para el buen desarrollo y alcance de los objetivos contenidos en la propuesta formativa. El buen desarrollo de la misma se ve reflejado en la permanencia del estudiante hasta culminar todo el proceso. Esto depende en gran medida a una adecuada redacción y presentación de instrucciones claras en la ruta o guía de aprendizaje.

En la planificación del diseño instruccional es muy importante determinar quiénes intervienen tanto en el proceso de diseño como la puesta en marcha del mismo, (Murcia Rodríguez, 2020) establece los siguientes roles:

- **Experto temático:** es la persona poseedora de un saber integral sobre una temática definida, con la experiencia y las competencias necesarias para realizar el diseño instruccional de la propuesta formativa, ya sea esta un curso, una lección de estudio o un módulo. Bajo su responsabilidad está la planificación, el diseño metodológico y didáctico, la redacción de actividades, el diseño de recursos educativos digitales y el diseño de los criterios y actividades evaluativas. El experto temático no necesariamente orientará la propuesta formativa una vez sea implementada en un ambiente virtual de aprendizaje.

- **Profesor o tutor:** es un especialista en el área del conocimiento. Su función principal es guiar, estimular y colaborar al estudiante en su proceso formativo; asimismo, retroalimentar sobre los resultados obtenidos en relación con la materia concreta u objetivos de aprendizaje.
- **Estudiante:** es el sujeto susceptible de adquirir un conocimiento o alcanzar una serie de competencias presentes metodológicamente en un ambiente virtual de aprendizaje. Este debe tener la autodisciplina y capacidad de gestión para llevar su propio proceso de aprendizaje y alcanzar, de manera autónoma, las metas propuestas.

La metodología planteada por el experto temático es un factor relevante para el éxito final en la consecución de los objetivos. Para (Murcia Rodríguez, 2020) en esta fase del diseño se trazan los propósitos de aprendizaje, las actividades a realizar sobre los temas objeto de estudio, la motivación que se realizará antes de cada sesión formativa, la distribución de grupos, la autonomía asignada para interactuar con la herramientas y recursos en el sistema, las sugerencias y seguimiento que se realizará en cada sesión, las actividades de retroalimentación, etc. También abarca el proceso previo al diseño de los recursos educativos digitales que integran la propuesta formativa y su implementación en un ambiente virtual de aprendizaje.

#### 3.1.4.1 Modelos de Diseño Instruccional

Los modelos de diseño instruccional sirven como guía a los profesionales sistematizando el proceso de desarrollo de acciones formativas, estos se fundamentan y planifican en la teoría de aprendizaje. (Gregoria & Lima, 2010) plantean cuatro generaciones en los modelos de diseño instruccional atendiendo a la teoría de aprendizaje en la que se sustentan:

- Los modelos de primera generación de 1960, los cuales tienen su fundamento en el conductismo, son lineales, sistemáticos y prescriptivos; se enfocan en los conocimientos y destrezas académicas y en objetivos de aprendizaje observables y medibles.
- Los modelos de segunda generación surgieron en 1970, tienen su origen en los diseños instruccionales de la primera generación, se fundamentan en la teoría de sistemas, se organizan en sistemas abiertos y a diferencia de los diseños de primera generación buscan mayor participación de los estudiantes, y por tanto de la enseñanza y aprendizaje.
- La tercera generación de 1980 tiene un enfoque heurístico, se fundamenta en la teoría cognitiva, se preocupa por la comprensión de los procesos de aprendizaje, el conocimiento debe estar basado en la práctica y resolución de problemas.
- En cuanto a la cuarta generación de 1990, estos modelos son heurísticos, se fundamentan en las teorías constructivistas y de sistemas. Se caracterizan por estar centrados en el proceso de aprendizaje, en la creatividad del estudiante y no en los contenidos específicos

De acuerdo a esta clasificación los modelos son aplicados de acuerdo a las necesidades de cada persona o institución, ya sea en un ambiente de aprendizaje presencial como a distancia. Podemos destacar de este análisis que estos debates teóricos han surgido desde tres enfoques epistemológicos el crítico, el positivo e interpretativo, y que sus fundamentos se han utilizado para sustentar las teorías psicológicas, sociológicas y pedagógicas que intervienen en los diseños instruccionales.

A continuación, se presenta algunos de los modelos utilizados en el diseño instruccional:

- **Modelo de Gagne**

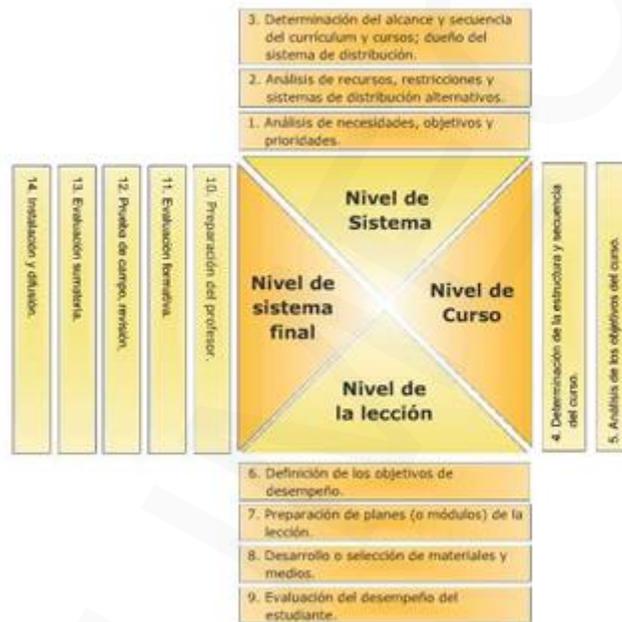
Este modelo presenta un enfoque integrador que considera aspectos de las teorías estímulos-respuesta y de modelos de procesamiento de información. En él se deben cumplir al menos diez funciones en la enseñanza para que tenga lugar un verdadero aprendizaje.

- a. Estimular la atención y motivar.
- b. Dar información sobre los resultados esperados.
- c. Estimular el recuerdo de los conocimientos y habilidades previas, esenciales y relevantes.
- d. Presentar el material a aprender.
- e. Guiar y estructurar el trabajo del aprendiz.
- f. Provocar la respuesta.
- g. Proporcionar feedback.
- h. Promover la generalización del aprendizaje.
- i. Facilitar el recuerdo
- b) Evaluar la realización.

- **Modelo de Gagné y Briggs**

Este modelo propone un enfoque de sistemas dividido en cuatro niveles, y que consta de 14 pasos (Figura 6)

**Figura 6 Niveles del Modelo Gafné y Briggs**



Fuente:(Belloch, 2006)

### Nivel del sistema

- Análisis de necesidades, objetivos y prioridades.
- Análisis de recursos, restricciones y sistemas de distribución alternativos.
- Determinación del alcance y secuencia del currículum cursos; dueño del sistema de distribución.

### Nivel del curso

- Análisis de los objetivos del curso.
- Determinación de la estructura y secuencia del curso.

### **Nivel de la lección**

- a) Definición de los objetivos de desempeño.
- b) Preparación de planes (o módulos) de la lección.
- c) Desarrollo o selección de materiales y medios.
- d) Evaluación del desempeño del estudiante.

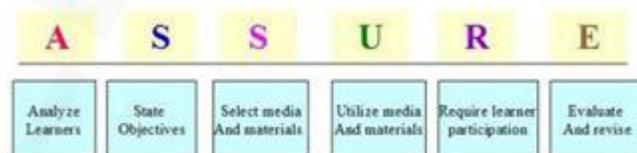
### **Nivel de sistema final**

- a) Preparación del profesor.
- b) Evaluación formativa.
- c) Prueba de campo, revisión.
- d) Instalación y difusión.
- e) Evaluación sumatoria.

