

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**TESIS DE GRADO**

**“EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS(ABP) COMO ESTRATEGIA  
DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA ASIGNATURA DE  
INTELIGENCIA ARTIFICIAL, DE SEXTO NIVEL DE LA ESCUELA DE  
SISTEMAS DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDE SANTO  
DOMINGO”**

**PREVIO LA OBTENCION DEL TITULO DE MAGISTER EN INVESTIGACIÓN  
EDUCATIVA Y DOCENCIA UNIVERSITARIA**

**AUTOR: MILTON TEMISTOCLES ANDRADE SALAZAR**

**DIRECTOR: MAG. MIGUEL ÁNGEL POSSO YÉPEZ**

**QUITO, 2010**

## RESUMEN EJECUTIVO

Con esta investigación se trata de dar solución de alguna manera a la problemática que se venía presentando en la Escuela de Sistemas de la PUCE-SD, tanto para los estudiantes como para los docentes de la materia de Inteligencia Artificial.

De acuerdo a la información recabada en esta investigación, la cual fue emitida especialmente por parte de los estudiantes y docentes; en la toda la universidad no existe un documento guía, que de alguna manera favorezca la comprensión y que a la vez facilite el aprendizaje significativo de la materia de Inteligencia Artificial, problema que se da, por lo complicado y abstractos que son los materiales didácticos existentes sean en cualquier biblioteca o librerías del país.

En esta investigación existen muchos conceptos importantes relacionados con la didáctica y la pedagogía que se tuvieron que aclarar y entender, para poder plasmar uno de los objetivos de esta investigación, como es el diseño de una guía didáctica. Estos conceptos deben estar muy claros en la mente del docente de cualquier materia o asignatura, y específicamente en la materia de Inteligencia Artificial.

Con el producto obtenido de esta investigación, como es el diseño de una Guía Didáctica bajo el esquema del Aprendizaje Basado en Problemas, como estrategia didáctica, se pretende coadyuvar en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la materia de Inteligencia Artificial en la escuela de Sistemas; tanto estudiantes como profesores tendrán una herramienta que facilitará la comprensión y entendimiento de conceptos claves, resolución de problemas y desarrollo de aplicaciones de inteligencia artificial. Este es un instrumento que ayudará especialmente al estudiante en el estudio independiente, que debe ser práctica de todo estudiante interesado en un verdadero aprendizaje.

Dentro de los aspectos que caracterizan este instrumento didáctico, está el presentar información acerca del contenido, orientar en relación a la metodología establecida y enfoque del curso, indicaciones generales y actividades, que como ya se dijo antes, apoyen al estudio independiente.

## **AUTORIA**

Yo, Milton Temistocles Andrade Salazar, portador de la cédula de ciudadanía N° 170869421-9, declaro que la presente investigación es de total responsabilidad del autor, y que se ha respetado las diferentes fuentes de información realizando las citas correspondientes.

Atentamente,

## PRESENTACIÓN

Este proyecto de investigación en el cual se hace un estudio del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia didáctica para la enseñanza de la asignatura de Inteligencia Artificial, de sexto nivel de la escuela de Sistemas de la Pontificia Universidad Católica Sede Santo Domingo, y en base al cual se presenta el diseño de una Guía Didáctica, está orientado a coadyuvar un aprendizaje significativo por parte del estudiante. Esta investigación está estructurada en cuatro capítulos: Marco Teórico, Investigación Diagnóstica, y Guía Didáctica: “Inteligencia Artificial”.

En el primer capítulo se ha buscado apoyo en las teorías científicas y experiencias anteriores sobre conceptos muy importantes relacionado con la educación en general de cualquier persona que quiera ilustrarse académicamente. Los temas tratados en esta investigación: Educación, Educación Superior y Calidad, Currículo, Diseño Curricular, Elementos Curriculares, Modelos Pedagógicos, Aprendizaje Basados en Problemas, Aprendizaje Significativo, Investigación Acción, Estrategias Didácticas, Guías Didácticas e Inteligencia Artificial.

En el segundo capítulo se ha realizado una investigación exhaustiva y detallada de las estrategias pedagógicas y didácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia de Inteligencia Artificial en la Escuela de Sistemas de la PUCE-SD. Además también se investigó, sobre materiales didácticos y herramientas de desarrollo de aplicaciones en el área de Inteligencia Artificial disponibles en la PUCE-SD. Dicha investigación ha confirmado que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Materia de Inteligencia Artificial se la lleva a cabo de manera precaria, por cuanto no existen docentes preparados específicamente en esta área, no existe el suficiente material didáctico, y hay una completa ausencia de herramientas para el desarrollo de aplicaciones en el área de inteligencia artificial.

Conocida la realidad que aflige no solo a esta institución educativa sino a la mayoría dentro de nuestro país, se pone a disposición este proyecto y la guía didáctica adjunta para que todos los educadores, estudiantes y público en general interesados en ilustrarse en temas relacionados con la inteligencia artificial, y de esta manera poder llevar a cabo un estudio o aprendizaje independiente.

Finalmente se concluye este trabajo de investigación con una serie de conclusiones y recomendaciones que deberán ser consideradas en futuras investigaciones, encaminadas a un buen proceso de enseñanza-aprendizaje de la inteligencia artificial, y así despertar el interés de los estudiosos e investigadores de esta área.

## **DIDICATORIA**

A Jimena, Jefferson, Andrés y Kennet, que son la razón de mi ser y que me dan fortaleza día tras día.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Santo Domingo, que me permitió recabar información y aplicar esta investigación.

A los compañeros docentes de nuestra universidad, quienes me brindaron información y me apoyaron en el transcurso de esta investigación.

A los estudiantes, que estuvieron siempre atentos a los requerimientos sobre información que necesitaba para esta investigación.

A mi Director de Tesis, que me supo encaminar con sus maravillosos conocimientos.

## INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	11
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO.....	13
1.1.- ANTECEDENTES.....	13
1.2.- BASES TEÓRICO CIENTIFICAS .....	14
1.2.1.- Educación .....	14
1.2.2.- Educación Superior y Calidad.....	16
1.2.3.- Currículo.....	22
1.2.3.1 Tipos de currículo:.....	25
1.2.3.2 Fundamentos del currículo .....	26
1.2.4.- Diseño Curricular.....	27
1.2.5.- Elementos Curriculares .....	32
1.2.6.- Modelos Pedagógicos .....	36
1.2.6.1 Modelo pedagógico tradicional .....	36
1.2.6.2 Modelo pedagógico naturalista.....	37
1.2.6.3 Modelo conductista.....	37
1.2.6.4 Modelo Cognitivo-Constructivista .....	37
1.2.6.5 Modelo pedagógico Social-Cognitivo. ....	38
1.2.7.- Aprendizaje Basado en Problemas .....	39
1.2.8.- Aprendizaje Significativo.....	42
1.2.9.- Investigación Acción.....	46
1.2.10.- Estrategias Didácticas .....	49
1.2.10.1.- Estrategias de Aprendizaje.....	49
1.2.10.2.- Estrategias de Enseñanza.....	50
1.2.11.- Inteligencia Artificial .....	52
1.2.11.1.- Inteligencia.....	52
1.2.11.2.- Inteligencia Artificial .....	55
1.2.12.- Guía Didáctica .....	57
1.3.- MARCO CONCEPTUAL .....	59

CAPITULO II: INVESTIGACION DIAGNÓSTICA .....	61
2.1.- ANTECEDENTES .....	61
2.2.- OBJETIVOS DIAGNÓSTICOS .....	61
2.3.- VARIABLES DEL DIAGNÓSTICO .....	61
2.3.1- DEFINICIÓN DE VARIABLES .....	62
2.3.1.1- Currículo del docente en la materia de Inteligencia Artificial Uno .....	62
2.3.1.2- Contenido curricular de la materia de Inteligencia Artificial Uno .....	62
2.3.1.3- Bibliografía de la materia de Inteligencia Artificial Uno .....	63
2.3.1.4- Nivel de aprendizaje de los estudiantes en la materia de Inteligencia Artificial Uno ...	63
2.3.1.5- Software de aplicación para la enseñanza de la materia de Inteligencia Artificial Uno	63
2.3.1.6- Estrategias metodológicas utilizadas en la enseñanza-aprendizaje de la materia de Inteligencia Artificial Uno .....	64
2.4.- INDICADORES O SUBASPECTOS .....	64
2.5.- MATRIZ DE RELACIÓN .....	65
2.6.- MECÁNICA OPERATIVA .....	67
2.6.1.- Identificación de la Población .....	67
2.6.2.- Identificación de la Muestra .....	68
2.6.3.- Información Primaria .....	68
2.6.4.- Información Secundaria .....	69
2.7.- TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	70
2.7.1.- Encuestas aplicada a Estudiantes .....	70
2.7.2.- Encuestas aplicada a Docentes .....	78
2.7.3.- Entrevistas aplicada a Recursos Humanos (RRHH) .....	87
2.7.4.- Entrevistas aplicada a Director de Escuela de Sistemas .....	90
CAPITULO III: GUIA DIDÁCTICA.....	94
PROPUESTA DE FORMACION/CAPACITACIÓN PARA DOCENTES DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL .	95
CONCLUSIONES .....	97
RECOMENDACIONES.....	99
BIBLIOGRAFIA.....	101
ANEXOS .....	103

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de Relaciones.....	67
Tabla 2: Población .....	68
Tabla 3: Encuesta aplicada a estudiantes, pregunta 1.....	70
Tabla 4: Encuesta aplica a estudiantes, pregunta 2 .....	71
Tabla 5: : Encuesta aplica a estudiantes, pregunta 3.....	72
Tabla 6: : Encuesta aplica a estudiantes, pregunta 4.....	73
Tabla 7: Encuesta aplica a estudiantes, pregunta 5 .....	74
Tabla 8: Encuesta aplica a estudiantes, pregunta 6 .....	75
Tabla 9: Encuesta aplica a estudiantes, pregunta 7 .....	76
Tabla 10: Encuesta aplica a estudiantes, pregunta 8.....	77
Tabla 11: Encuesta aplica a docentes, pregunta 1 .....	78
Tabla 12: Encuesta aplica a docentes, pregunta 2 .....	79
Tabla 13: Encuesta aplica a docentes, pregunta 3 .....	80
Tabla 14: Encuesta aplica a docentes, pregunta 4 .....	81
Tabla 15: Encuesta aplica a docentes, pregunta 5 .....	82
Tabla 16: Encuesta aplica a docentes, pregunta 6 .....	83
Tabla 17: Encuesta aplica a docentes, pregunta 7 .....	84
Tabla 18: Encuesta aplica a docentes, pregunta 8 .....	85
Tabla 19: Encuesta aplica a docentes, pregunta 9 .....	86

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Modelos de Evaluación .....	39
Gráfico 2: Encuesta aplicada a estudiantes, pregunta 1 .....	70
Gráfico 3: Encuesta aplicada a estudiantes, pregunta 2 .....	71
Gráfico 4: Encuesta aplicada a estudiantes, pregunta 3 .....	72
Gráfico 5: Encuesta aplicada a estudiantes, pregunta 4 .....	73
Gráfico 6: Encuesta aplicada a estudiantes, pregunta 5 .....	74
Gráfico 7: Encuesta aplicada a estudiantes, pregunta 6 .....	75
Gráfico 8: Encuesta aplicada a estudiantes, pregunta 7 .....	76
Gráfico 9: Encuesta aplicada a estudiantes, pregunta 8 .....	77
Gráfico 10: Encuesta aplicada a docentes, pregunta 1 .....	78
Gráfico 11: Encuesta aplicada a docentes, pregunta 2 .....	79
Gráfico 12: Encuesta aplicada a docentes, pregunta 3 .....	80
Gráfico 13: Encuesta aplicada a docentes, pregunta 4 .....	81
Gráfico 14: Encuesta aplicada a docentes, pregunta 5 .....	82
Gráfico 15: Encuesta aplicada a docentes, pregunta 6 .....	83
Gráfico 16: Encuesta aplicada a docentes, pregunta 7 .....	84
Gráfico 17: Encuesta aplicada a docentes, pregunta 8 .....	85
Gráfico 18: Encuesta aplicada a docentes, pregunta 9 .....	86

## INTRODUCCIÓN

Esta investigación nació de la preocupación existente, de que en toda la región de Santo Domingo de los Tsáchilas, las universidades en que se imparte la asignatura de Inteligencia Artificial, y en particular la PUCE-SD; existe muy poca, por no decir nula, bibliografía especializada sobre esta asignatura; por lo que es difícil encontrar un buen libro, o una guía didáctica que sirva como referente, o material de consulta para impartir la misma; y de esta manera poder fortalecer los procesos de aprendizajes significativos.

En un mundo globalizado, donde la única opción que les queda a los pueblos es la educación, y obviamente una educación que sea de calidad, debemos entonces dotar de todas las herramientas necesarias y suficientes para que se pueda ejecutar con plenitud el proceso de enseñanza-aprendizaje; es por esto que se consideró muy importante la realización de una propuesta estratégica que contemple todos los elementos para que sea posible un aprendizaje significativo.

De acuerdo a la investigación se ha confirmado que para que se de este problema, tenemos en primer instancia; la casi nula, bibliografía especializada y práctica, que tenemos en esta área del saber; si consideramos como fuente de información la Internet, tenemos el gran problema, de que la mayor parte de ésta, está esparcida, es incompleta, e incluso imprecisa, por lo que es bastante complicado ilustrarse con la misma, salvo el caso que se tenga vastos conocimientos como para poder discernir todo este tipo de información. En la PUCE-SD en la actualidad existe un solo libro de Inteligencia artificial, el cual, al igual que los otros libros existentes en las otras bibliotecas o librerías en todo el país, tratan los temas en forma muy general, y con aplicaciones nada entendibles para los lectores.

Una segunda instancia recae en el hecho de que son pocas las personas dedicadas al estudio de esta área, como es la inteligencia artificial; En nuestro medio donde se asienta nuestra sede universitaria, no existen profesionales que conozcan, dominen y se dediquen al estudio de esta área.

La falta de herramientas de aplicación, y la falta de conocimientos necesarios para manipular estas herramientas, sería otra instancia muy influyente en este problema. En el mundo moderno existe software o herramienta especializada de trabajo en el estudio de la inteligencia artificial, desafortunadamente estas herramientas son muy costosas para que nuestras universidades la puedan adquirir.

Como es lógico, todo lo antes dicho trae consigo sus consecuencias; así pues, existe un gran impacto negativo en el aprendizaje de los estudiantes; de igual

manera el empoderamiento de la investigación por parte del estudiante es pobre, y por ende no existen aplicaciones reales en esta área.

Las propuestas que presentamos en esta investigación, cuyo objetivo es tratar en cierto modo de coadyuvar a un buen proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia de Inteligencia Artificial, son un conjunto de recomendaciones que si se las prácticas contribuirán a disminuir el impacto negativo del proceso de enseñanza-aprendizaje de esta materia. Además se ha elaborado una Guía Didáctica en la que se sintetizan los temas fundamentales de la materia de Inteligencia Artificial, y que como valor agregado tiene el hecho de utilizar estrategias didáctico-pedagógicas muy importantes e interesantes en el desarrollo de todo su contenido.

En esta investigación se encontraron grandes limitaciones, como es la falta de bibliografía en la materia de inteligencia Artificial, no en el número de ejemplares, sino más bien en libros que manejen un lenguaje dinámico para la fácil comprensión de su contenido; la escasa existencia de docentes que impartan esta materia o que verdaderamente les interese impartir o investigar esta materia en nuestra universidad; otra limitante que también influyó negativamente en esta investigación, fue el número de estudiantes que han tomado esta materia, es decir la población en general fue muy reducida por lo que no había muchas opciones que escoger en cuanto a criterios y conocimientos de la materia.

## **CAPITULO I: MARCO TEÓRICO**

### **1.1.- ANTECEDENTES**

La Inteligencia Artificial es una ciencia que en los últimos tiempos ha tenido un repunte muy importante en el campo tecnológico y científico; un sinnúmero de aplicaciones que encontramos en la actualidad en todos los ámbitos, solo confirma lo antes indicado. Sin embargo en países en vía de desarrollo la Inteligencia Artificial es aún una área desconocida por la gran mayoría de personas, entre ellas los propios profesionales de la informática; es por aquello que en el Ecuador no tiene el impacto necesario la IA; son paupérrimas las aplicaciones y las investigaciones que se han realizado en esta área. Difícilmente entonces se podría decir que exista algún estudio serio sobre estrategias didácticas para el proceso de enseñanza-aprendizaje significativo en la asignatura de Inteligencia Artificial, para que de esta forma los educandos tomen el interés por esta área.

Los libros que encontramos sea en bibliotecas o en librerías a nivel nacional, son meros recursos de consultas, los mismos que resulta difícil interpretar la información que contienen; además mucho de ellos tienen aplicaciones que son tan sofisticadas que casi nunca son entendidas por los lectores, o no reúnen las características mínimas de la didáctica; con lo cual se pierde totalmente el interés por parte de los lectores, porque simplemente son difícilmente aplicables a realidades cercanas.

No solamente lo difícil que es entender un libro de IA, tenemos como gran problema, sino también, la disponibilidad de herramientas que permitan realizar aplicaciones en esta área; las herramientas más conocidas y utilizadas en nuestro medio es el Prolog y el Lisp, también se conoce el MatLab con su Tool Box para aplicaciones en IA, pero por ser un software propietario, se hace difícil el acceso a esta herramienta. La mayoría de universidades en el Ecuador adolecen de un problema, el cual es, que no realizan una verdadera Investigación Científica, por lo que solo se dedican a estudiar o adaptar a sus necesidades las cuestiones que han investigado otros científicos.

De lo que se ha investigado, hasta la fecha de realizada esta investigación no existe una Guía Didáctica que abarque todos los temas que involucra la asignatura de Inteligencia Artificial Uno, como la tenemos planteada en la Escuela de Sistema de la PUCE sede Santo Domingo; peor aún una guía didáctica sobre ésta asignatura y que además tenga una estructura que se adapte a la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas. Lo que sí se ha

podido verificar que existen, son guías didácticas sobre temas particulares y puntuales de inteligencia artificial.

## **1.2.- BASES TEÓRICO CIENTIFICAS**

### **1.2.1.- Educación**

La educación es un proceso de socialización y endoculturación de las personas a través del cual se desarrollan capacidades físicas e intelectuales, habilidades, competencias, técnicas de estudio y formas de comportamiento ordenadas con un fin social; consiguiendo consigo personas con valores éticos y morales, capaces de moderar un diálogo-debate, jerarquía, trabajo en equipo, regulación fisiológica, cuidado de la imagen, pertinentes.

La función de la educación es ayudar y orientar al educando a conservar y utilizar los valores de la cultura que se le imparte, así en nuestro país el Ecuador la mayoría de personas somos democráticos y católicos, fortaleciendo de esta forma la identidad nacional. La educación abarca muchos ámbitos; como la educación formal, informal y no formal.

Pero el término educación se refiere sobre todo a la influencia ordenada ejercida sobre una persona para formarla y desarrollarla a varios niveles complementarios; en la mayoría de las culturas es la acción ejercida por la generación adulta sobre la joven para transmitir y conservar su existencia colectiva. Es un ingrediente fundamental en la vida del ser humano y la sociedad y se remonta a los orígenes mismos del ser humano. La educación es lo que transmite la cultura, permitiendo su evolución.

Es sabido que en los países desarrollados, es decir, “Aquellos países que tienen una buena educación”, la educación es gratuita y a todas las personas sean estas jóvenes o adultas se le dan muchas oportunidades de tener un buen presente y un mejor futuro.

La educación en una persona tiene varios objetivos muy importantes:

- Incentivar el proceso de estructuración del pensamiento, de la imaginación creadora, las formas de expresión personal y de comunicación verbal y gráfica.
- Favorecer el proceso de maduración de los niños en lo sensorio-motor, la manifestación lúdica y estética, la iniciación deportiva y artística, el crecimiento socio afectivo, y los valores éticos.
- Estimular hábitos de integración social, de convivencia grupal, de solidaridad y cooperación y de conservación del medio ambiente.

- Desarrollar la creatividad del individuo.
- Fortalecer la vinculación entre la institución educativa y la familia.
- Prevenir y atender las desigualdades físicas, psíquicas y sociales originadas en diferencias de orden biológico, nutricional, familiar y ambiental mediante programas especiales y acciones articuladas con otras instituciones comunitarias.

La educación a lo largo de la vida ha tenido varios matices; en algunos países como Ecuador la educación se divide en dos o más tipos, éstos a su vez se subdividen en niveles tales como Educación Básica que involucra Nivel Preescolar, Nivel Primaria, Educación Media que involucra el Nivel Secundario y Educación Superior que involucra Licenciatura y Posgrado. Las divisiones varían según las políticas educativas de cada país.

Existen diversos conceptos que intentan analizar el quehacer educativo, en relación al discurrir temporal en las personas. Así, conceptos como educación permanente, educación continua, educación de adultos o Andragogía, tienen aspectos comunes pero también matices importantes que los diferencian y los enriquecen.

Según estudios, los niños de ocho años aprenden mejor premiando su desarrollo y no atienden a los castigos, mientras los niños de doce años, al contrario, aprenden más al reaccionar de forma negativa ante sus errores. Los adultos también siguen esta norma general y observan más sus fallos aunque de forma más eficiente.<sup>1</sup> Esto es porque los adultos aprenden más por convicción e incluso por necesidad ya que pueden requerir los conocimientos para su trabajo, o para alguna actividad en específico por ello es que aprenden más eficientemente de sus errores, y saben perfectamente que el aprendizaje es responsabilidad suya. A diferencia de lo que pasa con los niños y jóvenes, mismos que en muchas ocasiones acuden a la escuela porque sus papás los envían y no tanto por convicción propia o porque tengan la necesidad de ciertos conocimientos. Todo esto lleva a que existan dos corrientes educativas según el tipo de estudiantes, la pedagogía para los niños y jóvenes y la andragogía para los adultos.<sup>1</sup>

La evaluación de la educación es un proceso que procura determinar, de la manera más sistemática y objetiva posible, la pertinencia, eficacia, eficiencia e impacto de las actividades formativas a la luz de los objetivos específicos. Constituye una herramienta administrativa de aprendizaje y un proceso organizativo orientado a la acción para mejorar tanto las actividades en marcha, como la planificación, programación y toma de decisiones futuras. Lo

---

1. Evaluating the Negative or Valuing the Positive? Neural Mechanisms Supporting Feedback-Based Learning across Development

que no debe hacer la evaluación es categorizar. La categorización del conocimiento impide reconocer de manera efectiva el avance en el proceso de enseñanza-aprendizaje, al enmarcar por episodios la capacidad intelectual del aprendiz. Tampoco debe generalizar. Así como todo conocimiento es diferente, todo proceso que conlleva a él es diferente de persona a persona, es decir, todos aprendemos de manera diferente, no debemos generalizar, aunque sí establecer criterios.

La evaluación nos ayuda a medir los conocimientos adquiridos, y nos proporciona información de los avances de los mismos con la finalidad de conocer si se están cumpliendo o no los objetivos propuestos. La evaluación en tecnologías es sistemática y constante no se debe evaluar por el proyecto terminado sino por el esfuerzo realizado y en un mayor concepto las competencias que se adquieren; En tecnologías es recomendable emplear la lista de comprobación, esta es una lista escrita de criterios de desempeño, puede utilizarse unas veces para diagnosticar los puntos fuerte y débiles, así como los cambios de desempeño, esta lista no permite registrar las matices del desempeño. Con una lista de comprobación puede resumirse el desempeño estableciendo criterios de calificación o calculando el porcentaje de los criterios cumplidos.

La evaluación educativa es un proceso sistemático y dirigido, en el cual intervienen una serie de elementos, por ejemplo: un ensayo o práctica en la formación profesional, una representación teatral en una escuela, un proyecto integrador, una prueba de ensayo en el aprendizaje informático, etc. Estos elementos nos permiten determinar si un sujeto ha alcanzado todos los objetivos planteados, propiciando con ello un cambio en su actitud de una manera significativa.

### **1.2.2.- Educación Superior y Calidad**

En el ámbito de la educación superior han surgido nuevos paradigmas, modelos educativos y organización del aprendizaje dirigidos a responder a las necesidades actuales, que otorgan mayor responsabilidad al estudiante en el proceso de un aprendizaje significativo y complejo; poniendo énfasis en valores como solidaridad, creatividad, responsabilidad, ética, equidad, autonomía, ecologista, y sobre todo en un compromiso con el aprendizaje permanente para la mejora del desempeño profesional.

Así, por ejemplo, el enfoque de la educación basada en problemas mejora la calidad de los aprendizajes, cambiando la orientación de un currículo basado

en la exposición del maestro, a uno más integrado y centrado en el estudiante, reemplazando la clásica enseñanza pasiva, dirigida, reproductiva, memorística, poco integradora y no significativa.

En la actualidad, uno de los objetivos de las instituciones de educación superior, públicas o privadas, debe ser lograr profesionales críticos, innovadores, flexibles, que sepan comunicarse bien, pensar por sí mismos en términos conceptuales, abstractos y prácticos; capaces de aprender a aprender para transformar. En otras palabras, debemos insistir en el compromiso de las entidades de formación para mejorar su capacidad de convertirse en instituciones inteligentes que faciliten la construcción individual y colectiva del conocimiento en las distintas profesiones.

Para alcanzar el propósito ideal de generar profesionales con perfiles acordes a las necesidades del país, es urgente la introducción de cambios curriculares. El rediseño curricular debe convertirse en un espacio de oportunidad, en la medida que en nuestro medio se puede hacer mucho en este ámbito con una visión integral, manteniendo la necesaria coherencia entre el contexto, las competencias, la red curricular, la metodología de aprendizaje y las estrategias de evaluación en consonancia con el modelo educativo.

En este punto es oportuno destacar el nuevo rol que deben ejercer los docentes. En la formación tradicional, los profesores se preocupan por enseñar en vez de permitir que los estudiantes aprendan. Para lograr cambios reales y sostenidos, deben comprender que es esencial alentar a los estudiantes a aprender y no a convertirse en meros receptores de la información.

En el marco de toda esta reflexión, los hechos evidencian que aún en contextos institucionales y curriculares tradicionales, los docentes pueden ser valiosos agentes de cambio. Es gratificante ver que en gran medida ya están desapareciendo las clases magistrales de antaño para dar paso a sesiones participativas en las que el "estudiante" (alum ni: sin luz), se convierte en "estudiante", es decir, en el gestor de su propio aprendizaje.

La Educación en el Ecuador se ha ido degradando por una nociva injerencia de ciertos grupos políticos y económicos y por la proliferación de instituciones de educación superior que han pasado a un segundo plano el proceso educativo y su función social.

La educación en nuestro país hace tres décadas que no ha hecho ningún cambio en su sistema educativo y la falta de articulación entre la educación media y superior son parte del deterioro continuo de la educación ecuatoriana.

El Sistema Educativo Universitario en nuestro país era una suerte de "caja negra"; lo que sucedía en su interior no era objeto de análisis ni por el Estado ni

por la sociedad. La universidad era la única guardiana, poseedora y transmisora de los conocimientos. La sociedad asumía que eso era bueno.

Actualmente dos grandes escenarios emergen en el mundo: La sociedad del conocimiento y la Globalización. Tanto uno como otro constituyen plataformas sobre las cuales se generan los diferentes procesos que configuran la vida social en todas sus manifestaciones y han incidido drásticamente en la modificación, tanto de los paradigmas educativos como sobre la naturaleza del trabajo.

La globalización como la sociedad del conocimiento han modificado sustantivamente los diferentes entornos y en especial los laborales y del trabajo. Es absolutamente claro que hemos trascendido la preeminencia del trabajo físico por el trabajo intelectual y la mayoría de los procesos de producción del mundo se encuentran desmaterializados, lo cual coloca a las diferentes instancias de formación, incluidas las técnicas y tecnológicas frente al reto de cambiar todo el aparato educativo en función de las necesidades que se desprenden de ese nuevo ordenamiento de la producción.

Estos factores obligan a que la Calidad de la Educación, definida por el conjunto de propiedades inherentes a la educación, que permiten evaluarla, es decir, juzgar el valor de la realidad educativa; sea considerada de forma diferente a lo que se hacía. Al desarrollarse el fenómeno de la globalización, en la educación universitaria surge o se acrecienta una serie de situaciones derivadas de la misma, tales como:

La masificación de los ingresos, mantenimiento de los mismos métodos, recursos materiales y humanos, insuficientes en las actuales condiciones, situación que exige cambios radicales en las concepciones de la universidad muy vinculadas a su pertinencia.

La proliferación incontrolada de las universidades y otras instituciones, mayoritariamente las privadas, y la realización de funciones básicas de las universidades por otras instituciones, lo que contribuye al fin del monopolio del conocimiento de las primeras y provoca la competencia, por lo que exige a las universidades ser competitivas, demostrar su calidad, pero no a la usanza tradicional, sino a través de su acreditación.

La desconfianza mostrada por la sociedad y el estado sobre la pertinencia de las universidades que trae como consecuencia la necesidad de establecer un nuevo sistema de relaciones de la universidad con la sociedad y el Estado, basado en la rendición de cuentas de la primera.

Disminución o desaparición del financiamiento incremental, estas situaciones afectaron sensiblemente la concepción de la calidad existente hasta el momento, la sociedad está exigiendo de forma diferente a la universidad; ya no

basta con que ésta sea el lugar donde se acumula el conocimiento universal, pues la globalización de la información le sustrajo a la universidad ese privilegio, lo que exige la sociedad es que ese conocimiento sea aplicado a su entorno, que sea pertinente y que provoque un impacto.

Tampoco es suficiente que la universidad posea tradición pues ella no siempre es sinónimo de calidad, o que sea una institución de elite, pues la masificación es un fenómeno que, nos guste o no, es irreversible y está presente en todo el sistema universitario latinoamericano; cierto que hay que enfrentarlo, pero no luchando contra él, lo cual es imposible, sino asumiéndolo como una oportunidad de la universidad para elevar su pertinencia en la sociedad.

Es evidente que el concepto de calidad de la educación universitaria ha variado, se ha perfeccionado, muchos factores lo han afectado y esto significa una oportunidad para las universidades, y a la vez un reto, pues las que no sean capaces de orientarse y adecuarse a las nuevas exigencias sociales, sencillamente desaparecerán o se convertirán en fósiles.

El hecho de que la calidad sea una concepción histórica y que en cada época haya sido evaluada de distinta forma, hace necesario que en la época de la globalización se adopte una concepción sino nueva por lo menos que sea posible materializarla. Evidentemente ya la calidad no se podrá definir a partir sólo de aspectos tales como la tradición, del elitismo, etc., sino que hay que definirla en términos que faciliten y hagan nítidos los procesos de evaluación y acreditación de la educación universitaria.

En términos de lo que es el aseguramiento de la calidad dentro del Sistema Nacional de Educación Superior, la Constitución Política de la República del Ecuador en su artículo 79, ubica a dicho aseguramiento dentro del proceso de rendición de cuentas a la sociedad por parte de las instituciones de educación superior, ante lo cual señala que: “Para asegurar los objetivos de calidad, las instituciones de educación superior estarán obligadas a la rendición social de cuentas, para lo cual se establecerá un sistema autónomo de evaluación y acreditación, que funcionará en forma independiente, en cooperación y coordinación con el Consejo Nacional de Educación Superior”

Las competencias de la educación superior como indicadores de calidad en forma general se basan en el compromiso ético: Sentido ético, responsabilidad social y compromiso con el medio socio cultural y con el medio ambiente, entendidos como valores y actitudes de servicio integrados al desempeño profesional. La puesta en juego de componentes y habilidades cognitivas, afectivas y de valores en la resolución adecuada de problemas mediante la toma de buenas decisiones.