### **Modelo ASSURE de Heinich y col**

El modelo Assure fue desarrollado por Heinich, el mismo incorpora los eventos de instrucción de Robert Gagné para asegurar el uso efectivo de los medios de instrucción. Este modelo tiene sus raíces teóricas en el constructivismo y tiene como una característica concreta al estudiante, su estilo de aprendizaje y la participación activa y comprometida del mismo, este modelo presenta seis fases detalladas a continuación:

**Figura 7 Esquema de etapas del Modelo Assure**



Fuente: (Belloch, 2013)

- a) Análisis de los estudiantes (Analyze),
- b) Fijar los objetivos (State),
- c) Selección de métodos de formación (Select),
- d) de la tecnología y de los sistemas de distribución de los contenidos, uso de los medios y soportes (Utilize),
- e) Pedir la participación del estudiante (Require)
- f) La evaluación y revisión final (Evaluate)

### **Modelo de Jonassen**

Este es un modelo de entornos de aprendizajes constructivistas, en el cual su enfoque está centrado en el aprendiz y su papel en la construcción del conocimiento. Este modelo permite resolver dudas y problemas que presentan los docentes y estudiantes, basándose en preguntas, representaciones, ejemplos y entendimiento.

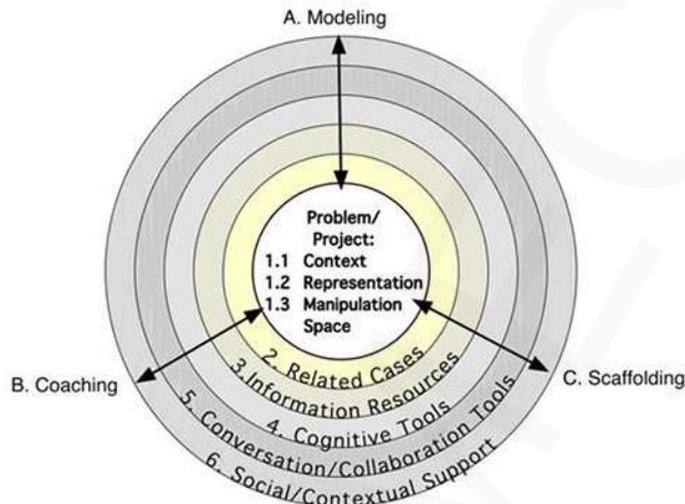
Este modelo se basa en una cultura informática, y plantea tres modalidades del uso de la computadora en la educación: el aprendizaje sobre, desde y con la computadora; esto con el fin de formar usuarios críticos que no sean pasivos en el aprendizaje.

Además, se caracteriza por la interacción directa entre el estudiante y la computadora por medio de tutoriales; promoviendo la interactividad y flexibilidad.

Al tomar en cuenta lo mencionado anteriormente, es claro que la interacción entre la computadora y el docente, y la computadora y el estudiante, enriquece el proceso de enseñanza-aprendizaje.

(Belloch, 2013) define las siguientes etapas en el modelo de Jonassen:

**Figura 8 Modelo de Jonassen**



- 1. Preguntas/casos/problemas/proyecto:** El ambiente debe ser orientado a la pregunta, caso, problema o proyecto que se busca que el estudiante resuelva.
- 2. Casos relacionado:** Se ofrece acceso a experiencias relacionadas que el estudiante puede usar como referencias.
- 3. Recursos de información:** Es la información que los estudiantes necesitan para construir su propio aprendizaje, mediante la formulación de hipótesis para la resolución de problemas.
- 4. Herramientas cognitivas:** Se le provee al estudiante herramientas que le permitan tener una mejor adquisición de conocimientos.
- 5. Conversación/herramientas de la colaboración:** Se busca la implementación de la computadora como medio para que los estudiantes puedan trabajar colaborativamente.

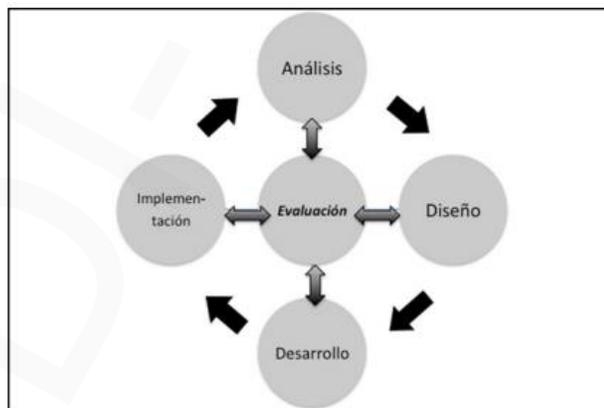
6. **Social/ Apoyo del contexto:** El contexto social debe adecuarse al ambiente del aprendizaje constructivista.

### **Modelo ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación)**

El Modelo ADDIE es uno de los modelos comúnmente utilizado en el diseño instruccional, su nombre obedece al acrónimo analize (análisis), designe diseño), develop (desarrollo), implement (implementación) y evalúe (evaluación); que representan las fases de este modelo, considerado para algunos como un modelo genérico dado que las fases constituyen los pasos indispensables en todo proceso de diseño instruccional.

ADDI es el modelo básico de DI, pues contiene las fases básicas del mismo. ADDIE es el acrónimo del modelo, atendiendo a sus fases:

**Figura 9** Etapas del Modelo ADDIE



Fuente: (Gámez, 2014)

- **Análisis:** El paso inicial es analizar el alumnado, el contenido y el entorno cuyo resultado será la descripción de una situación y formativas.

- **Diseño:** Se desarrolla un programa del curso deteniéndose especialmente en el enfoque pedagógico y en el modo de secuenciar y organizar el contenido.
- **Desarrollo:** La creación real (producción) de los contenidos y materiales de aprendizaje basados en la fase de diseño.
- **Implementación.** Ejecución y puesta en práctica de la acción formativa con la participación de los alumnos.
- **Evaluación:** Esta fase consiste en llevar a cabo la evaluación formativa de cada una de las etapas del proceso ADDIE y la evaluación sumativa a través de pruebas específicas para analizar los resultados de la acción formativa.

La forma en que se lleve a cabo el proceso de construcción de materiales educativos es de vital importancia en ambientes de aprendizaje virtuales, ya que es esta la que evidencia la planificación de todas las actividades o recursos de una asignatura, actividades que deben estar orientadas al tipo de aprendizaje que se requiera.

Uno de los mayores retos de la educación a distancia es producir materiales que promuevan y estimulen el aprendizaje, es por ello que los mismos deben incluir actividades que le faciliten al estudiante entender, desarrollar y practicar habilidades para aprender, la tecnología debe facilitar este proceso.

Para lograr el aprendizaje, no es suficiente contar con los recursos tecnológicos, paradójicamente en un universo de posibilidades para la interacción, entrega de contenidos y actividades, se hace más complejo orientar este proceso y básicamente se requieren de estrategias diferentes para cada una de las actividades que comprende el diseño instruccional de manera que se logre al máximo provecho de la tecnología a la vez que se atiendan los referentes propios de las teorías de aprendizaje. (Gámez, 2014).

#### 3.1.4.2 Métodos Instruccionales

En la modalidad de estudios virtualizados, el diseño instruccional adquiere una gran relevancia, ya que en este caso no se aceptan las improvisaciones ni situaciones no planeadas, en una situación mediada por recursos tecnológicos, cada minuto cuenta, por ende, debe ser bien planificada y centrada en las necesidades del participante y de las características de la unidad curricular. Dentro de este contexto, es prioritaria la determinación del tipo de conocimiento que se quiere alcanzar, la selección de formas de presentación de los contenidos y la determinación de las estrategias de evaluación del aprendizaje.