El aprendizaje no solo será validado por el profesor sino por el resultado del trabajo realizado y cómo el estudiante lo ha realizado, algo en lo que los

propios destinatarios de él, como socios del proceso tienen también una palabra evaluadora.

Se trabaja de forma interdisciplinaria donde lo ético será una dimensión más de lo trabajado pero con objetivos y criterios evaluativos concretos que deben cumplirse.

De acuerdo al análisis realizado consideramos que la universidad actual debe ser el centro del pensamiento, de la inteligencia, del debate, de la cultura y de la innovación, orientada hacia la ciencia y a la producción de conocimiento y comprometida con la sociedad, sintonizada con el mundo actual. La entidad donde se aprende a aprender y a emprender, y todo este aprendizaje durante toda la vida y para la vida.

Debemos considerarle a la calidad de la educación superior como el elemento de comparación y facilitador de la movilidad académica y profesional, la búsqueda de la identidad de las carreras a través de la definición de competencias.

Para ello consideramos que para mejorar la calidad de la educación superior debe conseguir en los entes participativos de la educación, las siguientes competencias:

- Concatenación de los saberes, no solo pragmáticos y orientados a la producción, sino aquellos que articulan una concepción del ser, del saber, del saber hacer, del saber convivir.
- Es un saber hacer con conciencia.
- Es un saber en acción.
- Un saber cuyo sentido inmediato no es describir la realidad, sino modificarla.
- No definir problemas sino solucionarlos.
- Un saber el qué, pero también un saber el cómo.

Todo ello representa una combinación dinámica de atributos, con respecto al conocimiento y su aplicación, a las actitudes y a las responsabilidades, que describen los resultados del aprendizaje de un determinado programa académico.

Es de mucha importancia considerar algunas competencias transversales por cuanto en el medio laboral en que se desenvuelven los profesionales salientes de las universidades son muy exigentes, y casi que se vuelven requisito fundamental en este mundo globalizado; entre estas tenemos:

- Gestión de recursos: tiempo, dinero, materiales y distribución, personal.

- Relaciones interpersonales: trabajo en equipo, enseñar a otros, servicio a clientes, desplegar liderazgo, negociar y trabajar con personas diversas.
- Gestión de información: buscar y evaluar información, organizar y mantener sistemas de información, interpretar o comunicar, usar computadoras.
- Comprensión sistémica: comprender interrelaciones complejas, entender sistemas, monitorear y corregir desempeños, mejorar o diseñar sistemas.
- Dominio tecnológico: seleccionar tecnologías, aplicarlas en la tarea, dar mantenimiento y reparar equipos.

Las competencias laborales garantizan un determinado desempeño del profesional, no cuentan el espectro completo de la formación del egresado, que incluye además la formación personal y social.

La formación personal, la formación para la producción y el trabajo y la formación para vivir en sociedad, puede considerarse los tres ejes de cualquier acto educativo. Está asociada a la capacidad que pueda alcanzar el individuo para actuar en su mundo con autonomía, para crecer permanentemente a lo largo de la vida en el plano físico, intelectual, afectivo y espiritual. La capacidad para vivir con plena conciencia.

Durante el proceso de aprendizaje se debe adquirir conocimiento, actitudes, habilidades y valores, que permitan a los estudiantes, una vez culminados sus estudios, desempeñarse exitosamente en el ámbito laboral y estar en capacidad de aprender a ser, aprender a hacer, aprender a aprender, aprender a reaprender, aprender a emprender, en un marco de pertinencia con nuestra realidad, para la vida, por la vida y durante toda la vida.

En cuanto al papel que debe desempeñar el profesor o docente de las universidades, sigue siendo fundamental, pero ahora como diseñador-coordinador del aprendizaje para los estudiantes. En este contexto los profesores estudian, diseñan, aplican y coordinan los mejores métodos y se comprometen con el éxito de cada estudiante, proponiendo diversas maneras para promover el desarrollo integral del estudiante. Además debe ser comprometido a que active en el estudiante la capacidad de aprender por sí mismo, ser un acompañante en el proceso de aprender, que ayuda al que estudia a alcanzar ciertas competencias, que sea antes que un impartidor de conocimiento un consejero, orientador y motivador, que tenga una selección crítica de materiales y cree situaciones de aprendizaje.

Una consideración muy importante que se debe tomar en cuenta para tener el perfil del profesor como el propuesto, es que las instituciones de educación superior, la mayoría de su planta docente sean a tiempo completo, que estén

constantemente en capacitaciones y que además estos, conozcan y se sientan que tienen buena estabilidad laboral y económica.

### **1.2.3.- Currículo**

“Un currículo es la acepción singular en español del latín curriculum. En plural currícula. En México originalmente se utilizaba el término Planes de estudio, cambiado por el término proveniente de la cultura anglosajona” (<http://mx.answers.yahoo.com/question/index?qid=20091210155923AAhcK0P>)

El término currículo viene de la palabra en latín “currere”, por lo que tradicionalmente significaba: documento o guía. Aunque tradicionalmente el término currículo era entendido como una lista, programa o serie de cursos, este término se ha ido expandiendo a través de los años, tomando una serie de significados. Se debe indicar que el plural de curriculum es currícula.

Hay aquellas personas que definen el currículo como “vida”. Otros lo ven como modos de pensar e indagar sobre el mundo. Aún hay otros que lo definen como la experiencia de la raza humana. Se pueden identificar intentos de comenzar a precisar definiciones cuando se sugiere: 1) experiencias guiadas y preseleccionadas a las cuales se deben exponer los estudiantes; 2) planes para el aprendizaje; 3) fines o resultados de la educación y del individuo que pasa por este proceso; y 4) sistemas para logro de una producción educativa.

El currículo se refiere al conjunto de competencias básicas, objetivos, contenidos, criterios metodológicos y de evaluación que los estudiantes deben alcanzar en un determinado nivel educativo. De modo general, el currículo responde a las preguntas ¿qué enseñar?, ¿cómo enseñar?, ¿cuándo enseñar? y ¿qué, cómo y cuándo evaluar? El currículo, en el sentido educativo, es el diseño que permite planificar las actividades académicas. Mediante la construcción curricular la institución plasma su concepción de educación. De esta manera, el currículo permite la previsión de las cosas que hemos de hacer para posibilitar la formación de los educandos. El concepto currículo o curriculum (término del latín, con acento por estar aceptado en español) en la actualidad ya no se refiere sólo a la estructura formal de los planes y programas de estudio; sino a todo aquello que está en juego tanto en el aula como en la escuela.

Llama la atención la diversidad de opiniones entre educadores y el público en general en cuanto a lo que este término implica. Consciente de esta realidad, Jan Schafarzick (1998) Director del Instituto Nacional de Educación para el Desarrollo del Currículo de los Estados Unidos, realizó una encuesta para

determinar lo que la gente creía lo que era currículo. Las frases que se ofrecen ilustran la gama y variedad de opiniones tales como: lo que se enseña, cómo se enseña, materiales del maestro, materiales de los estudiantes, experiencia de la escuela, todas las experiencias, o combinación de frases de todos ellos.

Aunque el currículo ha logrado trascender toda esta gama de definiciones, la mayoría de los diseñadores de currículo, lo enuncian como: “un plan o programa de estudios, orientado al logro de unas metas educativas, basados en unos fundamentos filosóficos, biopsicosociales y sociopolíticos, que orientan la selección y organización de unos objetivos de aprendizaje, contenidos de estudio, actividades de enseñanza y aprendizaje y actividades de evaluación, ya sea en forma secuencial, integral, o de alcance”. El currículo es la respuesta a las preguntas para qué estudiamos (metas y objetivos), qué estudiamos (contenidos), cuánto y en qué orden lo estudiamos (alcance y secuencia), y a través de qué medios conducimos o suscitamos la actividad de estudio y evaluamos sus resultados (actividades de enseñanza y aprendizaje y evaluación). Tiene sentido introducirle a esta definición el concepto de responsabilidad educativa de manera que se asegure lo más posible que lo planificado, al recibir el debido insumo, obtenga los resultados esperados.

El currículo es, en sus diversos niveles de elaboración, la estrategia fundamental a través de la cual los educadores servimos a los estudiantes y a la comunidad en general. El currículo es lo que los educadores producimos en sentido estricto para promover el aprendizaje y el desarrollo humano. Si el médico produce diagnósticos y terapias para fomentar la salud, los educadores producimos (investigamos, diseñamos, e implementamos) currículo para promover aprendizaje y el desarrollo integral del ser humano. Por eso la calidad del servicio educativo que ofrece una institución depende de su currículo

.El currículo funciona como un plan de trabajo que le permite a un sistema, institución educativa o al docente, organizar el proceso de enseñanza de modo sistemático y estratégico. Representa una hipótesis de los educadores acerca del proceso de aprendizaje (“la carrera”) que los estudiantes llevarán a cabo a lo largo de sus estudios para lograr ciertas metas. Según Dewey (1973), es como un mapa, que nos indica el viaje y el territorio que se cubrirá. Este plan de trabajo se pone por escrito en un documento, por ejemplo en una guía curricular o en el plan de una asignatura, disciplina o área, y se utiliza para guiar y dar estructura al proceso de enseñanza aprendizaje. El currículo, en cuanto a plan de trabajo, da coherencia e integración a todas las decisiones y acciones en el salón de clases desde la formulación de objetivos instruccionales y las interacciones maestro-estudiante hasta el diseño de materiales y de las actividades de evaluación de modo que éstas sean armónicas entre sí.

Cuando hablamos de currículum, el término puede referirse al programa de estudio de todo un sistema educativo; al programa de una institución (universidad, escuela, o colegio); al programa de un área académica (ciencias, matemáticas, etc.); al programa de un nivel o grado escolar o universitario; al programa de un curso específico; o al diseño de una unidad instruccional. Los elementos y procesos de elaboración discutidos se aplican a cualesquiera de los niveles antes mencionados.

El currículum se basa en unos fundamentos filosóficos y científicos y en un estimado acerca de las características de los estudiantes, de sus necesidades, intereses, potencial, y ritmo de aprendizaje. Representa un plan del proceso, con unas etapas y ritmo, que esperamos los estudiantes lleven a cabo, si es que se quieren alcanzar las metas propuestas, en el lapso de tiempo determinado.

Si se quiere llegar a tal meta, en una “carrera” de X años, y dado que los estudiantes tienen tales características, entonces el plan de la carrera es el siguiente: al término de un cierto tiempo se debe haber avanzado hasta este punto; al término de un segundo tiempo hasta este otro, y así sucesivamente.

Además, para lograr estos avances se debe llevar a cabo tales y cuales acciones.

En cuanto plan estratégico de trabajo, el currículum es experimental y flexible. Esto significa que, el diseño y la implantación del currículum tienen que ser parte del mismo proceso de constante investigación y evaluación; que debe ser elaborado en detalle, o reformulado, por los docentes para que en efecto responda a las características de sus estudiantes. “No puede verse el currículum como una camisa de fuerza, sino como una guía para orientar y estructurar de modo más efectivo un proceso de enseñanza que suscite aprendizaje” (Peters, 1977). Para ello, es necesario que el currículum sea objeto de investigación y evaluación constante en términos de su eficiencia y efectividad.

En cuanto a plan de trabajo, el currículum no describe lo que ocurre en el salón de clases o en una institución educativa, sino que prescribe lo que en términos generales debe ocurrir. Desde luego, muchas veces el currículum prescrito y lo que verdaderamente ocurre en el salón (el currículum ejecutado) de clases no coinciden. “El currículum puede entonces convertirse en una distorsión de la realidad; en ideología” (Jackson, 1995, p.55).

Desde el punto de vista sociopolítico, el currículum puede verse como un instrumento institucional integrado al proceso más amplio de formación humana y control social. En este proceso educativo más amplio cuyo “currículum informal” es la propia vida, el proceso de aprendizaje escolar de los estudiantes interactúa en y con el medio social cultural (intraescolar y extraescolar) en que éstos se desarrollan. En este sentido, el currículum escolar es parte de los

mecanismos que han desarrollado ciertas comunidades humanas para facilitar los procesos de adaptación y aculturación de las nuevas generaciones; es un programa de introducción a la cultura humana.

### **1.2.3.1 Tipos de currículo:**

El Currículo Expreso, Formal u Oficial.- “está documentado en tablas de alcances secuencias, sílabas, guías curriculares, tablas de contenido y lista de objetivos. Su propósito es dar a los profesores una base para la planeación de lecciones, y evaluación de los estudiantes y a los administradores una base para supervisar a los profesores y hacerlos responsables de sus prácticas y resultados. Es prescriptivo de acciones pedagógicas que la institución tiene que ejecutar” ([www. didactica2004.galeon.com/cvitae969421.html](http://www.didactica2004.galeon.com/cvitae969421.html))

El Currículo Oculto.- es un currículo no reconocido, aunque puede tener una profundidad y un impacto mayor que otro currículo oficial. Aquí se connotan aquellas lecciones o aprendizajes que son incorporados por los estudiantes aunque dichos aspectos no figuren en el currículo oficial, según las circunstancias y las personas en contacto con los estudiantes dichos contenidos pueden o no, ser "enseñados" con intención expresa. Cualquier entorno, incluso actividades sociales y recreacionales tradicionales, pueden brindar aprendizajes no buscados ya que el aprendizaje se vincula no solo a las escuelas sino también a las experiencias por las que pasa una persona. Tiene mecanismos operantes normativos legitimados en determinadas fuentes: la experiencia, el realismo, lo que los estudiantes pueden, lo que permita el lugar donde la institución se inserta. “Frecuentemente currículo oculto se refiere a conocimientos adquiridos en las escuelas primarias y secundarias, normalmente con una connotación negativa producto de la forma subrepticia de influir sobre personas en formación ([http://es.wikipedia.org/wiki/Curriculum\\_oculto](http://es.wikipedia.org/wiki/Curriculum_oculto)).

**El Currículo Formal.-** “explicita estos puntos e intenta fundarlos, como la traducción e interpretación institucional que constituye del Currículo Oculto” ([www. didactica2004.galeon.com/cvitae969421.html](http://www.didactica2004.galeon.com/cvitae969421.html))

**El Currículo Operacional.-** “comprende lo que es realmente enseñado por el profesor y como su importancia es comunicada al estudiante, es decir, como hacen los estudiantes para saber que lo enseñado cuenta” ([www. didactica2004.galeon.com/cvitae969421.html](http://www.didactica2004.galeon.com/cvitae969421.html)).

Se puede decir que se manejan dos aspectos:

- El contenido incluido y enfatizado por el profesor,
- Los resultados de aprendizaje sobre los cuales deben, de hecho responder, es decir, lo que debe ser logrado.

**Currículo Nulo.-** “está conformado por temas de estudio no enseñados, y sobre los cuales cualquier consideración debe centrarse en las razones por las que son ignoradas” ([www. didactica2004.galeon.com/cvitae969421.html](http://www.didactica2004.galeon.com/cvitae969421.html)). Por ejemplo, la psicología, danza, leyes, ser padres, generalmente no son enseñadas y no podría competir con matemáticas, sociales y ciencias.

### 1.2.3.2 Fundamentos del currículo

La educación en su doble faceta individual y social responde a una serie de planteamientos socio-políticos y culturales, que le permiten adquirir pertinencia en relación con las expectativas individuales y grupales. La educación es el medio que un pueblo utiliza para salvaguardar, mejorar y transmitir su cultura sistematizada y cotidiana. Algunas disciplinas como la filosofía, la psicología, sociología y la antropología han contribuido a la sistematización de los aportes de las fuentes curriculares por lo que se conocen como fundamentos del currículo ([www. didactica2004.galeon.com/cvitae969421.html](http://www.didactica2004.galeon.com/cvitae969421.html)).