La finalidad del diseño instruccional en la modalidad de estudios virtuales, es proporcionar las condiciones necesarias para que el participante construya su propio conocimiento. Estas condiciones se refieren a la estructura planeada ordenada y sistemática, de los contenidos y actividades didácticas, desde que el participante ingresa a la modalidad, hasta que cumple con la planificación de la misma.(Gámez, 2014)

##### 3.1.4.2.1 Método Instruccional por Objetivo

Según (Inciarte, 2009) los objetivos son enunciados precisos sobre qué se pretende que alcancen los participantes como resultado de un proceso instruccional. En general, se podría decir que los objetivos son afirmaciones que permiten a los estudiantes conocer lo que pueden conseguir tras la realización de alguna actividad o el estudio de una unidad curricular. Estas afirmaciones, no sólo focalizan la atención del estudiante y activan sus conocimientos previos y su preparación, sino que también contribuyen a la consecución de una mayor comprensión de la actividad. Este objetivo debe estar redactado en función de lo que el alumno logrará al culminar el curso, asignatura o tema.

Cuando se realiza la redacción de los objetivos los mismos se deben hacer de forma clara y precisa, en este se le debe permitir al estudiante tener claro los alcances del curso y a los docentes el decidir que enseñar, como hacerlo y como se evaluara el mismo, teniendo siempre en cuenta que debe existir flexibilidad en la redacción para que no le reste actitud exploradora al mismo.

#### 3.1.4.2.2 Método Instruccional por Competencias

Este enfoque enfatiza en la necesidad de planificar desde el punto de vista del aprendizaje y de incidir o preparar al estudiante para una perspectiva profesional. Podríamos decir que este enfoque se resume en la siguiente fórmula:

Competencia = conocimiento + habilidad + actitud + condiciones o contexto.

Este enfoque será transversal al diseño Instruccional o educativo, porque además de diseñar acciones curriculares que promuevan el conocimiento, la mejora de actitudes y el desarrollo de habilidades, será necesario aproximar al estudiante a aquellos contextos que constituirán su ámbito profesional y social. Así, la definición de los objetivos de aprendizaje tendrá necesariamente que involucrar estos aspectos en su totalidad. (Agudelo, 2009)

#### 3.1.5 Modelos de Enseñanza Virtual

Los modelos de enseñanza son una actividad generalizada pues todos los días, los docentes de todos los niveles educativos abordan sus procesos de enseñanza aprendizaje desde ciertos modelos. Dichos modelos están más o menos articulados y se fundamentan en teorizaciones que permiten a los profesores, con mayor o menor éxito, ejercer su profesión. (Valcárcel, 2004)

Tradicionalmente, la actividad educacional se ha realizado en una relación directa entre docente- estudiante y los alumnos entre sí. Esta realidad se ha visto tocada por la educación virtual, una nueva forma de interacción educacional, mediada tecnológicamente, que tiene características particulares de participación de sus agentes, absolutamente diferentes a las características existentes dentro del contexto de la educación tradicional, cuya interacción se produce cara a cara y donde el protagonista el docente.

Esta estrategia de aprendizaje puede ser utilizada en cualquier área curricular en la que se tengan datos organizados en los cuales se puedan generalizar y formular reglas y principios a través de inferencias. En este método el estudiante tendrá la capacidad de enumerar, analizar e inferir causas y posibles soluciones, en donde la participación activa del estudiante es vital para su desarrollo.

Los sistemas de enseñanza se encuentran en un contante proceso de innovación, en donde existe un mayor interés por utilizar modelos educativos virtuales, que permiten favorecer los diversos procesos de aprendizaje, ofreciendo una alternativa flexible y de calidad a la población que no puede acceder a una educación presencial. Según (Hernandez, 2019) esta modalidad educativa ha incrementado notablemente su oferta en los últimos años. Además, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se han convertido en un elemento primordial del aprendizaje para todos los niveles educativos.

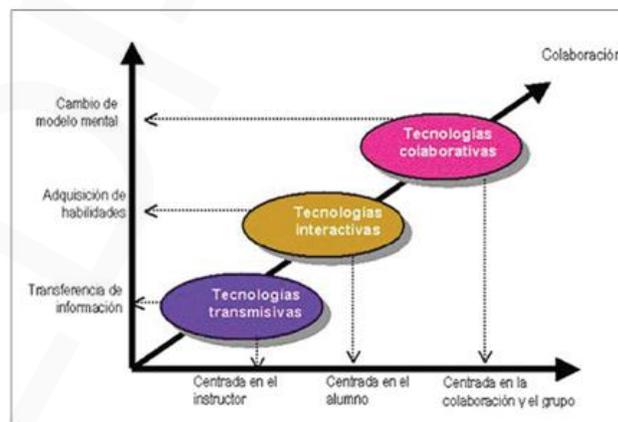
Si bien la educación virtual acentúa la importancia del uso e implementación de las TIC, no considera el empleo de las tecnologías como su principal característica. Lo que define a la educación virtual es la no coincidencia física entre los docentes y los alumnos, que permite el uso de herramientas digitales -sincrónicas o asincrónicas. Este tipo de educación incluye cualquier otra forma de aprendizaje que no implique la cátedra tradicional, donde se comparte un espacio de interacción presencial. (Berge, 2013)

Para (Véliz Salazar et al., 2021), la pedagogía que se implementa desde la educación virtual favorece los procesos de enseñanza basados en la formación de redes y el aprendizaje activo; es decir, se apoya en la creación de comunidades de aprendizaje interactivas, donde lo esencial no es la interacción de la persona con la herramienta tecnológica, sino la interactividad y la comunicación entre el docente y el alumno, así como entre los estudiantes. Esta enseñanza se basa en un modelo pedagógico constructivista centrado en el estudiante, que requiere una comunidad que comparta el conocimiento para favorecer la autonomía en la adquisición de los aprendizajes.

### 3.1.6 Teorías de Aprendizaje Virtuales

Una relación entre las tecnologías educativas y la pedagogía nos da idea de la evolución de las tecnologías educativas y su influencia en la pedagogía y el sujeto sobre el que está centrada la misma, tal como se muestra en la figura 10. Son las tecnologías de la información y comunicación las que han introducido dentro de la formación a distancia la posibilidad de disponer de recursos altamente orientados a la interacción y el intercambio de ideas y materias entre docentes y alumnos.

**Figura 10 Relación entre las tecnologías y la pedagogía.**



Fuente: (López et al., 2009)

### 3.1.6.1 Aprendizaje colaborativo

El aprendizaje colaborativo es una técnica didáctica que promueve el aprendizaje centrado en el alumno basando el trabajo en pequeños grupos, donde los estudiantes con diferentes niveles de habilidad utilizan una variedad de actividades de aprendizaje para mejorar su entendimiento sobre una materia. Cada miembro del grupo de trabajo es responsable no solo de su aprendizaje, sino de ayudar a sus compañeros a aprender, creando con ello una atmósfera de logro. (TEC de Monterrey, 2012)

Para (María Eugenia, n.d.). El aprendizaje colaborativo se sustenta en teorías cognoscitivas, en donde existen cuatro factores que inciden e intervienen en la modificación de estructuras cognoscitivas: la maduración, la experiencia, el equilibrio y la transmisión social. Todos ellos se pueden propiciar a través de ambientes colaborativos.

La Técnica de aprendizaje colaborativo involucra a los alumnos en actividades de aprendizaje que les permite tener como resultado el proceso una mayor retención de la materia de estudio, esto debido a que la técnica les permite procesar información. Mejorando sus actitudes hacia el aprendizaje y las relaciones interpersonales.

Para el desarrollo efectivo de esta técnica de aprendizaje en un aula virtual el alcance a los recursos tecnológicos juega un papel muy importante, el acceso a equipos de cómputos y softwares especializados para la realización de actividades colaborativas. Tal y como lo indica (López et al., 2009) este enfoque de aprendizaje cooperativo basado en las tecnologías colaborativas y/o soportes telemáticos como internet comienza a conocerse como formación on-line, término bajo el que se designa todo un conjunto de métodos que se ajustan especialmente a los principios del aprendizaje de adultos, en el que el intercambio de la experiencia personal con relación a un determinado contenido puede desempeñar un papel relevante en el desarrollo colectivo.

El aprendizaje colaborativo virtual enriquece el papel docente, poniendo a su disposición los elementos que conjugarán según su pericia para la puesta en escena en la que el aprendiz será el protagonista, alcanzando una actitud favorable hacia la superación de errores, experiencias y el desarrollo de nuevas habilidades, destrezas y conocimientos. En el plano tecnológico beneficia de igual manera el logro de aprendizaje colaborativo, así como la comprensión y el aprendizaje.

### 3.1.6.2 Aprendizaje significativo

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición. (Molina, 1983)

Con la definición anterior podemos entonces concluir que, un aprendizaje significativo es aquel que permite construir su propio aprendizaje y además le dota de significado, en él el aprendizaje no se olvida y se mantiene en las capacidades del alumno. El aprendizaje significativo se da entonces, cuando una nueva información conecta con un concepto relevante y preexistente en la estructura cognitiva.

El aprendizaje significativo toma un papel importante en la educación virtual, ofreciendo la posibilidad de acceder a una gran cantidad de información en un corto periodo de tiempo a través del e-learning y la incorporación de las TIC.

Estos elementos virtuales, como vía para generar un aprendizaje significativo, requieren de una serie de elementos y condiciones que lo faciliten, y que pueden aplicarse en las siguientes estrategias definidas por (Palmero, 2008):

- Proponer actividades auténticas, realistas, relevantes y significativas para los alumnos. Utilizar implicaciones directas al aplicar el conocimiento a situaciones o problemas para que el estudiante construya un nuevo conocimiento y resuelva una problemática similar en el mundo real.
- Promover la adquisición de habilidades para resolución de problemas y toma de decisiones colaborativas. Esto promueve además el debate sincrónico y asincrónico entre los estudiantes para el análisis y generación de hipótesis de un caso o problema.
- Realizar estrategias exploratorias en bibliotecas virtuales que proporcionen información actualizada. El uso de web, herramientas y lenguaje que desarrollen los módulos de aprendizaje centrados en la realidad.
- Compartir perspectivas múltiples y generalizar su comprensión de modo que pueda ser aplicable a diversos contextos. Los intercambios pueden ser por medio de trabajo en equipo, debates, discusiones de temas, presentaciones de resultados.
- Compartir experiencias, conocimientos y tener una meta grupal definida, la retroalimentación es esencial para el éxito. El aprendizaje se facilitará si el trabajo es realizado en colaboración.
- Establecer procesos de coevaluación y autoevaluación entre los estudiantes del curso. Esta condición logrará un aprendizaje significativo en una colectividad no competitiva. Todos los miembros colaboran en la construcción del conocimiento.

Lograr un aprendizaje significativo depende exclusivamente del que aprende, sin embargo, como docentes esto no nos exime, ya que depende de nosotros generar el clima adecuado y estrategias que motiven para que este aprendizaje se desarrolle.

### 3.1.6.3 Aprendizaje distribuido

(Ivars & Jornet, n.d.) Define el aprendizaje distribuido como un enfoque de educación centrado en el alumno, el cual integra diversas tecnologías para brindar oportunidades de actividades e interacción tanto en modo asincrónico como presencial. El modelo se basa en unir el uso de tecnologías apropiadas con aspectos de la educación tradicional, el aprendizaje abierto y la educación a distancia. El enfoque brinda a los profesores la flexibilidad para personalizar los ambientes de aprendizaje para satisfacer las necesidades de poblaciones diversas de estudiantes, sin dejar de proveer aprendizaje de alta calidad y económicamente efectivo.

El modelo de aprendizaje distribuido, modifica en gran medida el trabajo individualizado y colaborativo de los alumnos dentro y fuera del aula ya que les permite enriquecer las estrategias de enseñanza promoviendo la autonomía en el proceso de aprendizaje. Es de conocimiento que actualmente existe cierta renuencia hacia este tipo de aprendizaje de parte de los docentes, por el poco conocimiento tecnológico que tiene algunos, sin embargo, este es el momento de aprovechar las habilidades tecnológicas de los alumnos y reducir en gran medida la brecha digital que existe entre ambos. Este modelo distribuido, no se reduce a la enseñanza a distancia, sino que incorpora al proceso educativo diversos componentes tecnológicos.

El aprendizaje distribuido se hace extensivo y aumenta el acceso, la elección y la flexibilidad de los estudiantes para estudiar fuera de los horarios del aula (virtual) y puede tener como base el flipped classroom. Tal y como lo mencionan (Cantó, J., Hurtado, A., Ramírez, V. y Talavera, 2015) , como un componente crítico para el aprendizaje personalizado, este método de instrucción crecerá y se adaptará a la tecnología cambiante y emergente del Internet de las Cosas y plataformas de las Ciudades Inteligentes y que relacionamos con el aprendizaje ubicuo.

#### 3.1.6.4 Aprendizaje autónomo

El aprendizaje autónomo es un proceso donde el estudiante autorregula su aprendizaje y toma conciencia de sus propios procesos cognitivos y socio-afectivos. Esta toma de conciencia es lo que se llama metacognición. El esfuerzo pedagógico en este caso está orientado hacia la formación de sujetos centrados en resolver aspectos concretos de su propio aprendizaje, y no sólo en resolver una tarea determinada, es decir, orientar al estudiante a que se cuestione, revise, planifique, controle y evalúe su propia acción de aprendizaje.

Para (Crisp & Caudillo, 2005) este método de aprendizaje se desarrolla a través de la observación de las conductas adoptadas para aprender. Además de observar, el sujeto vigila y controla sus comportamientos para obtener un aprendizaje más efectivo. En este tipo de aprendizaje se espera que el alumno sea independiente y que autogestione su práctica, es decir, que sea capaz de autorregular sus acciones para aprender y alcanzar determinadas metas en condiciones específicas. Lo que implica que sea más consciente de las decisiones que toma para aprender, de los conocimientos que pone en juego, de sus dificultades y del modo en que las supera.

De acuerdo con (Baca Muñoz et al., n.d.) para apoyar el desarrollo de los procesos de autorregulación es necesario que los alumnos aprendan a planificar, monitorear y valorar de manera consciente las actitudes y limitaciones con respecto a las demandas cognitivas de una tarea específica. Por lo que es necesario:

- Planear: establecer metas y actividades que posibiliten el cumplimiento de la tarea.
- Monitorear: incluye la comprensión de cómo se está realizando la tarea y la redirección de las estrategias que se utilizan, si fuese necesario.

- Valorar: es la comprensión de la eficacia y la eficiencia con la que se desarrolla la actividad de aprendizaje. Permite valorar qué tanto el esfuerzo realizado se corresponde con los resultados obtenidos.

Es importante resaltar que para que el aprendizaje autónomo se desarrolle de manera exitosa es necesario determinar claramente los objetivos, que le permita al estudiante orientarse en la cantidad y calidad de esfuerzo necesario para lograrlos. El docente debe establecer claramente las metas del trabajo a realizar, además que el estudiante tenga conciencia de que es lo que se espera de él y comprenda de la demanda del trabajo.

Las modalidades de educación a distancia logran llevar a sus estudiantes a niveles más elevados de aprendizaje autónomo, gracias a el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación. Estas tecnologías brindan apoyo a la modalidad virtual, así como facilitan uno de sus aspectos esenciales: el hecho de que no hay interacción presencial directa entre docente y alumno.