**Filosofía.-** coordina deseos sobre el tipo de hombre y de sociedad que se espera alcanzar, su aporte se concreta en la política educativa y apoya el planteamiento de objetivo y fines del sistema.

**Psicología.-** contribuye elementos para cimentar el conocimiento del estudiante en sus características particulares, en la forma de enfrentar el proceso de aprendizaje y en la manera cómo interactúan en diversos grupos y situaciones. Permiten analizar al individuo como una unidad biopsíquica en sus aspectos cognoscitivos, afectivos y psicomotores, en sus diferentes etapas de desarrollo. Permiten sustentar la selección de objetivos y contenidos, establecer secuencias de aprendizaje.

**Sociología.-** normaliza principios que permiten comprender los aportes del contexto socio-cultural y las relaciones que se establecen entre las demandas sociales y el proceso curricular. Estudia las estructuras de los grupos humanos, los principios que los regulan, las diferencias que existen entre ellos. Estos aportes son esenciales para fundamentar el currículo.

**Antropología.-** argumenta el currículo en cuanto aporta principios para comprender el papel de la cultura dentro del proceso de planificación curricular. Algunos aportes de esta ciencia pueden ser:

- Todos los comportamientos del individuo deben comprenderse y valorarse de acuerdo con el grupo a que pertenecen.
- Toda acción pedagógica debe adecuarse a las características culturales de los grupos en que se desarrollan.

#### 1.2.4.- Diseño Curricular

Planificar es pensar antes de actuar, definir intenciones para guiar esa acción, organizar los componentes y fases de la tarea y seleccionar los medios para realizarla. La planificación puede entenderse como el resultado de una articulación entre el conocimiento y la acción.

La programación y el diseño no es, en la práctica, un producto estático. La planificación, puede pensarse como un proceso continuo que sirva para conducir acciones, pero revisando y adecuando las actividades a tiempo real. Así, se produce un desplazamiento, de la lógica de producción normativa, hacia lógicas más ágiles y realistas.

La planificación de un proyecto curricular de estas características supone un proceso que tiende a:

- Otorgar grados de libertad a los actores
- Articular redes de trabajo
- Elegir un diseño de organización y de acción que dé respuesta a las necesidades de un contexto educacional dado
- Aumentar los compromisos de acción de una propuesta pública.

Harry Giles (1972) en su estudio clásico “The Eight-Year Study”, formula cuatro componentes básicos del diseño curricular:

1. Objetivos
2. Materia
3. Método
4. Evaluación

Los componentes establecen cuatro preguntas básicas para el constructor del currículo:

1. ¿Qué se va a hacer?
2. ¿Qué materia o clase va a incluirse?
3. ¿Cuáles estrategias, recursos o actividades educativas se van a utilizar?
4. ¿Qué métodos o instrumentos se usarán para apreciar los resultados del diseño?

El diseño curricular se fundamenta en varias filosofías y teorías, así como también en asuntos prácticos.

Ronald Doll (1973) describe cuatro fuentes para el diseño curricular:

1. La ciencia
2. La sociedad
3. Las verdades eternas
4. La divinidad

### **La ciencia**

- Los que favorecen esta fuente establecen que el método científico le da sentido al currículo.
- El diseño se contendría en elementos que se pueden observar y verificar.
- El énfasis está en el proceso del conocimiento y en el método científico.
- La solución de problemas es de vital importancia en esta fuente.
- Este punto de vista curricular coincide con el mundo racional y científico de la cultura occidental.
- Elliot Eisner argumentó que los maestros necesitan conocer las formas científicas del conocimiento, modos interpersonales, modos prácticos e ideas espirituales.
- Este modelo proviene de la psicología cognitiva.

### **La sociedad**

- Esta fuente propone que la escuela es un agente social y, por lo tanto, debe tomar sus ideas para el currículo del análisis de la situación social que le rodea.
- La escuela está diseñada para abstraer los intereses sociales de la sociedad de la comunidad local (donde está ubicada).
- Los educadores necesitan trabajar con las necesidades de la sociedad.
- Las necesidades se conocen mediante el estudio cuidadoso de la sociedad.

### **Las verdades eternas y la divinidad**

Los seguidores de esta fuente creen en la “verdad eterna” y dicen que los elementos del currículo son revelados al hombre a través de la Biblia y otras fuentes religiosas.

Esta fuente fue y sigue siendo una influencia significativa en las escuelas religiosas, pero obviamente, no puede afectar las escuelas públicas, debido a la separación de Iglesia y Estado.

Estando en contacto con los espíritus vemos la esencia de la realidad y generamos nuevas formas de ver el conocimiento, nuevas relaciones sociales y nuevas formas de percibir nuestra existencia.

## **El conocimiento**

Se propone que el conocimiento en general, y no sólo el científico o de otro tipo en particular, es la mejor y la única fuente verdadera para establecer el diseño curricular.

Hunkins (2004) sugiere que el conocimiento es quizás la única fuente del currículo, y lo que la sociedad y lo que conocemos del aprendizaje sirve como filtro para la selección del contenido.

## **El aprendiz**

Muchos piensan que el currículo debe derivarse de lo que sabemos sobre el que aprende; cómo aprende, forma actitudes, genera interés y desarrolla valores.

El aprendizaje requiere que los estudiantes apliquen el conocimiento y la solución de problemas.

Hay una relación entre la ciencia como fuente, que enfatiza las estrategias del proceso del conocimiento y el aprendiz como fuente donde se traza un diseño de cómo los individuos procesan información en orden para aprender.

**Estructura conceptual.** La organización de los componentes o elementos del currículo existe en dos dimensiones básicas: horizontal y vertical.

La organización horizontal reúne los conceptos de variedad e integración.

La organización vertical se centra en los conceptos de secuencia y continuidad; el arreglo longitudinal de los elementos curriculares.

## **Consideraciones del diseño curricular**

Se consideran varias dimensiones:

- Extensión o alcance

- Integración
- Secuencia
- Continuidad
- Articulación
- Balance

### **Extensión o alcance**

Tyler lo define como una consistencia de todo el contenido, tópicos, experiencias de aprendizaje y organización del plan educacional.

Con lo que se puede decir que es la extensión de toda la variedad educativa que la institución provee a los estudiantes.

### **Integración**

Se relaciona con la organización vertical. Eslabonar todos los tipos de conocimiento y experiencias contenidas en el plan curricular; ayuda al educando a obtener una visión unificada de conocimiento y un significado de la materia.

### **Secuencia**

Se relaciona con la organización vertical.

### **Continuidad**

Los educadores proveen para que los estudiantes tengan un extenso y profundo conocimiento del currículo. Es necesario que se recurra a la continuidad, práctica y desarrollo de destrezas.

Para que los estudiantes entiendan las ideas y las estructuras básicas se tiene que desarrollar y volver a desarrollar en forma espiral.

El concepto currículo espiral incluye la organización vertical y horizontal.

### **Articulación**

Se refiere a la interrelación de varios aspectos del currículo. La relación puede ser vertical u horizontal; La articulación vertical se refiere a la relación entre ciertos aspectos del currículo como consecuencia de lecciones, tópicos, o

cursos; El fin es asegurar que los estudiantes reciben esos aprendizajes que son prerrequisitos luego en otras áreas o niveles. La articulación horizontal se refiere a la asociación simultánea entre elementos, por ejemplo la Interrelación en octavo grado con el curso de inglés.

La articulación se hace difícil en las transiciones en escuela elemental e intermedia, en intermedia y escuela superior, y entre diferentes regiones inclusive.

## **Balance**

Basado en enfoques filosóficos y psicológicos; El estudiante tiene la oportunidad de adquirir el conocimiento, internalizarlo, y utilizarlo en forma apropiada de acuerdo con sus objetivos intelectuales y sociales.

## **Tipos de diseños curriculares:**

“Los componentes del currículo pueden organizarse de diversas maneras, pero básicamente, existen tres tipos de diseño: centrados en la materia, centrados en el aprendiz o estudiante, y centrados en el problema”.  
<http://www.monografias.com/trabajos77/desarrollo-temario-pedaogia-evaluaciones-ser/desarrollo-temario-pedaogia-evaluaciones-ser3.shtml>

### **Centrados en la materia**

Este tipo de diseño son los utilizados, debido a la aceptación de conocimiento y contenido como partes integrales del currículo.

Así mismo se puede decir, que dentro de este tipo de diseño encontramos los siguientes: “diseño de clase, diseño de disciplina, diseño de varios campos, diseño de correlación, y diseño de proceso”.  
(<http://www.monografias.com/trabajos77/desarrollo-temario-pedaogia-evaluaciones-ser/desarrollo-temario-pedaogia-evaluaciones-ser3.shtml>)

### **Centrados en el estudiante**

Se instaura que el estudiante es el centro del enfoque en todo programa, y en torno a ellos, se establecerán los currículos.

Este tipo de diseño curricular se usa generalmente en el nivel elemental y forman parte del mismo. el diseño centrado en el niño, el diseño radical, y el diseño humanístico.

## **Centrados en el problema**

Orienta los problemas de la vida; en los contextos percibidos de la vida institucional y grupal, tanto para el individuo, como para la sociedad en general.

Dentro de este tipo de diseño encontramos, el diseño de situaciones de la vida real, el diseño de funciones sociales, y diseño de problemas sociales y reconstruccionistas.

### **1.2.5.- Elementos Curriculares**

Para saber qué debemos enseñar, a quiénes, cómo, cuándo y dónde debemos contextualizar nuestra labor pedagógica.

¿Cómo realizar una labor tan trascendental para la vida de otros seres sin hacernos estos cuestionamientos?

Sin lugar a dudas que estas preguntas son esenciales para organizar el proceso Enseñanza – Aprendizaje, ya que nos permiten tener un orden y una optimización de los recursos pedagógicos, metodológicos y didácticos a utilizar en las clases.

Así se orienta un proceso claro, que entrega tanto contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que deberían ser significativos para los/as estudiantes.

El buen orden y claridad en los contenidos entregados nos permitirá ser agentes posibilitadores de aprendizaje, ya que sabemos claramente cuáles son los objetivos, tareas y otros que apunten a la elaboración de estructuras mentales en nuestros/as estudiantes.

Al planificar, un profesor debe saber qué es lo que quiere lograr con los contenidos y para ello es necesario que también tenga un paradigma que lo guíe, o si no ¿hacia dónde enfocará las clases? Toda actividad educativa debe tener un paradigma que la sustente donde se desarrollan actividades, evaluaciones, etc. que respondan al objetivo final el cual es apuntar a la formación integral de un/a estudiante, es decir a un estudiante crítico, con una visión real de su contexto histórico cultural, que desarrolle estructuras mentales basadas en sus conocimientos previos más los conocimientos nuevos. Además resaltar los contenidos actitudinales, ya que estos responden claramente a los Objetivos Fundamentales Transversales, que sin lugar a dudas son esenciales en el proceso Enseñanza – Aprendizaje, pues también formamos personas que deben valorar su medio, respeten las diversidades, propicien espacios de diálogo, esto aun cuando sean clases de Educación Física, ya que hay que resaltar que vivimos en sociedad y por ello hay que respetar a las demás personas.

El educar no es una práctica que sea fácil de realizar, pues existen muchos elementos en juego, por ejemplo: la preparación de material didáctico acordes a los objetivos que se ha propuesto la clase, la elaboración de pruebas, pautas, etc. que justifiquen un real aprendizaje, consideración del tiempo de la clase y sus etapas, evaluar el lugar físico donde realizar la clase. Y sin lugar a dudas saber a quiénes se les va a enseñar, es decir conocer a nuestros/as estudiantes/as que es lo esencial ya que esto nos dará la pauta para realizar nuestras clases, no olvidando nunca que los/as estudiantes/as no son uniformes, sino variados y que cada uno/as posee un sistema de aprendizaje distinto, por lo mismo nuestras clases deben apuntar a resolver todos estos cuestionamientos.

Para finalizar que todo lo anterior se puede desarrollar teniendo como paradigma a seguir el Constructivismo, a mi parecer es el más completo ya que apunta tanto a las construcciones cognitivas del o la estudiante y de su interacción con la sociedad, uniendo los pensamientos de Piaget y Vigotsky respectivamente.

Para reconocer los elementos básicos del currículo, nos podemos hacer las siguientes preguntas:

### **¿Qué enseñar?**

La respuesta a esta pregunta nos va a proporcionar información acerca de los objetivos y de los contenidos de la enseñanza. Los objetivos hacen referencia a los procesos de crecimiento personal que se desea producir, facilitar, provocar en los estudiantes mediante la enseñanza. Y los contenidos hacen referencia a la experiencia social culturalmente organizada. Sin dejar de ser muy importantes los contenidos educativos, es prioritaria la decisión acerca de los objetivos. Estos van a ser una especie de norte que guiará la decisión acerca de cuáles son los contenidos educativos que mejor favorecerán el logro de esos objetivos. Así pues, los contenidos serán seleccionados en función de los objetivos o capacidades, que pretendemos que los estudiantes vayan desarrollando a lo largo del proceso educativo.

Estos objetivos deberán quedar contextualizados en los de cada una de las áreas educativas y estarán referidos a cinco grandes tipos de capacidades humanas:

- Cognitivas o intelectuales,
- De equilibrio personal o afectivas,
- Motrices,
- De relación interpersonal,
- De actuación e inserción social.

En esto se puede apreciar su diferencia sustancial con respecto a los objetivos educativos del pasado, centrados casi exclusivamente en el primer tipo de capacidades, olvidando las restantes.

Para alcanzar una meta, podrán existir diversos caminos. La opción por un camino u otro estará en función de una serie de variables que hay que considerar: las intenciones educativas, las características de los estudiantes, el contexto sociocultural, el proyecto educativo del Centro educativo. En todo caso, en la respuesta a esta primera pregunta, quedan explicitadas las intenciones educativas del equipo de profesores que concreta el currículo para una determinada etapa educativa. El plan de acción a seguir para el logro de estas intenciones se explicitará en la respuesta a los otros tres interrogantes.

### **¿Cuándo enseñar?**

Este interrogante nos remite a la dimensión temporal en un doble sentido:

- Su respuesta nos va a indicar los criterios para ordenar y secuenciar los objetivos y los contenidos en función de lo que el estudiante es capaz de hacer y aprender en un momento dado.
- Nos indica los criterios para distribuir esos objetivos y contenidos a lo largo de las correspondientes unidades de tiempo escolar que constituyen una determinada etapa educativa. Deben plantearse de forma interrelacionada ambas dimensiones temporales.

### **¿Cómo enseñar?**

La respuesta a este interrogante nos va a permitir decidir acerca de la planificación de las actividades y recursos necesarios del proceso enseñanza-aprendizaje que mejor contribuyan al logro de las intenciones educativas explicitadas en la respuesta a la pregunta: ¿qué enseñar?

Existen múltiples caminos para alcanzar las metas propuestas. No existe el método infalible, existen métodos diversos y lo que hay que decidir es cuál es el mejor y más ajustado a la realidad educativa para la cual se selecciona. Es muy importante la propia experiencia docente para acertar la decisión. La elección la realizaremos en cada momento para una realidad muy concreta, la nuestra.

### **¿Qué, cómo y cuándo evaluar?**

Para saber si se han alcanzado los objetivos planteados es fundamental realizar la correspondiente evaluación de todo el proceso. Lo que vamos a

evaluar es si se han logrado las intenciones educativas concretadas en el qué enseñar.

Se trata no sólo de evaluar el "rendimiento" de los estudiantes: la evaluación aquí tiene un sentido mucho más amplio. Y se incluye en ella la evaluación del diseño realizado por el equipo de profesores. Hay que ver si lo planificado ha estado ajustado o no a la realidad de los estudiantes, a sus posibilidades y capacidades, y al contexto sociocultural en el que está ubicado el Centro educativo. También tenemos que detectar si los estudiantes han logrado desarrollar las capacidades señaladas en los objetivos generales y si se han realizado el oportuno aprendizaje de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales adecuados a su edad.