También es importante señalar que la educación virtual, dispone del aprendizaje autónomo que ayuda al alumno a que este se convierta en el protagonista de su proceso de formación, en el que pasa de ser un sujeto pasivo a ser un sujeto activo, capaz de desarrollar autodeterminación, cumplir sus metas personales y cognitivas soportado en un ambiente de motivación y automotivación.

#### 3.1.6.5 Aprendizaje autorregulado

El constructo de aprendizaje autorregulado puede definirse como el proceso en el que los estudiantes activan y sostienen cogniciones, conductas y afectos, los cuales son orientados hacia el logro de sus metas, o como el proceso a través del cual las actividades dirigidas por metas son instigadas y sostenidas, produciéndose todo ello de forma cíclica. (Costa & García, 2017). Para (Nuñez & González-Pienda, 1998) El

aprendizaje autorregulado es esa inquietud incansable, ese poder o motivación que debe albergar en el alumno y llevarle a buscar siempre la mejor estrategia a la hora de estudiar para conseguir la mayor eficacia en su estudio y ser un alumno eficaz y eficiente.

La autorregulación es un indicador crítico de los resultados sociales y académicos, y la reafirmación de estas habilidades puede ayudar a los estudiantes en demostrar un desarrollo positivo. (Torrano Montalvo & González Torres, 2017) señalan las siguientes características que diferencian a los alumnos que autorregulan su aprendizaje de los que no lo hacen:

- Conocen y saben emplear una serie de estrategias cognitivas (de repetición, elaboración y organización), que les van ayudar a atender a, transformar, organizar, elaborar y recuperar la información.
- Saben cómo planificar, controlar y dirigir sus procesos mentales hacia el logro de sus metas personales (metacognición).
- Presentan un conjunto de creencias motivacionales y emociones adaptativas, tales como un alto sentido de autoeficacia académica, la adopción de metas de aprendizaje, el desarrollo de emociones positivas ante las tareas (p. ej., gozo, satisfacción, entusiasmo), así como la capacidad para controlarlas y modificarlas, ajustándolas a los requerimientos de la tarea y de la situación de aprendizaje concreta.
- Planifican y controlan el tiempo y el esfuerzo que van a emplear en las tareas, y saben crear y estructurar ambientes favorables de aprendizaje, tales como buscar un lugar adecuado para estudiar y la búsqueda de ayuda académica (help-seeking) de los profesores y compañeros cuando tienen dificultades.
- En la medida en la que el contexto lo permita, muestran mayores intentos por participar en el control y regulación de las tareas académicas, el clima y la estructura de la clase (p. ej., cómo será evaluado uno mismo, los requerimientos

de las tareas, el diseño de los trabajos de clase, la organización de los grupos de trabajo).

- Son capaces de poner en marcha una serie de estrategias volitivas, orientadas a evitar las distracciones externas e internas, para mantener su concentración, su esfuerzo y su motivación durante la realización de las tareas académicas.

En la práctica educativa cotidiana, los profesores pueden fácilmente reconocer a los estudiantes autorregulados, esta situación debe ser aprovechada y capitalizada por los profesores para atreverse a implementar estrategias docentes que permitan a los estudiantes desarrollar sus estrategias de autorregulación. Por otro lado, el éxito en el uso de estrategias autorreguladoras requiere retroalimentación de diferentes fuentes, y una que es fundamental es el profesor, que cuando conoce y desarrolla los principios del aprendizaje autorregulado, abre nuevas posibilidades a sus estudiantes

Todos los estudiantes tienen el poder de emplear técnicas de autorregulación, que les permitan autoevaluarse, establecerse objetivos y ajustar sus estrategias de aprendizaje según sus necesidades, mejorando así sus rendimientos y resultados.

Diversas investigaciones permiten inferir que la sola utilización de estas herramientas por parte de los alumnos no produce resultados concluyentes para el fomento y/o utilización de estrategias de autorregulación del aprendizaje. Sin embargo, el empleo de ambientes virtuales y plataformas informáticas en combinación con la tutoría del profesor o la profesora, tiene impactos positivos en el fortalecimiento de diversas dimensiones y/o aspectos tales como el uso de estrategias cognitivas estrategias metacognitivas y motivacionales, estrategias de planificación, cognitivas, metacognitivas y de búsqueda de ayuda y satisfacción con el proceso de enseñanza para los estudiantes. (Torrano Montalvo & González Torres, 2017)

Por otra parte (Jesus, 2008) afirma que los programas que utilizan plataformas para la presentación de asignaturas y diseño de actividades por los profesores, y para la gestión de datos y trabajo colaborativo por los alumnos, logran mejoras en la regulación del proceso de enseñanza y satisfacción de los profesores, y en estrategias de autorregulación y satisfacción de los estudiantes

#### 3.1.6.6 Aprendizaje autodirigido

El aprendizaje autodirigido puede ser definido como aquel aprendizaje en el cual el diseño, conducción y evaluación de un esfuerzo de aprendizaje es decidido y llevado a cabo por el aprendiz (Cerde & Osses, 2012). Describe un proceso por el cual los individuos toman la iniciativa, con o sin la ayuda de los demás, en el diagnóstico de sus necesidades de aprendizaje, la formulación de objetivos de aprendizaje, identificar los recursos humanos y materiales para el aprendizaje, la selección y aplicar las estrategias de aprendizaje, y la evaluación de los resultados del aprendizaje (Straka, 1997).

El concepto de aprendizaje autodirigido está abierto a un gran número de interpretaciones que se movilizan a través de un espectro, que por un lado incluye las habilidades, técnicas y procedimientos a través de los cuales se determinan las metas y objetivos, se localizan los recursos, se planean las estrategias y se evalúan los resultados.(Naranjo et al., 2021)

Cuando un sujeto decide iniciar un proceso de aprendizaje por sí solo, entran en juego tres dimensiones básicas del aprendizaje que debe controlar para promover su logro académico. Estas las podemos ver resumidas en la figura.

**Figura 11 Dimensiones de aprendizaje autodirigido**



Fuente: (Narvaez, 2005).

Cada Dimensión antes mencionada tiene una función específica en el proceso de aprendizaje autodirigido. Es responsabilidad de cada docente identificar cuáles son estas dimensiones y como influir en el desarrollo de cada una de ellas.

En la siguiente tabla se detallará cada una de las dimensiones mencionadas:

**Tabla 3 Definición y características de las dimensiones del aprendizaje autodirigido**

	<b>Definición</b>	<b>Características</b>
<b>Metacognición</b>	Conciencia de pensamiento efectivo y análisis de los propios hábitos de pensamiento, “auto aprecio”, “autodirección”, guiar los planes que nos disponemos hacer	Involucra un proceso de autorregulación, que incluye: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoobservación</li> <li>• Autoevaluación</li> <li>• Autorreacción</li> </ul>

<b>Uso de estrategias</b>	Se enfatiza más en “ser estratégico” que en “tener una estrategia”	Tres aspectos metacognitivos de las estrategias: 1. Conocimiento declarativo (¿qué es la estrategia?) 2. Conocimiento procedimental (¿Cómo opera la estrategia?) 3. Conocimiento condicional (¿Cuándo y por qué debe ser aplicada la estrategia?)
<b>Motivación sostenida</b>	El aprendizaje requiere esfuerzo y elecciones.	Este involucra decidir sobre: • Metas de una actividad Motivación sostenida El aprendizaje requiere esfuerzo y elecciones • Percibir el valor o dificultad para realizar una tarea. • Potenciales beneficios de éxito o probabilidad de fracaso

Adaptado de (Narvaez, 2005)

### 3.1.7 Competencias Digitales

La evolución tecnológica de estas últimas décadas ha tenido importantes repercusiones en el ámbito de la educación superior, no sólo ha modernizado los procesos de gestión, sino que también ha generado nuevos espacios y nuevas modalidades de formación.