¿Cómo vamos a realizar la evaluación? Estableciendo de antemano los criterios de evaluación que el equipo de profesores consensuará para cada proceso de enseñanza-aprendizaje (etapa, ciclo, curso)

### **¿Cuándo evaluaremos?**

- Al inicio de cada nueva fase del proceso de enseñanza-aprendizaje para detectar las capacidades y los conocimientos previos de los estudiantes. Es la llamada Evaluación Inicial.
- A lo largo del proceso para comprobar los progresos, dificultades, bloqueos, en el proceso de aprendizaje. Es conocida como Evaluación Formativa. Esta y la inicial nos señalan el AJUSTE PEDAGÓGICO.
- Al término de cada fase de aprendizaje. Esta es la llamada Evaluación Sumativa, que nos permitirá saber si se ha logrado el aprendizaje pretendido.

Mientras que las intenciones educativas quedan explicitadas en la respuesta al primer interrogante, el plan de acción a seguir para lograrlas nos viene dado de la respuesta a las preguntas sobre el cuándo y cómo enseñar y el qué, cómo y cuándo evaluar. Una vez descubiertos los elementos del currículo que brotan de la respuesta a una serie de interrogantes, debemos saber de dónde podemos obtener información para decidir acerca de cada uno de estos elementos curriculares. Esta información nos la van a proporcionar las fuentes del currículo.

### **1.2.6.- Modelos Pedagógicos**

“Es la representación de las relaciones predominantes en el acto de enseñar; es una herramienta conceptual para entender la educación” (modelos-pedagógicos.htm)

A lo largo de la historia de la pedagogía se han desarrollado diferentes modelos que dieron lugar a diversas contemplaciones o maneras de entender la enseñanza, el aprendizaje y por consiguiente, la evaluación. Estos modelos orientan y han orientado las prácticas de todo el proceso educativo.

Los Modelos Pedagógicos son categorías descriptivas, auxiliares para la estructuración teórica de la pedagogía, pero que solo adquieren sentido contextualizados históricamente.

Hay que comprender que los modelos son construcciones mentales, pues casi la actividad esencial del pensamiento humano a través de su historia ha sido la modelación; y en este sentido construir desde estas visiones estructuradas procedimientos para la enseñanza.

El propósito de los modelos pedagógicos, no es describir ni penetrar en la esencia misma de la enseñanza, sino reglamentar y normativizar el proceso educativo, definiendo ante todo que se debería enseñar, a quienes, con que procedimientos, a qué horas, bajo que reglamentos disciplinarios, para moldear ciertas cualidades y virtudes en los estudiantes.

En este orden de ideas, también se plantea algunos ejemplos de modelos pedagógicos.

#### **1.2.6.1 Modelo pedagógico tradicional**

Dicho modelo apunta a una formación humanista mediante el buen ejemplo del maestro, instructor, profesor, o docente, a quien le cabe un lugar de preponderancia puesto que es el encargado de transmitir a sus estudiantes los contenidos de las disciplinas científicas. El estudiante aprende como un receptor pasivo la información emitida por el profesor. Aprender consiste en repetir lo más exactamente posible las enseñanzas del profesor. Por esta razón, se valora la capacidad del estudiante para reproducir los conocimientos transmitidos por el profesor durante un proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta evaluación hace hincapié en los resultados más que en los procesos. Y se apoya en pruebas que diseña el docente con el propósito de decidir si el estudiante está en condiciones de ser promovido o no al siguiente curso.

### **1.2.6.2 Modelo pedagógico naturalista**

Este modelo se fundamenta en las potencialidades que posee internamente el estudiante. Esta fuerza, que emana del interior, es la que le permite al estudiante asimilar el conocimiento. Se respeta y se valora el desarrollo espontáneo del estudiante a través de sus experiencias vitales y su deseo de aprender. Para este modelo pedagógico, los conocimientos impuestos desde el exterior en los planes y programas definidos sin consultar a los estudiantes, atentan contra su libertad y su individualidad; encontramos dos valores fundamentales para este modelo: A diferencia del modelo anterior, el centro de atención es el estudiante; y la única evaluación posible es la autoevaluación. Esta habilidad meta-cognitiva, siempre referida a los asuntos que el estudiante quiere evaluar, es la que le permitirá analizar, valorar y asumir decisiones sobre sus avances y falencias.

### **1.2.6.3 Modelo conductista**

La base que sostiene a este modelo es la concepción del aprendizaje como cambio de conducta observable. El aprendizaje, surge como consecuencia de la enseñanza, es la consecución de objetivos instruccionales que previamente ha diseñado y definido detalladamente el docente. Estos objetivos deben estar redactados con exactitud y contener la conducta observable que exhibirá el estudiante como manifestación de su aprendizaje. El objeto de la enseñanza sigue siendo la transmisión de los contenidos científico -técnicos, organizados en materias esquematizadas. El objeto de la evaluación son las conductas de los estudiantes y evaluar consiste en medir tales conductas que se expresan en comportamientos observables.

La tendencia de la evaluación en el modelo conductista es el control periódico de los cambios de conducta especificados en los objetivos, mediante la aplicación de pruebas objetivas. El dominio de estas conductas por parte de los estudiantes determina su promoción al aprendizaje de una nueva conducta. En este sentido, el desarrollo del sujeto de la educación es entendido como la acumulación de saberes o conocimientos atomizados de la ciencia, que deben ser periódicamente controlados con fines de aprobación o reprobación.

### **1.2.6.4 Modelo Cognitivo-Constructivista**

En esta perspectiva pedagógica se incluyen varias corrientes, entre las cuales podemos mencionar:

Los trabajos de J. Dewey y Piaget, entre otros, quienes sostienen que el propósito de la educación es que los estudiantes accedan al nivel superior de desarrollo intelectual. El estudiante como sujeto que aprende ocupa un lugar central en el proceso de enseñanza-aprendizaje, mientras que el maestro es un facilitador. Son los sujetos quienes construyen el conocimiento, desarrollan la

curiosidad para investigar, la capacidad de pensar, de reflexionar y adquirir experiencias que posibiliten el acceso a estructuras cognitivas cada vez más complejas, propias de etapas superiores. Enseñar consiste en apuntar al logro de un aprendizaje productivo antes que reproductivo. Aprender implica el desarrollo de las estructuras, esquemas y operaciones mentales internas del sujeto que les permite pensar, resolver y decidir con éxito diversas situaciones académicas y cotidianas.

La evaluación de los procesos que realiza el profesor es la que tiene prioridad (no exclusividad) en el modelo pedagógico cognitivo y su función es recoger oportunamente evidencias acerca del aprendizaje a partir de un proceso de búsqueda y descubrimiento de información previstos por el profesor.

En este modelo, el profesor evalúa continuamente, que no es sinónimo de "todo el tiempo", el aprendizaje alcanzado por los estudiantes que consiste en la comprensión de los contenidos desarrollados.

#### **1.2.6.5 Modelo pedagógico Social-Cognitivo.**

En este modelo el trabajo productivo y la educación están íntimamente relacionados.

Su propósito esencial es el desarrollo de las capacidades fundamentales en los procesos de interacción y comunicación desplegados durante la enseñanza, el debate, la crítica razonada del grupo, la vinculación entre la teoría y la práctica y la solución de problemas reales que interesan a la comunidad.

En la pedagogía social la motivación se vincula con el interés que genera la solución de los problemas que por lo general no son ficticios sino tomados de la realidad, por lo tanto no forman parte del currículo escrito. La comunidad es la actora y la que se involucra con la situación problemática y su tratamiento se realiza a través de una práctica contextualizada. El profesor y los estudiantes tienen el compromiso de participar con sus opiniones para explicar su acuerdo o desacuerdo con la situación o temática estudiada. En esta pedagogía se concibe el aprendizaje y el conocimiento como una construcción social, que se concreta a través de la actividad del grupo.

En la pedagogía social cognitiva el enfoque de la evaluación es dinámico, su propósito es evaluar el potencial del aprendizaje. Tiene la función de detectar el grado de ayuda que requiere el estudiante de parte del maestro para resolver una situación.

Vigotsky(1989) ha definido el concepto de zona de desarrollo próximo para referirse a lo que potencialmente el estudiante es capaz de hacer sin la ayuda del profesor.

Es importante destacar que los modelos educativos también han servido de andamiaje para la construcción del concepto de evaluación. La importancia de conocerlos radica en el hecho de que en cada uno de ellos subyace una concepción de docente, de estudiante y en consecuencia, de evaluación.

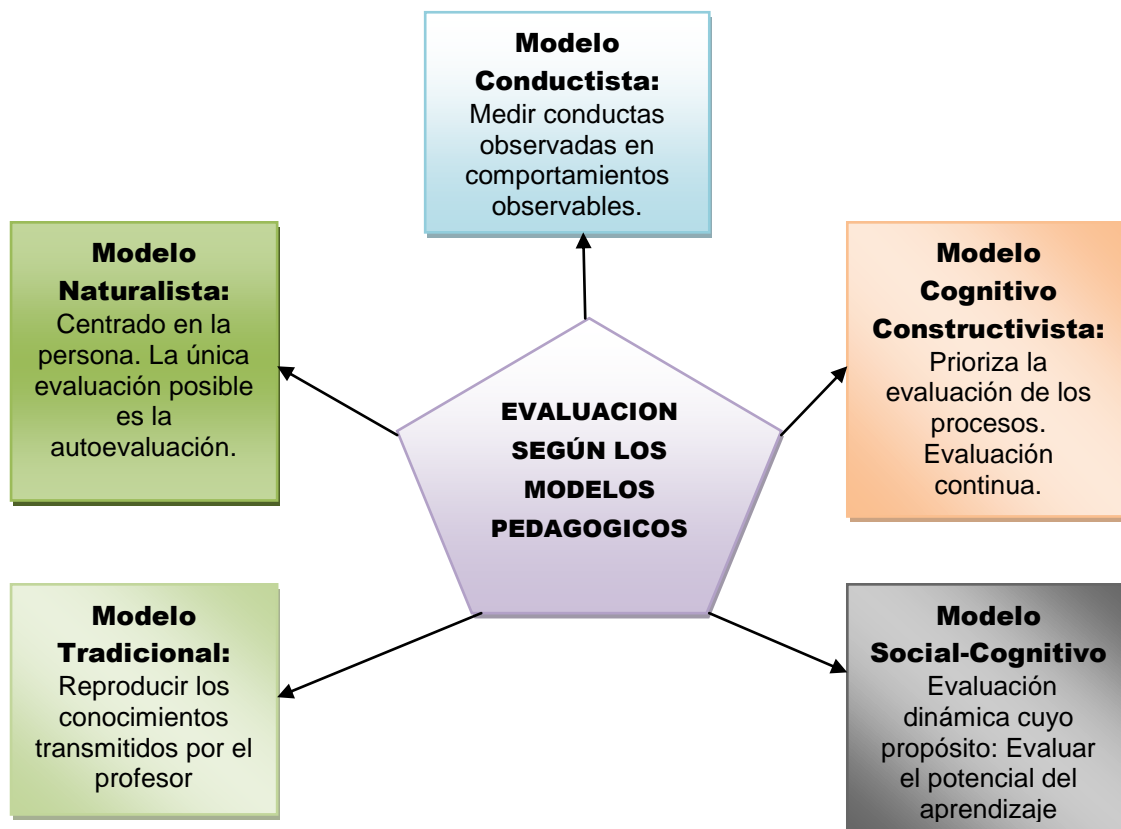


Gráfico 1: Modelos de Evaluación

### 1.2.7.- Aprendizaje Basado en Problemas

El método de la Enseñanza-Aprendizaje Basado en Problemas (EABP) se desarrolla y aplica por primera vez en la década de los sesentas, en la escuela de medicina de la Universidad de Case Western Reserve en los Estados Unidos y en la Universidad de McMaster en Canadá.

Este método se desarrolló con el objetivo de mejorar la calidad de la educación médica cambiando el enfoque del currículum expositivo centrado en el profesor por uno centrado en los estudiantes que resolvían problemas de la vida real, donde confluían las diferentes áreas del conocimiento necesarias para dar solución al problema.

La EABP es utilizada en la actualidad en la educación superior, en diversas áreas del conocimiento.

El flujo del proceso de enseñanza-aprendizaje tradicional se inicia con la exposición de ciertos conceptos y leyes básicas, prosigue con el estudio de casos o ejemplos y termina con la aplicación de los conceptos básicos a la resolución de problemas.

El flujo del proceso de la EABP se inicia con la presentación del problema, luego se busca la información necesaria para resolver el problema.

Los estudiantes trabajan en pequeños grupos de seis a ocho personas, de manera colaborativa, desde el planteamiento del problema hasta su solución. Comparten su experiencia de aprendizaje, su práctica y desarrollo de habilidades y su reflexión sobre el proceso.

Los estudiantes trabajan en equipos guiados por el profesor que promueve la discusión en el grupo, apoya en la búsqueda de información para resolver el problema planteado.

Es más importante usar el problema como motivo para identificar los temas de aprendizaje, para cubrir los objetivos de aprendizaje, antes que para resolverlo completamente. Sintetizando, con el problema planteado lo que se persigue es identificar las competencias y destrezas que alcanzaran los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

### **Roles de los profesores y estudiantes en la EABP**

El Rol del profesor, instructor o docente, es asegurarse que los estudiantes tengan claro el rol del que lo dirige. El rol del profesor es estimular la discusión. Los profesores no son las fuentes de información sobre el problema, aún cuando tengan conocimiento en algunos aspectos del mismo. El profesor no enseña en el sentido convencional de la palabra, pero facilita el proceso de aprendizaje a través de preguntas que apuntan a provocar el pensamiento y la discusión entre los estudiantes. El profesor debe desafiar el pensamiento e ideas de los estudiantes si tiene dudas de que entienden lo que están discutiendo. La pregunta más común de un instructor es “¿Por qué?”. Los estudiantes deben cuestionarse a ellos mismos y no depender del profesor para este desafío. Mediante los cuestionamientos entre sí, ellos analizan, diseminan y discuten la información relacionada con el problema y los principios y conceptos que el conocimiento ilustra. Los estudiantes aprenden más efectivamente, desarrollando los atributos y propiedades que son objetivos del aprendizaje basado en problema, en grupos pequeños y auto-dirigido, siempre y cuando el profesor posea habilidades; entre las cuales tenemos.

Posee habilidades en la facilitación del aprendizaje al:

- Hacer preguntas que no son directrices;
- Retar o desafiar a los estudiantes de forma alentadora e inspirante;
- Impulsar el uso de conocimiento previamente adquirido para examinar el problema planteado;
- Ayudar a los estudiantes a definir problemas;
- Ayudar a los estudiantes a sintetizar información al recordarles la necesidad de resumir los puntos principales de la discusión;
- Ayudar a los estudiantes a extraer los principios básicos detrás del conocimiento y de los datos adquiridos

Promueve el pensamiento crítico al desafiar a los estudiantes a:

- Demostrar las hipótesis;
- Realizar una valoración crítica de la evidencia que apoya las hipótesis;
- Examinar problemas desde varios puntos de vista teniendo en cuenta una visión holística.

Promueve el aprendizaje basado en problemas del grupo a:

- Ayudar al grupo a preparar un plan tutorial incluyendo un plan de evaluación
- Recordar al grupo la necesidad de completar la discusión de ítems relacionados con el problema.

Promueve el funcionamiento eficiente y eficaz del grupo al percibir problemas y ayudar el grupo a resolverlos.

Promueve el aprendizaje individual al:

- Ayudar a cada estudiante a desarrollar un plan de estudio, incluyendo el hacerles preguntas claves relacionadas en el motivo por qué se desea proseguir un área específica;
- Ayudar al estudiante a mejorar su estudio y sus hábitos de trabajo, incluyendo la selección de recursos apropiados.

Sirve de modelo al:

- Practicar la escucha activa, tomar notas y hacer referencia a los puntos específicos que los estudiantes han hecho;
- Tomar notas y mantener un registro del progreso del grupo;
- Centrar la discusión en las ideas y los ítems en lugar de las personas o sujetos;
- Instruir cómo hacer comentarios de forma productiva y de una manera estimulante y útil.
- Hacer auto-evaluación y mostrar honestidad intelectual.