Es ya bien conocido los nuevos retos de la sociedad de la información, los ecosistemas de bases de datos y los entornos inteligentes, que demandan de la universidad una mayor atención en el contexto actual. Pero, debido al vertiginoso avance de la ciencia y la técnica, así como su disponibilidad al usuario final y con éste su aceptación o proximidad a los recursos tecnológicos. (Mercè, 2011)

Para la (UNESCO, 2018) ser digitalmente competente se necesita desarrollar una serie de conocimientos, destrezas y actitudes organizadas en torno cinco grandes áreas:

- La información, alfabetización informacional y el tratamiento de datos: identificar, localizar, recuperar, almacenar, organizar y analizar información digital, evaluar su finalidad y relevancia.
- La comunicación y colaboración: comunicar en entornos digitales, compartir recursos en línea, conectar y colaborar con otras personas mediante herramientas digitales, interactuar y participar en comunidades y redes; conciencia intercultural.
- La creación de contenido digital: crear y editar nuevos contenidos (textos, imágenes, videos...), integrar conocimientos y reelaborar contenidos previos, realizar producciones artísticas, contenidos multimedia y programación informática, saber aplicar los derechos
- La seguridad: protección personal, protección de datos y de la identidad digital, uso de seguridad, uso seguro y sostenible
- La resolución de problemas: identificar necesidades y recursos digitales, tomar decisiones para seleccionar las herramientas digitales apropiadas según la

necesidad o finalidad, resolver problemas conceptuales y técnicos a través de medios digitales, uso creativo de la tecnología, actualizar la competencia propia y la de otros

El papel que juega el docente en el escenario educativo es protagónico, el mismo debe dominar competencias digitales que le permitan mejorar su forma de enseñar y conectar con el estudiante. Este proceso se ha venido acelerando con el pasar de los años y la virtualidad ha tomado más importancia, un espacio educativo requiere combinar competencias habituales básicas con herramientas digitales diseñadas para el ámbito educativo.

El Marco Común de Competencia Digital Docente (*Competencias Digitales Para Una Educación Virtual*, n.d.) divide las competencias digitales en cinco grandes áreas que, a su vez, engloban 21 competencias con seis niveles diferentes:

- Información y alfabetización informacional. Es el núcleo del MCCDD. Permite al personal docente localizar, organizar y almacenar información y contenido digital e identificar sus posibilidades para incorporarlos al aprendizaje.
- Comunicación y colaboración. En esta fase, el personal docente es capaz de compartir recursos en línea, así como de interactuar en comunidades virtuales.
- Creación de contenidos digitales. Implica la creación y edición de contenidos —como vídeos, imágenes y textos— en diferentes formatos y espacios, como blogs o webs.
- Seguridad. Esta área hace hincapié en la necesidad de proteger la información, especialmente la personal, además de adoptar medidas de seguridad y hacer un uso responsable de la tecnología.
- Resolución de problemas. Es el último eslabón de las competencias digitales docentes y engloba cuestiones como resolver problemas conceptuales usando

medios digitales, actualizar los conocimientos o solucionar problemas técnicos, entre otros.

### 3.1.8 Entornos inteligentes de aprendizaje

Los "entornos de aprendizaje inteligentes" pueden considerarse como aquellos entornos de aprendizaje apoyados por la tecnología que realizan recomendaciones, adaptaciones de la ayuda al individuo (por ejemplo, orientación, retroalimentación, consejos o affordances), y que proporcionan el soporte adecuado para ello en el lugar en que se produce la necesidad de la ayuda, en el momento oportuno según las necesidades individuales de los alumnos, y en la forma más eficiente. Coordinadas que podrían determinarse mediante el análisis de los comportamientos de aprendizaje, el rendimiento anterior y en proceso y los contextos del estudiante, tanto en línea como del mundo real. (Hwang, n.d.)

En su trabajo (Zapata Ros, 2018) define un entorno inteligente de aprendizaje como aquél que cumple los criterios potenciales siguientes:

- Es sensible y consciente del contexto y puede elaborar recomendaciones en función de él. Es decir, detecta la situación del alumno en su contexto en el mundo real, y puede proporcionar ayuda al alumno en función de ella.
- Es adaptativo. Puede ofrecer apoyo instantáneo y adaptado a los alumnos mediante el análisis inmediato de las necesidades, en términos de organizar la instrucción en el nivel más pequeño e inmediato, y hacerlo desde diferentes perspectivas (por ejemplo, desde la perspectiva del rendimiento del aprendizaje, conociendo las estrategias de aprendizaje del alumno, su perfil para el trabajo y el estudio, otros factores personales), así como su contexto en línea y el del

mundo real (familia, amigos, hábitos,). Este carácter supone además que puede proporcionar ayuda pedagógica de diverso tipo y activamente, incluidas guías específicas de aprendizaje, comentarios, sugerencias y affordances educativas en función de sus necesidades.

- Puede modificar, en la misma ejecución del proceso, la interfaz de usuario (es decir, las formas de presentación de la información) y los contenidos de la asignatura. Adaptándolos a los factores personales (por ejemplo, a la forma de leer y reconocer la información que es más eficiente para él y su forma de aprender y a sus preferencias para leer e interpretar información) y al estado de aprendizaje (por ejemplo, presentando la información en la forma y en el momento en que es mayor el rendimiento de aprendizaje) de los alumnos individuales. La interfaz de usuario no es necesariamente una computadora convencional, puede ser un teléfono móvil, o un tablet. Los alumnos pueden interactuar con el sistema de aprendizaje a través de dispositivos actuales, por ejemplo, teléfonos inteligentes o tablets, dispositivos que vayan apareciendo, por ejemplo, visores de realidad virtual, relojes digitales o incluso, en un futuro no muy lejano sistemas informáticos integrados en objetos cotidianos (Internet of Things, IoT). Es un reto pues para la investigación adaptar la interfaz de usuario para satisfacer las necesidades educativas en un entorno de aprendizaje inteligente.

Se espera que la Inteligencia Artificial en conjunto con los sistemas de gestión de aprendizaje inteligentes tengan un gran efecto a largo plazo en áreas de la educación Universitaria como los son el rendimiento de cada estudiante, la reducción de las tasas de deserción escolar, la motivación del alumno y la efectividad docente. Estos logros pueden ser evidenciados en resultados de investigaciones realizadas por (Donald, 2016).

Resumiendo, la Inteligencia Artificial tiene el potencial de aportar grandes beneficios a la Educación Superior. Sin embargo, solo cosecharemos estos beneficios si desarrollamos y usamos la IA como una innovación, es decir de una forma eficiente (Linden & Fenn, 2003)

## CONCLUSIONES

El uso de las TICs y las aulas virtuales inciden en la educación por ser interdisciplinario, porque producen conocimientos y utilizan procedimientos específicos de la tecnología vinculándose a las diferentes áreas de estudios y sus recursos de apoyo en el aprendizaje.

Al implementar las plataformas virtuales se debe establecer con clarificación su uso y asumir el impacto que estas puedan tener en la dinamización del conocimiento como un recurso educativo valioso.

En el ámbito educativo virtual se pueden implementar diferentes recursos tecnológicos que permitan potencializar el proceso de aprendizaje en el alumno como lo es la Inteligencia Artificial.

La incursión de la Inteligencia Artificial en la vida diaria ya es un hecho y sus ventajas y aportes son muy variados, aunque aún falta mucho por recorrer se puede afirmar que actualmente vivimos en una sociedad abrazada de la inteligencia artificial.

La Inteligencia Artificial en la educación busca promover el desarrollo de entornos de enseñanza- aprendizaje adaptativos, flexibles, personalizados e inclusivos mediante la integración de tecnología y saberes, detectando donde están las debilidades y trabajando para reforzar las mismas.