Fomenta la evaluación en las tutorías al:

- Revisar y clarificar los objetivos del programa con el grupo
- Ayudar a los estudiantes a entender la base de los diferentes métodos de evaluación;
- Recordar a los estudiantes que deben reconocer lo llevado a cabo y asegurarse de que los estudiantes reciben comentarios;
- Seguir de cerca el progreso de aprendizaje de cada estudiante.

Posee conocimiento de los recursos de aprendizaje de que los estudiantes disponen al:

- Proporcionar orientación sin cortarles iniciativas en localizar los recursos educacionales apropiados;
- Evitar darle al grupo la idea de que las sugerencias del tutor son lo que ellos deben hacer.

Acepta el aprendizaje centrado en el estudiante, es decir, que los estudiantes son los principales responsables de su propio aprendizaje, al permitir que los estudiantes;

- Identifiquen y establezcan las prioridades de sus propias necesidades de aprendizaje.
- Cuestionen lo que han aprendido.
- Sinteticen el conocimiento resultante de su propio aprendizaje.

Posee conocimiento y entendimiento del:

- Aprendizaje basado en problemas al aludir referencias al problema utilizado durante la discusión.
- Aprendizaje en grupos pequeños al estimular la discusión grupal.
- Aprendizaje auto-dirigido al permitir que los estudiantes tomen la responsabilidad de decidir sus propias estrategias de aprendizaje.

Comprende los objetivos generales y los objetivos de aprendizaje del componente específico del programa educativo al asegurar que los estudiantes ven la relevancia de los ítems generados por el problema.

### **1.2.8.- Aprendizaje Significativo**

El ser humano tiene la disposición de aprender de verdad, o tomar en serio el aprendizaje, sólo aquello a lo que le encuentra sentido o lógica. El ser humano tiende a rechazar aquello a lo que no le encuentra sentido. El único auténtico

aprendizaje es el aprendizaje significativo, el aprendizaje con sentido. Cualquier otro aprendizaje será puramente mecánico, memorístico, coyuntural, es decir “aprendizaje para aprobar un examen, para ganar la materia, o ser promovido de un nivel inferior a otro superior, etc”. El aprendizaje significativo es un aprendizaje relacional. El sentido lo da la relación del nuevo conocimiento con conocimientos anteriores, con situaciones cotidianas, con la propia experiencia, con situaciones reales.

Podemos considerar a la teoría que nos ocupa como una “teoría psicológica del aprendizaje en el aula” (Ausubel 1973, 1976, 2002), con el cual se ha construido un marco teórico que pretende dar cuenta de los mecanismos por los que se lleva a cabo la adquisición y la retención de los grandes cuerpos de significado que se manejan en la escuela.

Es una teoría psicológica porque se ocupa de los procesos mismos que el individuo pone en juego para aprender. Pero desde esa perspectiva no trata temas relativos a la psicología misma ni desde un punto de vista general, ni desde la óptica del desarrollo, sino que pone el énfasis en lo que ocurre en el aula cuando los estudiantes aprenden; en la naturaleza de ese aprendizaje; en las condiciones que se requieren para que éste se produzca; en sus resultados y, consecuentemente, en su evaluación (Ausubel, 1976). Es una teoría de aprendizaje porque ésta es su finalidad. La Teoría del Aprendizaje Significativo aborda todos y cada uno de los elementos, factores, condiciones y tipos que garantizan la adquisición, la asimilación y la retención del contenido que la escuela ofrece al alumnado, de modo que adquiera significado para el mismo.

El origen de la Teoría del Aprendizaje Significativo está en el interés que tiene Ausubel por conocer y explicar las condiciones y propiedades del aprendizaje, que se pueden relacionar con formas efectivas y eficaces de provocar de manera deliberada cambios cognitivos estables, susceptibles de dotar de significado individual y social.

Haciendo una síntesis, el aprendizaje significativo es el proceso que se genera en la mente humana cuando subsume nuevas informaciones de manera no arbitraria y sustantiva y que requiere como condiciones: predisposición para aprender y material potencialmente significativo que, a su vez, implica significatividad lógica de dicho material y la presencia de ideas de anclaje en la estructura cognitiva del que aprende. Es subyacente a la integración constructiva de pensar, hacer y sentir, lo que constituye el eje fundamental del engrandecimiento humano. Es una interacción trídica entre profesor, estudiante y materiales educativos del currículum en la que se delimitan las responsabilidades correspondientes a cada uno de los protagonistas del evento educativo. Es una idea subyacente a diferentes teorías y planteamientos psicológicos y pedagógicos que ha resultado ser más integradora y eficaz en su aplicación a contextos naturales de aula, favoreciendo pautas concretas que lo facilitan. Es, también, la forma de encarar la velocidad vertiginosa con la que se desarrolla la sociedad de la información, posibilitando elementos y referentes claros que permitan el cuestionamiento y la toma de decisiones necesarios para hacerle frente a la misma de una manera crítica. Pero son muchos los aspectos y matices que merecen una reflexión que pueda

ayudarnos a aprender significativa y críticamente de nuestros errores en su uso o aplicación.

### **La Teoría del Aprendizaje Significativo desde la perspectiva de la Psicología Cognitiva.**

El avance en la psicología cognitiva ha sido espectacular y son muchas las teorías psicológicas y de aprendizaje que se nos ofrecen para comprender cómo se produce y cómo se facilita la cognición. La Teoría del Aprendizaje Significativo es una de ellas y ya tiene cuarenta años de historia. En tiempos recientes han surgido otras teorías psicológicas que tratan los procesos implicados en la cognición, cuyo objetivo es facilitar una mejor comprensión de los mismos.

Al respecto existen varias teorías, por lo que analizaremos solo dos de ellas, la Teoría de los Modelos Mentales de Johnson-Laird(1996) y la Teoría de los Campos Conceptuales Vergnaud(1980) porque conjuntamente ofrecen un marco de referencia que apoya consistentemente los presupuestos, principios, condiciones y características expresados por Ausubel (1973, 1976, 2002) en la Teoría del Aprendizaje Significativo.

#### **La Teoría de los Modelos Mentales de Johnson-Laird.**

Modelos mentales como forma de analizar las representaciones se ha convertido en la referencia actual. La investigación educativa ha mostrado la necesidad de abordar el conocimiento desde un enfoque psicológico.

Surgen, así, los modelos mentales como mecanismo para comprender el modo según el cual se interpreta el mundo; una de esas posibilidades la ofrece la Teoría de los Modelos Mentales de Johnson-Laird (1983, 1996).

Se trata de una teoría de la mente adecuada explicativamente porque atiende tanto a la forma de la representación (proposiciones, modelos mentales e imágenes) como a los procedimientos que permiten construirla y manipularla: “la mente computacional, procedimientos efectivos, revisión recursiva y modelos mentales” Johnson-Laird(1983, 1996) y todo ello construido sobre la base de un lenguaje mental propio, que da cuenta tanto de la forma de esa representación como de los procesos que con ella se producen.

Los modelos mentales y las imágenes constituyen lenguajes de alto nivel, ya que son analógicas, mientras que las proposiciones no, por ser representaciones discretas, abstractas, rígidas, adquiriendo sus condiciones de verdad a la luz de un modelo mental; las proposiciones como tales son representaciones no analógicas.

## **La Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud.**

La construcción teórica de Vergnaud es una teoría psicológica que atiende a la complejidad cognitiva; se ocupa de los mecanismos que conducen a la conceptualización de lo real. El objeto que persigue Vergnaud (1996) es entender cuáles son los problemas de desarrollo específicos de un campo de conocimiento. Ese conocimiento lo aprehende el sujeto formando parte de sus estructuras cognitivas por un proceso de integración adaptativa con las situaciones que vive, proceso que se desarrolla a lo largo del tiempo.

Se trata de una teoría psicológica cognitiva que se ocupa del estudio del desarrollo y del aprendizaje de conceptos y competencias complejas, lo que permite explicar el modo en el que se genera el conocimiento, entendiendo como tal tanto los saberes que se expresan como los procedimientos, o sea, el saber decir y el saber hacer (Vergnaud, 1990, 1996).

El constructo que da nombre a la teoría es “campo conceptual”, idea a la que se llega porque se entiende que es absurdo abordar por separado el estudio de conceptos que están interconectados. Se considera que esos conceptos, que no tienen sentido aisladamente, se construyen y operan en el conocimiento humano en función de las situaciones a las que el sujeto se enfrenta y en ese proceso entran en juego procedimientos, concepciones y representaciones simbólicas, con el objeto de dominar esas situaciones (Vergnaud, 1983).

La Teoría de los Campos Conceptuales tiene múltiples posibilidades en distintas áreas del conocimiento. Se trata de una teoría de la que se derivan diversas consideraciones de interés, tanto de carácter psicológico como pedagógico, destacándose, fundamentalmente, su concepción de esquema como representación mental estable que opera en la memoria a largo plazo. Es una teoría cognitiva que permite comprender y explicar aspectos cruciales del proceso de la cognición.

### **Aprendizaje Significativo: una visión cognitiva conjunta.**

Al construir un esquema, la persona lo usa asimilando de ese modo una determinada clase de situaciones.

Dado que es la organización invariante de la conducta ante las mismas circunstancias y en contextos similares, ese esquema permite su dominio. Pero al enfrentarse a una situación nueva -un mundo nuevo- para la que el esquema no es suficientemente eficaz ni válido, éste ya no funciona, lo que reclama por parte del sujeto algún mecanismo que le permita asimilarla. Para ello, podría pensarse que se construye un modelo mental que actúa de intermediario (modelo mental que resulta de la aplicación de elementos de varios esquemas) y que permite hacerle frente a esa nueva realidad. El dominio progresivo de la misma podría llevar también a una paulatina estabilización de esa primera representación, lo que nos conduce a su transformación en esquema de asimilación (Moreira, 2002). Hemos de tener en cuenta que nuevas invariantes

son los que condicionan nuevos conceptos y teoremas en acción y, por lo tanto, nuevos esquemas.

Debemos considerar también que tanto los modelos mentales como los esquemas pueden contener esos invariantes o, para ser más precisos, que los invariantes operatorios de los esquemas determinan los modelos mentales que se ejecuten, y que, consecuentemente, una vez que los modelos mentales vayan dando un mayor dominio por revisión recursiva, pueden ir constituyéndose en esquemas de asimilación (Greca y Moreira, 2002).

Un aprendizaje significativo no se puede borrar por su condición de diferenciado, estable y perdurable, ya que está anclado en los subsumidores que lo han permitido y le han dado origen, aunque sea científica y contextualmente no aceptado por la comunidad de usuarios. El proceso de asimilación que conduce al aprendizaje significativo es evolutivo; se trata de un fenómeno progresivo y no de sustitución del tipo “todo o nada”; el propio subsumidor se ve modificado.

### **1.2.9.- Investigación Acción**

El origen de la investigación-acción se sitúa en los trabajos llevados a cabo en Estados Unidos por el psicólogo prusiano Kurt Lewin en la década de los 40, a raíz de la segunda guerra mundial, por petición de la administración norteamericana. Inicialmente, se trataba de modificar los hábitos alimenticios de la población ante la escasez de determinados artículos; tiene pues su origen en la gestión pública (Gollete y Lessard-Hébert, 1988). El objetivo de estos trabajos era resolver problemas prácticos y urgentes, adoptando los investigadores el papel de agentes de cambio, en colaboración directa con aquellas personas a quienes iban destinadas las propuestas de intervención. En estos primeros momentos ya se vislumbran algunos de los rasgos característicos de la investigación-acción: el conocimiento, la intervención, la mejora, la colaboración. Lewin defiende la idea de compatibilizar la creación de conocimientos científicos en el ámbito social con la intervención directa, siempre con la colaboración de la comunidad implicada. Su artículo “Action Research and Minority Problems”, publicado en 1946 sigue siendo el punto de arranque de la investigación-acción, aun cuando algunas de sus ideas pueden ser hoy cuestionadas por su pragmatismo, en la línea de la ingeniería social, alejadas del debate democrático y la justicia social.

En este contexto también se generaron iniciativas en el campo educativo, con la colaboración del profesorado implicado en la realidad objeto de investigación. Estas experiencias se fueron agrupando en un colectivo que, bajo la denominación de investigación acción cooperativa, se dio a conocer públicamente en 1953, pero este enfoque de cambio y mejora curricular no consiguió el estatus de investigación.

La investigación-acción es una forma de estudiar, de explorar, una situación social, en nuestro caso educativo, con la finalidad de mejorarla, en la que se implican como “indagadores” los implicados en la realidad investigada. “Para adentrarnos en esta modalidad lo haremos desde cuatro preguntas claves: qué se investiga, quién, cómo y para qué” (Mercedes Suárez Pazos, 2002, p. 42).

**El Qué.** El objeto de la investigación es explorar la práctica educativa tal y como ocurre en los escenarios naturales del aula y del centro; se trata de una situación problemática o, en todo caso, susceptible de ser mejorada. Elliott (1978) indica que se investigan acciones y situaciones en las que están implicados los docentes, situaciones que para ellos son problemáticas, que pueden ser modificadas y que, por lo tanto, admiten una respuesta práctica.

No se trata de problemas teóricos, ni de cuestiones que sean de interés exclusivo para los académicos o expertos; puede haber coincidencia, pero es imprescindible que el objeto de la exploración sea un problema vivido como tal por los profesores.

**El Quién.** Los agentes, los que diseñan y realizan un proceso de investigación no son los investigadores profesionales, al menos no son sólo ellos. Las personas implicadas directamente en la realidad objeto de estudio son también investigadores; los profesores son docentes, pero también son investigadores que exploran la realidad en que se desenvuelven profesionalmente. Queda atrás el docente “objeto” de estudio, ahora es el agente, el que decide y toma decisiones. En la investigación-acción pueden participar los expertos (teóricos, investigadores, profesores de Universidad) como asesores o colaboradores, pero no son imprescindibles; sí lo son, en cambio, los implicados. Se habla también de “grupo” de investigación; es decir, la exploración como tarea colectiva. Sin embargo, cuando esto no es posible, la investigación-acción se puede acometer individualmente, transformándose en un proceso particular de auto-reflexión.

**El Cómo.** La investigación-acción siente predilección por el enfoque cualitativo y utiliza técnicas de recogida de información variadas, procedentes también de fuentes y perspectivas diversas. Todo aquello que nos ayude a conocer mejor una situación nos es de utilidad: registros anecdóticos, notas de campo, observadores externos, registros en audio, video y fotográficos, descripciones ecológicas del comportamiento, entrevistas, cuestionarios, pruebas de rendimiento de los estudiantes, técnicas socio-métricas, pruebas documentales, revista electrónica de enseñanza de las ciencias, diarios, relatos autobiográficos, escritos de ficción, estudio de casos, etc. En todo caso, el repertorio de técnicas de recogida y análisis de la información huye de la sofisticación para que pueda ser utilizado por los profesores, teniendo en cuenta su formación previa y sus responsabilidades como docentes (Altrichter, Posch y Somekh, 1993). Además, la investigación-acción se estructura en ciclos de investigación en espiral, contando cada ciclo con cuatro momentos claves: fase de reflexión inicial, fase de planificación, fase de acción y fase de reflexión, generando esta última un nuevo ciclo de investigación.

**El Para Qué.** La finalidad última de la investigación-acción es mejorar la práctica, al tiempo que se mejora la comprensión que de ella se tiene y los contextos en los que se realiza (Carr y Kemmis, 1988). Es decir, pretendemos mejorar acciones, ideas y contextos; un marco idóneo como puente de unión entre la teoría y la práctica, la acción y la reflexión. Por supuesto que cualquier tipo de cambio no se justifica por sí mismo; todo el proceso de la investigación-acción debe ser congruente con los valores educativos que se defiendan, analizando siempre a quién beneficia y a quién perjudica, atentos a los efectos colaterales no previstos. Los fines, los procesos, las relaciones interpersonales que genera tienen que ser compatibles con las grandes metas de la educación.

Existen algunos problemas metodológicos relacionados con la investigación-acción. La investigación-acción no se rige por los parámetros típicos de la investigación cuantitativa, mucho más consolidada y estructurada, por lo que, tanto desde el mundo de los investigadores como desde el mundo de los docentes, se expresan críticas que ponen en duda el valor de la investigación-acción como investigación. Los investigadores situados en un enfoque positivista no consideran como investigación, en sentido estricto, aquellas investigaciones enmarcadas en la investigación-acción, por cuanto éstas últimas no utilizan una gran cantidad de datos, ni son éstos extraídos de muestras representativas, y porque están dirigidas por personas que, al mismo tiempo que carecen de un cuerpo de conocimientos teóricos especializados, están directamente implicadas en las situaciones que ellas mismas investigan (Winter, 1989). No se trata de valorar con la misma unidad de medida a enfoques de investigación claramente diferentes entre sí; se trata de establecer criterios específicos para la investigación-acción, que nos permitan conocer si una investigación, en esta línea, es suficientemente sólida. Pero esta búsqueda no ha tenido un camino fácil.

Existe una gran variedad en cómo se percibe y utiliza la investigación-acción, dentro de un continuo que puede ir desde una estrecha proximidad con el enfoque técnico-científico hasta una vinculación profunda con el enfoque crítico. Esta amplia gama, lejos de ser un problema, es un reflejo de las diferentes formas de percibir y de racionalizar el mundo social, y, desde una óptica más microsocial, es la consecuencia de la contextualización de los problemas sociales y de las peculiaridades de los individuos participantes.

Los estudios de las ciencias sociales, incluidas las ciencias de la educación, pueden situarse en tres diferentes tipos de racionalidad (Bernstein, 1983): la tradición positivista, la tradición hermenéutico-interpretativa y la tradición crítica, nacidos del marco propuesto por Habermas en relación con las diferentes esferas de interés de la acción humana y de las diversas formas de conocimiento. Esta estructuración tri-paradigmática tiene su reflejo en las diferentes formas de entender la investigación-acción. Así, las investigaciones enmarcadas en la investigación-acción transcurren a lo largo de un continuo en el que emergen tres racionalidades diferentes: la técnica, la práctica y la emancipatoria (Zuber-Skerritt, 1996).

“La investigación-acción Técnica tiene como propósitos generales diseñar y aplicar un plan de intervención que sea eficaz en la mejora de las habilidades profesionales y en la resolución de problemas. Se preocupa por el cambio de prácticas sociales, y no tanto por la mejora en la comprensión de los problemas y la transformación de los contextos en los que se sitúan” (Mercedes Suárez Pazos, 2002, p. 49).

“La investigación-acción práctica, denominada así en cuanto que busca desarrollar el pensamiento práctico de los participantes, pretende, junto con la resolución de problemas, mejorar el desarrollo profesional a través de la reflexión y el diálogo, transformando ideas y ampliando la comprensión” (Mercedes Suárez Pazos, 2002, p. 49).

“La investigación-acción crítica o emancipatoria incorpora las finalidades de las otras modalidades, añadiendo la emancipación de los participantes de la tradición coercitiva y de las relaciones jerárquicas, a través de una transformación profunda, y no sólo periférica y superficial, de las organizaciones sociales” (Mercedes Suárez Pazos, 2002, p. 50).

En síntesis podemos decir que la investigación-acción es una metodología de investigación educativa orientada a la mejora de la práctica de la educación y que tiene como objetivo básico y esencial la decisión y el cambio, orientados en una doble perspectiva: por una parte, la obtención de mejores resultados y rendimientos; por otra, facilitar el perfeccionamiento de las personas y de los grupos con los que trabajan. La investigación-acción se presenta como un paradigma singular, crítico, vinculado a la práctica profesional y orientada a la transformación y al cambio. Se trata de un estilo de investigación abierta, democrática y centrada en los problemas prácticos de la educación. De ahí que este tipo de investigación haya adquirido una gran importancia en el momento actual no por sus grandes hallazgos o por su relevancia científica, sino por ofrecernos una vía especialmente significativa para superar el binomio teoría-práctica, educador-investigador.

### **1.2.10.- Estrategias Didácticas**

Dado que la didáctica contempla tanto las estrategias de enseñanza como de aprendizaje, empezaremos por aclarar la definición para cada caso.

#### **1.2.10.1.- Estrategias de Aprendizaje**

- Estrategias para aprender, recordar y usar la información. Consiste en un procedimiento o conjunto de pasos o habilidades que un estudiante adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas.

- La responsabilidad recae sobre el estudiante, (comprensión de textos académicos, solución de problemas, etc.).
- Los estudiantes pasan por procesos como reconocer el nuevo conocimiento, revisar sus conceptos previos sobre el mismo, organizar y restaurar ese conocimiento previo, ensamblarlo con el nuevo y asimilarlo e interpretar todo lo que ha ocurrido con su saber sobre el tema.

### **1.2.10.2.- Estrategias de Enseñanza**

- Son todas aquellas ayudas planteadas por el docente que se proporcionan al estudiante para facilitar un procesamiento más profundo de la información. A saber, todos aquellos procedimientos o recursos utilizados por quien enseña para promover aprendizajes significativos
- El énfasis se encuentra en el diseño, programación, elaboración y realización de los contenidos a aprender por vía verbal o escrita.
- Las estrategias de enseñanza deben ser diseñadas de tal manera que estimulen a los estudiantes a observar, analizar, opinar, formular hipótesis, buscar soluciones y descubrir el conocimiento por sí mismos.
- Organizar las clases como ambientes para que los estudiantes aprendan a aprender.

Algunas de las estrategias de enseñanza que el docente puede emplear con la intención de facilitar el aprendizaje significativo de los estudiantes son:

- **Objetivos o propósitos de aprendizaje.-** Enunciado que establece condiciones, tipo de actividad y forma de evaluación del aprendizaje del estudiante. Generación de expectativas apropiadas en los estudiantes.
- **Resumen.-** Síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito. Enfatiza conceptos clave, principios, términos y argumento central.
- **Organizador previo.-** Información de tipo introductoria y contextual. Tiende un puente cognitivo entre la información nueva y la previa.
- **Ilustraciones.-** Representación visual de los conceptos, objetos o situaciones de una teoría o tema específico (fotografías, dibujos, esquemas, gráficas, dramatizaciones, videos, etc.).
- **Analogías.-** Proposición que indica que una cosa o evento (concreto y familiar) es semejante a otro (desconocido y abstracto o complejo). También existen otras figuras retóricas que pueden servir como estrategia para acercar los conceptos.
- **Preguntas intercaladas.-** Preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto. Mantienen la atención y favorecen la práctica, la retención y la obtención de información relevante.
- **Pistas tipográficas y discursivas.-** Señalamientos que se hacen en un texto o en la situación de enseñanza para enfatizar y/u organizar elementos relevantes del contenido por aprender.

- Mapas conceptuales y redes semánticas.- Representación gráfica de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones).
- Uso de estructuras textuales.- Organizaciones retóricas de un discurso oral o escrito, que influyen en su comprensión y recuerdo.

Diversas estrategias de enseñanza pueden incluirse antes (preinstruccionales), durante (coinstruccionales) o después (posinstruccionales) de un contenido curricular específico. Díaz y Hernández(1998) realizan una clasificación de las estrategias precisamente basándose en el momento de uso y presentación.

Las estrategias preinstruccionales según Díaz y Hernández(1998), por lo general preparan y alertan al estudiante en relación a qué y cómo va a aprender (activación de conocimientos y experiencias previas pertinentes), y le permiten ubicarse en el contexto del aprendizaje pertinente. Algunas de las estrategias preinstruccionales típicas son: los objetivos y el organizador previo.

Las estrategias coinstruccionales según Díaz y Hernández(1998), apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza o de la lectura del texto de enseñanza. Cubren funciones como: detección de la información principal, conceptualización de contenidos, delimitación de la organización, estructura e interrelaciones entre dichos contenidos, y mantenimiento de la atención y motivación. Aquí pueden incluirse estrategias como: ilustraciones, redes semánticas, mapas conceptuales y analogías, entre otras.

Las estrategias posinstruccionales según Díaz y Hernández(1998), se presentan después del contenido que se ha de aprender, y permiten al estudiante formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material. En otros casos le permiten valorar su propio aprendizaje. Algunas de las estrategias posinstruccionales más reconocidas son: preguntas intercaladas, resúmenes finales, redes semánticas, mapas conceptuales.

Ahora bien, uno de los objetivos más valorados y perseguidos dentro de la educación a través de la historia, es la de enseñar a los estudiantes a que se vuelvan aprendices autónomos, independientes y autorregulados, capaces de aprender a aprender.

Aprender de una manera estratégica, según los estudios de Díaz y Hernández(1998), implica que el estudiante:

- Controle sus procesos de aprendizaje.
- Se dé cuenta de lo que hace.
- Capte las exigencias de la tarea y responda consecuentemente.
- Planifique y examine sus propias realizaciones, pudiendo identificar aciertos y dificultades.
- Emplee estrategias de estudios pertinentes para cada situación.
- Valore los logros obtenidos y corrija sus errores.

Así pues, en lo que respecta a las estrategias de aprendizaje en términos generales, una gran parte de las definiciones coinciden en los siguientes puntos:

- Son procedimientos.
- Pueden incluir varias técnicas, operaciones o actividades específicas.
- Persiguen un propósito determinado: el aprendizaje y la solución de problemas académicos y/o aquellos otros aspectos vinculados con ellos.
- Son más que los "hábitos de estudio" porque se realizan flexiblemente.
- Pueden ser abiertas (públicas) o reservadas (privadas).
- Son instrumentos socioculturales aprendidos en contextos de interacción con alguien que sabe más.

La ejecución de las estrategias de aprendizaje ocurre en asocio con otros tipos de recursos y procesos cognitivos de que dispone cualquier estudiante. Diversos autores concuerdan con la necesidad de distinguir entre varios tipos de conocimiento que poseemos y utilizamos durante el aprendizaje:

- Procesos cognitivos básicos: Se refieren a todas aquellas operaciones y procesos involucrados en el procesamiento de la información como atención, percepción, codificación, almacenamiento, y recuperación, etc.
- Base de conocimientos: Se refiere al bagaje de hechos, conceptos y principios que poseemos, el cual está organizado en forma de un reticulado jerárquico (constituido por esquemas) llamado también "conocimientos previos".
- Conocimiento estratégico: Este tipo de conocimiento tiene que ver directamente con lo que hemos llamado aquí estrategias de aprendizaje. Brown lo describe como saber cómo conocer.
- Conocimiento meta-cognitivo: se refiere al conocimiento que poseemos sobre qué y cómo lo sabemos, así como al conocimiento que tenemos sobre nuestros procesos y operaciones cognitivas cuando aprendemos, recordamos o solucionamos problemas.

## **1.2.11.- Inteligencia Artificial**

### **1.2.11.1.- Inteligencia**

Proviene (del latín intellegentia) es la capacidad de entender, asimilar, elaborar información y utilizarla adecuadamente. Es la capacidad de procesar información y está íntimamente ligada a otras funciones mentales como la percepción, o capacidad de recibir dicha información, y la memoria, o capacidad de almacenarla<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Manual de psiquiatría médica (2ª ed.), de Jefferson, J. y Moore, D.

La palabra inteligencia fue introducida por Cicerón para significar el concepto de capacidad intelectual. Su espectro semántico es muy amplio, reflejando la idea clásica según la cual, por la inteligencia el hombre es, en cierto modo, todas las cosas<sup>3</sup>.

Definir qué es la inteligencia es siempre objeto de polémica; las definiciones de inteligencia pueden clasificarse en varios grupos: las psicológicas, mostrando la inteligencia como la capacidad cognitiva, de aprendizaje, y relación; las biológicas, que consideran la capacidad de adaptación a nuevas situaciones; las operativas, etc. Tal diversidad indica el carácter complejo de la inteligencia, la cual sólo puede ser descrita parcialmente mediante enumeración de procesos o atributos que, al ser tan variados, hacen inviable una definición única y delimitada, dando lugar a singulares definiciones.

En post de una definición propia se puede decir que la inteligencia es la capacidad de relacionar conocimientos que poseemos para resolver una determinada situación; o a su vez también decir que es la capacidad de adaptarnos a las exigencias que nos presenta el medio en el cual nos desenvolvemos. Por lo que podemos deducir que ser inteligente es saber elegir la mejor opción entre las que se nos brinda para resolver un problema. Por ejemplo, si a una persona se le plantea subir al tejado de una casa, la persona seleccionará los instrumentos que cree necesario para subir, pues con los conocimientos que ya posee (lógicos, matemáticos, etc.) ha ideado una forma para ejecutar una acción que le permitirá subir al tejado. Unos dirán que con una escalera, otros con una cuerda, otros necesitarán una serie de instrumentos. Una persona más inteligente que otra escogerá una opción mejor que otra. ¿Cómo se mide la inteligencia? Tristemente la mayoría de los test que miden la inteligencia de un ser humano sólo tienen en cuenta las capacidades lógica-matemática y lingüísticas lo cual no refleja la realidad al cien por ciento de lo que se quiere medir.

Según la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner(1983) podemos distinguir ocho tipos diferentes de inteligencia:

- **Inteligencia Lógica-Matemática:** Es la habilidad que poseemos para resolver problemas tanto lógicos como matemáticos. Comprende las capacidades que necesitamos para manejar operaciones matemáticas y razonar correctamente. Nuestro procesamiento aritmético, lógico, y razonado va ligado a ella.
- **Inteligencia Lingüística-Verbal:** Es la fluidez que posee una persona en el uso de la palabra. Destreza en la utilización del lenguaje, haciendo hincapié en el significado de las palabras, su orden sintáctico, sus sonidos. Esta inteligencia nos capacita para escribir poemas, historias, etc.

---

<sup>3</sup> Aristóteles, De anim. III, Inteligencia. Psicología. Enciclopedia GER

- **Inteligencia Visual-Espacial:** Es la habilidad de crear un modelo mental de formas, colores, texturas. Está ligada a la imaginación. Una persona con alta inteligencia visual está capacitada para transformar lo que crea en su mente en imágenes, tal como se expresa en el arte gráfico. Esta inteligencia nos capacita para crear diseños, cuadros, diagramas y construir cosas.
- **Inteligencia Corporal-Cinética:** Es la habilidad para controlar los movimientos de todo el cuerpo para realizar actividades físicas. Se usa para efectuar actividades como deportes, que requiere coordinación y ritmo controlado.
- **Inteligencia Musical:** Es la habilidad que nos permite crear sonidos, ritmos y melodías. Nos sirve para crear sonidos nuevos para expresar emociones y sentimientos a través de la música.
- **Inteligencia Interpersonal:** Consiste en relacionarse y comprender a otras personas. Incluye las habilidades para mostrar expresiones faciales, controlar la voz y expresar gestos en determinadas ocasiones. También abarca las capacidades para percibir la afectividad de las personas.
- **Inteligencia Intrapersonal:** Es nuestra conciencia. Entender lo que hacemos nosotros mismos y valorar nuestras propias acciones.
- **Inteligencia Naturalista:** Consiste en el entendimiento del entorno natural y la observación científica de la naturaleza como la biología, geología o astronomía.

Ejemplos donde la separación de las inteligencias se manifiesta pueden encontrarse en personas con trastornos mentales que sorprendentemente poseen extraordinarias habilidades para realizar cálculos o componer música. Como ya se indicó anteriormente, la mayoría de los test que calculan el coeficiente intelectual no hacen un estudio exhaustivo de todas las distintas inteligencias que posee el ser humano. Los resultados de la medida de las múltiples inteligencias de una persona le pueden servir para su orientación profesional, pues podría saber cuáles serían las actividades dónde se desenvolvería mejor, o qué inteligencia debería de desarrollar.