La presencia de la IA en la Educación será cada día mayor, no obstante, será responsabilidad de quienes la desarrollen e introduzcan velar, monitorear los valores que dichas herramientas diseñadas por los hombres son capaces de transferir a los niños y jóvenes, a las nuevas generaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

- & Wolfman, L. S. B. A. (2013). 11. Diseño de un entorno virtual de enseñanza aprendizaje para la asignatura IA. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Agudelo, M. (2009). Importancia del diseño instruccional en ambientes virtuales de aprendizaje. *Nuevas Ideas En Informática Educativa*, 5, 118–127.  
[http://www.tise.cl/2009/tise\\_2009/pdf/14.pdf](http://www.tise.cl/2009/tise_2009/pdf/14.pdf)
- Baca Muñoz, M., Holgún Magallanes, K., & Tores Valdez, C. (n.d.). *El aprendizaje autónomo: una competencia ineludible en la sociedad del conocimiento*. 1–10.  
[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwik4MfKuL\\_uAhUQVc0KHZrHD-c4ChAWMAd6BAgGEAI&url=https%3A%2F%2Foa.ugto.mx%2Fwp-content%2Fuploads%2F2016%2F11%2Foa-rg-0000732.pdf&usg=AOvVaw3BN7DVJqtl4SPUB9yRUxIW](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwik4MfKuL_uAhUQVc0KHZrHD-c4ChAWMAd6BAgGEAI&url=https%3A%2F%2Foa.ugto.mx%2Fwp-content%2Fuploads%2F2016%2F11%2Foa-rg-0000732.pdf&usg=AOvVaw3BN7DVJqtl4SPUB9yRUxIW)
- Badaro, S., Ibañez, L. J., & Agüero, M. (2013). SISTEMAS EXPERTOS: Fundamentos, Metodologías y Aplicaciones. *Ciencia y Tecnología*, 1(13), 349–364. <https://doi.org/10.18682/cyt.v1i13.122>
- Belloch, C. (2006). Los Entornos Virtuales De Aprendizaje. *Investigación Educativa*, 10(18), 41–56.
- Belloch, C. (2013). *Modelo ASSURE de Heinich y col.* 1.  
<https://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA4.wiki?3>
- Berge, Z. (2013). e-Moderating: the key to teaching and learning online. *Distance Education*, 34(3), 391–395. <https://doi.org/10.1080/01587919.2013.835769>
- Brown, J. S., & Burton, R. R. (1978). Diagnostic models for procedural bugs in basic

- mathematical skills. *Cognitive Science*, 2(2), 155–192.  
[https://doi.org/10.1016/S0364-0213\(78\)80004-4](https://doi.org/10.1016/S0364-0213(78)80004-4)
- BROWN, & S., J. (1982). Pedagogical, natural language, and knowledge engineering techniques in SOPHIE I, II, and III. *Intelligent Tutoring Systems*.  
<https://ci.nii.ac.jp/naid/10004155017>
- Burton, R. R., & Brown, J. S. (1979). An investigation of computer coaching for informal learning activities. *International Journal of Man-Machine Studies*, 11(1), 5–24. [https://doi.org/10.1016/S0020-7373\(79\)80003-6](https://doi.org/10.1016/S0020-7373(79)80003-6)
- Cantó, J., Hurtado, A., Ramírez, V. y Talavera, M. (2015). Revista Internacional de aprendizaje y cibernsiedad. *Revista Internacional de Aprendizaje y Cibernsiedad*, 19, 72–91. [http://aprendizaje-cibernsiedad.com/\\_uploads/TEXTOS\\_Revista\\_Internacional\\_de\\_Aprendizaje\\_y\\_Cibernsiedad\\_Volumen\\_17\\_Numero\\_1.pdf](http://aprendizaje-cibernsiedad.com/_uploads/TEXTOS_Revista_Internacional_de_Aprendizaje_y_Cibernsiedad_Volumen_17_Numero_1.pdf)
- Carbonell, J. (1970). AI in CAI: An Artificial-Intelligence Approach to Computer-Assisted Instruction. *IEEE Transactions on Man Machine Systems*, 11(4), 190–202. <https://doi.org/10.1109 / TMMS.1970.299942>
- Castrillón, E. P. (2011). *Vista de SISTEMAS TUTORIALES INTELIGENTES, UN APORTE DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA MEDIACIÓN PEDAGÓGICA* / *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*. REVISTA VIRTUAL UNIVERSIDAD CATOLICA DEL NORTE.  
<https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/revistaucn/article/view/279/528>
- Cerda, C., & Osses, S. (2012). Aprendizaje autodirigido y aprendizaje autorregulado: dos conceptos diferentes. *Revista Médica de Chile*, 140(11), 1504–1505.  
<https://doi.org/10.4067/S0034-98872012001100020>
- Chou, C. Y., Chan, T. W., & Lin, C. J. (2003). Redefining the learning companion: The past, present, and future of educational agents. *Computers and Education*,

40(3), 255–269. [https://doi.org/10.1016/S0360-1315\(02\)00130-6](https://doi.org/10.1016/S0360-1315(02)00130-6)

Clancey, W. J. (1986). *Intelligent Tutoring Systems: A Tutorial Survey*.

*Competencias digitales para una educación virtual*. (n.d.). Retrieved October 29, 2021, from <https://www.andaluciacompromisodigital.org/competencias-digitales-educacion-virtual/>

Costa, O., & García, O. (2017). El Aprendizaje Autorregulado Y Las Estrategias De Aprendizaje. *Tendencias Pedagógicas*, 30, 117–130.

Crisp, L., & Caudillo, L. (2005). *Aprendizaje Autónomo. 1993*.

Fabre, G. (2005). Las Funciones Sustantivas de la Universidad y su Articulación en un Departamento Docente. *CiberEduca*, 1–10.

Femenía, T., Magara, S., Dupont, C. M., & Lindskog, M. (2015). *ce pt us cr ip t Ac ce us t*. 7, 1–28. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26660940>

Fernando Maureira Cid. (2018). *¿Que es la Inteligencia?* (Bubok Publ). <https://elibro.net/es/ereader/umecit/51359?page=144>

Gallardo, A. O. (2018). *Vista de Relación entre economía y algunos paradigmas de inteligencia artificial*. 26–33. <https://trascender.unison.mx/index.php/trascender/article/view/10/12>

Gámez, I. E. (2014). *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*.

Gregoria, M., & Lima, B. (2010). El Modelo De Diseño Instruccional Assure Aplicado a La Educación a Distancia. *Tlatemoani: Revista Académica de Investigación, ISSN-e 1989-9300, N°. 1, 2010, 1, 9*.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7302838&info=resumen&idoma=SPA%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7302838>

- Hartley, J. R., & Sleeman, D. H. (1973). Towards more intelligent teaching systems. *International Journal of Man-Machine Studies*, 5(2), 215–236.  
[https://doi.org/10.1016/S0020-7373\(73\)80033-1](https://doi.org/10.1016/S0020-7373(73)80033-1)
- Hernandez, R. M. (2019). *Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas - Dialnet*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5904762>
- Hwang, G.-J. (n.d.). *Criterios, estrategias y cuestiones de investigación del aprendizaje ubicuo consciente del contexto, tecnología educativa y sociedad, 2008*. Retrieved October 25, 2021, from <https://eric.ed.gov/?id=EJ814097>
- Inciarte, M. (2009). Diseño instruccional por competencias para administrar unidades curriculares virtualizadas. *Hekademus. Revista Científica de La Fundación Iberoamericana Para La Excelencia Educativa*, 02, 5–19.  
<http://hekademus.calidadpp.com/numeros/14/14.pdf#page=2>
- Ivars, N. B., & Jornet, L. I. (n.d.). *El aprendizaje distribuido en la formación del ciberperiodista*.
- Izaurieta, F., & Saavedra, C. (1999). Redes Neuronales Artificiales. *Charlas de Física*, 1–15. [https://doi.org/10.1016/S0210-5691\(05\)74198-X](https://doi.org/10.1016/S0210-5691(05)74198-X)
- Jesus, F. (2008). (PDF) *Enfoques de aprendizaje, autorregulación y logros en tres universidades europeas*.  
[https://www.researchgate.net/publication/23404359\\_Learning\\_approaches\\_self-regulation\\_and\\_achievement\\_in\\_three\\_European\\_universities](https://www.researchgate.net/publication/23404359_Learning_approaches_self-regulation_and_achievement_in_three_European_universities)
- Lelouche, R., & Ly, T. T. (2003). Using a framework in the development of an intelligent tutoring system. *Proceedings Fifth IEEE Workshop on Mobile Computing Systems and Applications*, 291–298. <https://doi.org/10.1109/IRI.2003.1251428>
- Leung, N. K. Y., Shamsub, H., Tsang, N., & Au, B. (2015). Using knowledge

- management to improve learning experience of first-trimester students. *Knowledge Management and E-Learning*, 7(2), 297–315.  
<https://doi.org/10.34105/J.KMEL.2015.07.019>
- López, M., Sainz, B., & Navazo, M. (2009). Nuevas tecnologías y su uso en educación. *Linguagem, Educação e Virtualidade*, 249.  
<http://books.scielo.org/id/px29p/pdf/soto-9788579830174-05.pdf>
- Margaret A. Boden. (2017). *Inteligencia Artificial - Margaret A. Boden - Google Libros* (Turner).  
[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=LCnYDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=objetivo+de+la+inteligencia+artificial&ots=drRpzXdOi9&sig=JabaTJQFjBRfDEhd6Q1ypWWk0II#v=onepage&q=objetivo de la inteligencia artificial&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=LCnYDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=objetivo+de+la+inteligencia+artificial&ots=drRpzXdOi9&sig=JabaTJQFjBRfDEhd6Q1ypWWk0II#v=onepage&q=objetivo+de+la+inteligencia+artificial&f=false)
- María Eugenia, C. (n.d.). *Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación*. Retrieved October 26, 2021, from  
<https://rieoei.org/RIE/article/view/2868/3812>
- Mercè, G. (2011). (PDF) *Aprendices digitales: la competencia digital de los estudiantes universitarios*.  
[https://www.researchgate.net/publication/221680100\\_Digital\\_Learners\\_la\\_competencia\\_digital\\_de\\_los\\_estudiantes\\_universitarios](https://www.researchgate.net/publication/221680100_Digital_Learners_la_competencia_digital_de_los_estudiantes_universitarios)
- Minakata, A. (2007). *Gestión del conocimiento en educación y transformación de la escuela: Notas para un campo en construcción*.  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-109X2009000100008](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2009000100008)
- Molina, L. (1983). Teoría Del Aprendizaje Significativo Teoria Del Aprendizaje Significativo. *Fascículos de CEIF*, 1(1–10), 1.  
<http://www.educainformatica.com.ar/docentes/tuarticulo/educacion/>

- Monica, B. (n.d.). *Preliminary Assessment of Knowledge Management in Universities* - [PDF Document]. Retrieved October 21, 2021, from <https://fdocuments.in/document/preliminary-assessment-of-knowledge-management-in-universities.html>
- Montoro, M. P. (2016). *Vista de Gestión del conocimiento: orígenes y evolución*. <https://revista.profesionaldelainformacion.com/index.php/EPI/article/view/epi.2016.jul.02/31586>
- Muñoz, A., & Perez, J. (2015). *Modelo Instruccional de Tutor Inteligente para el proceso de enseñanza – aprendizaje en Educación Superior MENCION : INFORMATICA Y DISEÑO INSTRUCCIONAL MERIDA- VENEZUELA Modelo Instruccional de Tutor Inteligente para el proceso de enseñanza – aprendizaje*. June. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1203.7284>
- Murcia Rodríguez. (2020). *Diseno instruccional para profes guia para la innovacion educativa con TIC*.
- Naranjo, A. F. N., García, E. B. B., & Pardo, V. E. O. (2021). Autogestión del aprendizaje: Revisión de la literatura. *Explorador Digital*, 5(2), 6–22. <https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v5i2.1649>
- Narvaez, M. (2005). Aprendizaje autodirigido y desempeño academico. *Tiempo de Educar*, 6(11), 115–146.
- Nofal, N. (2009). *LaGestionDelConocimientoEnEscenariosVirtuales*. 123–140.
- Nonaka, I., & Hirotaka, T. (1995). *La empresa creadora de conocimiento: cómo las empresas japonesas crean la dinámica de la innovación - Libro - Facultad e investigación - Harvard Business School*. <https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=38411>
- Norvig, & Russell. (2004). *Inteligencia Artificial (Segunda)*. PEARSON

EDUCACIÓN, S.A. [www.pearsoneducacion.com](http://www.pearsoneducacion.com)

- Nuñez, J., & González-Pienda, J. (1998). Dificultades del aprendizaje escolar. *Pirámide*, 315–340.
- Palmero, M. L. (2008). *Aprendizaje Significativo En La Perspectiva De La Psicología Cognitiva*. <https://www.otrasvoceseneducacion.org/archivos/264940>
- Pedro Messenger Gonzalez, R. L. de M. B. (n.d.). *E Libro- INTELIGENCIA ARTIFICIAL* (E. C. C. S. de I. Cientificas (Ed.)). Retrieved February 16, 2021, from <https://elibro.net/es/ereader/umecit/42319?page=17>
- Pina, A. B. (2008). *Vista de Entornos de aprendizaje mixto en educación superior*. <http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/955/874>
- Solano, M. A. M., & Márquez, Y. M. (2010). *Combinación de Técnicas de Inteligencia Artificial para mejorar la atención diferenciada del alumno en un Sistema Tutor Inteligente*. 1–3.
- Straka, G. (1997). Aprendizaje autodirigido en el mundo del trabajo. *Revista Europea de Formación Profesional*, 12, 93–98.
- Sucar, L. E. (2011). Introduction to bayesian networks and influence diagrams. *Decision Theory Models for Applications in Artificial Intelligence: Concepts and Solutions*, 9–32. <https://doi.org/10.4018/978-1-60960-165-2.ch002>
- Takeyas, B. L. (2007). Introducción a la inteligencia artificial. 23, 12(32), 1.
- Torrano Montalvo, F., & González Torres, M. C. (2017). El aprendizaje autorregulado: presente y futuro de la investigación. *Electronic Journal of Research in Education Psychology*, 2(3). <https://doi.org/10.25115/ejrep.3.120>
- UNESCO. (2018). *Las competencias digitales son esenciales para el empleo y la inclusión social*. <https://es.unesco.org/news/competencias-digitales-son-esenciales-empleo-y-inclusion-social>

- Valcárcel, N. M. (2004). Los modelos de enseñanza y la práctica de aula. *Estudios Pedagógicos*, 1–19, Universida de Mursia, España.
- Varona, P. (2015). De la Neurociencia a la Inteligencia Artificial y Vuelta. *Congreso de Ciencia y Tecnología ESPE*, 10(1), 251–256.  
<https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/cienciaytecnologia/article/view/55>
- Véliz Salazar, M. I., Gutiérrez Marfileño, V. E., Véliz Salazar, M. I., & Gutiérrez Marfileño, V. E. (2021). Modelos de enseñanza sobre buenas prácticas docentes en las aulas virtuales. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 13(1), 150–165.  
<https://doi.org/10.32870/AP.V13N1.1987>
- WOOLF, & P., B. (1984). Context dependent planning in a machine tutor. *COINS Technical Report*, 84(21). <https://ci.nii.ac.jp/naid/10006937365>
- Zapata Ros, M. (2018). La universidad inteligente. *Revista de Educación a Distancia*, 57(57), 1–43. <https://revistas.um.es/red/article/view/327431>