También cabe mencionar la diferencia entre una persona inteligente y una persona sabia. ¿Es lo mismo ser sabio que inteligente? Pues no. La sabiduría es la posesión de conocimiento, el saber cosas. En la inteligencia se utiliza las cosas que sabemos, aún así podemos saber muchas cosas y no ser capaces de resolver un determinado problema. Es el caso de mucha gente, pueden saber mucho y ser unos auténticos imbéciles. Otro término que se confunde con la inteligencia al igual que ocurre con la sabiduría es la cultura. ¿Una persona culta es una persona inteligente? Antes de nada tenemos que comprender que significa cultura en el sentido de la reflexión que estamos tratando. Según la RAE (Real Academia Española) un individuo culto es una persona que posee un conjunto de conocimientos. Por lo tanto una persona culta, no implica que sea más inteligente que otra inculta (sin estudios, sin

conocimientos culturales). Por otro lado tampoco hay que confundir inteligencia con memoria. Existen muchas personas con grandes capacidades nemotécnicas y que pueden recordar muchos conceptos, aunque sin la necesidad de comprenderlos.

Aún así está comprobado que definir la inteligencia es muy complicado, pues existen muchas teorías y muchos puntos de vistas en los que creer, algunos muy dispares.

### **1.2.11.2.- Inteligencia Artificial**

El concepto de inteligencia artificial, se refiere al diseño de sistemas informáticos inteligentes, es decir, que poseen las características comúnmente asociadas a la inteligencia humana como son: comprensión del lenguaje natural, capacidad de solución de problemas y de aprendizaje, razonamiento lógico, entre otros.

Existen innumerables definiciones de inteligencia artificial: "La automatización de actividades que asociamos con el pensamiento humano, actividades como la toma de decisiones, la resolución de problemas, el aprendizaje, etc.

La inteligencia artificial aparece con la finalidad de:

- Duplicar las facultades del comportamiento que atribuimos al ser humano, entendido como ser con capacidad de pensar;
- Resolver problemas reales, actuando como un conjunto de ideas acerca de cómo representar y utilizar el conocimiento y de cómo desarrollar sistemas informáticos; y
- Buscar la explicación de diversas clases de inteligencia, a través de la representación del conocimiento y de la aplicación que se da a éste en los sistemas informáticos desarrollados.

Se puede decir que el concepto de inteligencia artificial es aún demasiado difuso. Contextualizando, y teniendo en cuenta un punto de vista científico, podríamos englobar a esta ciencia como la encargada de imitar una persona, y no su cuerpo, sino imitar al cerebro, en todas sus funciones, existentes en el humano o inventadas sobre el desarrollo de una máquina inteligente.

A veces, aplicando la definición de Inteligencia Artificial, se piensa en máquinas inteligentes sin sentimientos, que "obstaculizan" encontrar la mejor solución a un problema dado. Muchos pensamos en dispositivos artificiales capaces de concluir miles de premisas a partir de otras premisas dadas, sin que ningún tipo de emoción tenga la opción de obstaculizar dicha labor.

En esta línea, hay que saber que ya existen sistemas inteligentes. Capaces de tomar decisiones "acertadas".

Aunque, por el momento, la mayoría de los investigadores en el ámbito de la Inteligencia Artificial se centran sólo en el aspecto racional, muchos de ellos consideran seriamente la posibilidad de incorporar componentes “emotivos” como indicadores de estado, a fin de aumentar la eficacia de los sistemas inteligentes.

“Particularmente para los robots móviles, es necesario que cuenten con algo similar a las emociones con el objeto de saber en cada instante y como mínimo qué hacer a continuación” ([Pinker, 2001, p. 481).

“Al tener “sentimientos” y, al menos potencialmente, “motivaciones”, podrán actuar de acuerdo con sus “intenciones”” (Mazlish, 1995, p. 318). Así, se podría equipar a un robot con dispositivos que controlen su medio interno; por ejemplo, que “sientan hambre” al detectar que su nivel de energía está descendiendo o que “sientan miedo” cuando aquel esté demasiado bajo.

“Esta señal podría interrumpir los procesos de alto nivel y obligar al robot a conseguir el preciado elemento” (Johnson-Laird, 1993, p. 359). Incluso se podría introducir el “dolor” o el “sufrimiento físico”, a fin de evitar las torpezas de funcionamiento como, por ejemplo, introducir la mano dentro de una cadena de engranajes o saltar desde una cierta altura, lo cual le provocaría daños irreparables.

Esto significa que los sistemas inteligentes deben ser dotados con mecanismos de retroalimentación que les permitan tener conocimiento de estados internos, igual que sucede con los humanos que disponen de propiocepción, interocepción, nocicepción, etc. Esto es fundamental tanto para tomar decisiones como para conservar su propia integridad y seguridad. La retroalimentación en sistemas está particularmente desarrollada en cibernética, por ejemplo en el cambio de dirección y velocidad autónomo de un misil, utilizando como parámetro la posición en cada instante en relación al objetivo que debe alcanzar. Esto debe ser diferenciado del conocimiento que un sistema o programa computacional puede tener de sus estados internos, por ejemplo la cantidad de ciclos cumplidos en un bucle en sentencias tipo do... for, o la cantidad de memoria disponible para una operación determinada.

A los sistemas inteligentes el no tener en cuenta elementos emocionales les permite no olvidar la meta que deben alcanzar. En los humanos el olvido de la meta o el abandonar las metas por perturbaciones emocionales es un problema que en algunos casos llega a ser incapacitante. Los sistemas inteligentes, al combinar una memoria durable, una asignación de metas o motivación, junto a la toma de decisiones y asignación de prioridades en base a estados actuales y estados meta, logran un comportamiento en extremo eficiente, especialmente ante problemas complejos y peligrosos.

En síntesis, lo racional y lo emocional están de tal manera interrelacionados entre sí, que se podría decir que no sólo no son aspectos contradictorios sino que son hasta cierto punto complementarios.

Algunas áreas de la inteligencia artificial son: Robótica; Procesamiento de lenguaje natural; Reconocimiento de patrones; Sistemas Expertos; Agentes inteligentes; Tutores inteligentes; Demostración de teoremas; Redes neuronales; Manipulación inteligente de base de datos; Web inteligentes; Minería de datos; Programación automática; Visión computarizada; entre otros.

### **1.2.12.- Guía Didáctica**

#### **Definiciones:**

- “La guía didáctica es el documento que orienta el estudio, acercando a los procesos cognitivos del estudiante el material didáctico, con el fin de que pueda trabajarlo de manera autónoma” (García Aurelio, 2002, p. 241).
- “La guía didáctica es un instrumento impreso con orientación técnica para el estudiante, que incluye toda la información necesaria para el correcto uso y manejo provechoso del libro de texto, para integrarlo al complejo de actividades de aprendizaje para el estudio independiente de los contenidos de un curso” (Panchi, 1999, p. 2).
- “La guía didáctica constituye un instrumento fundamental para la organización del trabajo del estudiante y su objetivo es recoger todas las orientaciones necesarias que le permitan al estudiante integrar los elementos didácticos para el estudio de la asignatura” (Martínez, 1998, p. 109).

La guía didáctica debe apoyar al estudiante a decidir qué, cómo, cuándo y con ayuda de qué estudiar los contenidos de un curso a fin de mejorar el aprovechamiento del tiempo disponible y maximizar el aprendizaje y su aplicación. Es la propuesta metodológica que ayuda al estudiante a estudiar el material, incluye el planteamiento de los objetivos específicos o particulares, así como el desarrollo de todos los componentes de aprendizaje incorporados por tema, apartado, capítulo o unidad.

La guía didáctica acompaña un libro de texto o bien una compilación de lecturas, que en el mejor de los casos es una antología, los cuales constituyen la bibliografía básica de un curso o una asignatura.

## **Aspectos que caracterizan la guía didáctica**

Son características deseables de la guía didáctica las siguientes:

- Ofrecer información acerca del contenido y su relación con el programa de estudio para el cual fue elaborado
- Presentar orientaciones en relación a la metodología y enfoque del curso
- Presentar indicaciones acerca de cómo lograr el desarrollo de las habilidades, destrezas y aptitudes del educando.
- Definir los objetivos específicos y las actividades de estudio independiente para orientar la planificación de las lecciones, informar al estudiante de lo que ha de lograr a fin de orientar la evaluación.

## **Orientación**

- Establecer las recomendaciones oportunas para conducir y orientar el trabajo del estudiante.
- Aclarar en su desarrollo dudas que previsiblemente puedan obstaculizar el progreso en el aprendizaje.
- Especificar en su contenido la forma física y metodológica en que el estudiante deberá presentar sus productos.

## **Promoción del aprendizaje auto sugestivo**

- Sugiere problemas y cuestiona a través de interrogantes que obliguen al análisis y reflexión.
- Propicia la transferencia y aplicación de lo aprendido.
- Contiene previsiones que permiten al estudiante desarrollar habilidades de pensamiento lógico que impliquen diferentes interacciones para lograr su aprendizaje.

## **Auto evaluación del aprendizaje**

- Establece actividades integradas de aprendizaje en que el estudiante hace evidente su aprendizaje.
- Propone estrategias de monitoreo para que el estudiante evalúe su progreso y lo motive a compensar sus deficiencias mediante el estudio posterior.
- “Activa los conocimientos previos relevantes, a través de pruebas de diagnóstico, para despertar el interés e implicar a los estudiantes” (Martinez, 1998, p. 107).

### 1.3.- MARCO CONCEPTUAL

**El Aprendizaje** “es un proceso más que un resultado. Todo aprendizaje consiste en una serie de acciones orientadas hacia determinadas metas; estas acciones involucran la totalidad de la persona; estas acciones o conductas son toda reacción del ser humano ante estímulos externos o internos en su permanente adaptación al medio.

Una persona aprende cuando se plantea dudas, formula hipótesis, retrocede ante ciertos obstáculos, arriba a conclusiones parciales, siente temor a lo desconocido, manipula objetos, verifica en una práctica sus conclusiones.”  
[Robert B. Barr y John Tagg](#)

**La Didáctica** “es el conjunto sistemático de principios, normas, recursos y procedimientos específicos que todo profesor debe conocer y saber aplicar para orientar con seguridad a sus estudiantes en el aprendizaje de las materias de los programas, teniendo en vista sus objetivos educativos.” [Luis Alves de Mattos. Compendio de didáctica general.](#)

**La Socialización** “es el proceso mediante el cual el individuo adopta los elementos socioculturales de su medio ambiente y los integra a su personalidad para adaptarse a la sociedad. Actúan sobre el ser humano a través de la familia, de la sociedad en general y específicamente de la institución escolar.” [Artículo de Encarta 2004](#)

**Evaluación** “es un proceso dinámico, continuo y sistemático, enfocado hacia los cambios de las conductas y rendimientos, mediante el cual verificamos los logros adquiridos en función de los objetivos propuestos. No se evalúa por evaluar, sino para mejorar los programas, la organización de las tareas, y la transferencia a una más eficiente selección metodológica.” [Santos Guerra \(1988\)](#)

**El currículo** “es el modelo pedagógico que orienta, propone y regula el sistema de experiencias de aprendizaje que deben lograrse por los estudiantes en un proceso educativo” [MSC. René Cortijo Jacobino.](#)

**La autoestima.**- "es una experiencia íntima que reside en el núcleo de nuestro ser. Es lo que yo pienso y siento sobre mí, no lo que otros piensan o sienten sobre mí. Es la suma de la confianza y el respeto por uno mismo. Refleja el juicio implícito que cada persona hace de su habilidad para enfrentar desafíos de la vida. Es la clave del éxito o del fracaso, también es la clave para comprendernos y comprender a los demás". [Alcántara J. \(1998\)](#)

**ABP.-** El ABP es una estrategia metodológica de avanzada, que parte de la concepción del proceso de aprendizaje "por descubrimiento" [Ausubel](#)

**Inteligencia.-** Es la aptitud que nos permite recoger información de nuestro interior y del mundo que nos circunda, con el objetivo de emitir la respuesta más adecuada a las demandas que el vivir cotidiano nos plantea. [Silverio Barriga](#)

**Inteligencia Artificial.-** Se define cómo el campo de estudio que se enfoca en la explicación y emulación de la conducta inteligente en función de procesos computacionales basadas en la experiencia y el conocimiento continuo del ambiente. [Nebendah y Delgado \[1998\]](#).

### **Propiocepción**

Este término aparece fundamentalmente en las investigaciones de psicofísica. Es el sentido que nos informa de la posición, orientación y rotación del cuerpo en el espacio, y de la posición y los movimientos de los distintos miembros del cuerpo, merced a las sensaciones cinestésicas (o sensaciones de movimiento); los receptores o terminaciones nerviosas de este sentido están localizadas en los músculos, tendones, articulaciones y oído interno. [JAVIER ECHEGOYEN OLLETA](#)

### **Interocepción**

se refiere al sentido que a través de receptores sensoriales que se encuentran dentro del propio cuerpo nos informa de los estados de nuestras vísceras (ej: sensación de hambre, sensación de sed, apetito sexual). [Wikipedia](#)

### **Nocicepción**

Receptores cutáneos y subcutáneos (habitualmente terminaciones nerviosas libres) especializados en la detección de estímulos dañinos nocivos. [JAVIER ECHEGOYEN OLLETA](#)

### **Andragogía**

Se refiere al conjunto de elementos curriculares propios de la educación de adultos, como son: profesores, métodos y filosofía. [Eugen Rosenback](#)

## **CAPITULO II: INVESTIGACION DIAGNÓSTICA**

### **2.1.- ANTECEDENTES**

En la escuela de Sistemas de la PUCE-SD, existen 42 estudiantes que han cursado la materia de Inteligencia Artificial, y los docentes que han impartido esta materia solamente son dos, esto en el lapso de ocho periodos académicos en el que se ha impartido esta materia en nuestra universidad, hay que considerar que la PUCE sede Santo Domingo es una sede que recién tiene 11 años al servicio de la comunidad Santodomingueña, y que la Escuela de Sistemas tiene 8 años de creada. Por lo que en esta investigación no se contó con un número representativo de criterios, visiones y ponencias por parte de la población de donde se captó la información; en esta población están contemplados, los estudiantes y docentes que toman e imparten la materia de Inteligencia Artificial, el Director de la Escuela de Sistemas y el departamento de Recursos Humanos.

### **2.2.- OBJETIVOS DIAGNÓSTICOS**

- Conocer los aspectos curriculares de la materia de Inteligencia Artificial, que influyen en el rendimiento de los estudiantes de sexto nivel de la Escuela de ingeniería de Sistemas de la PUCE-SD.
- Conocer las competencias por parte de los docentes para impartir la materia de Inteligencia Artificial.

### **2.3.- VARIABLES DEL DIAGNÓSTICO**

Entre los aspectos generales más relevantes a investigarse tenemos:

- Contenido curricular de la materia de Inteligencia Artificial
- Currículo del docente en la materia de Inteligencia Artificial
- Bibliografía de la materia de Inteligencia Artificial
- Nivel de aprendizaje de los estudiantes en la materia de Inteligencia Artificial
- Software de aplicación para la enseñanza de la materia de Inteligencia Artificial
- Estrategias metodológicas utilizadas en la enseñanza-aprendizaje de la materia de Inteligencia Artificial.

## **2.3.1- DEFINICIÓN DE VARIABLES**

### **2.3.1.1- Currículo del docente en la materia de Inteligencia Artificial Uno**

Al referirse al Currículo del docente en la materia de Inteligencia Artificial Uno, estamos haciendo mención al término latino curriculum vitæ, en español **currículum vitæ**, el cual significa literalmente “carrera de la vida”. Por simplificación se usa el término currículum, con esto nos referimos al conjunto de experiencias laborales, educacionales, vivenciales de una persona, y en nuestro caso particular del docente en el área de la Inteligencia Artificial.

Debe tenerse en cuenta que el papel del profesor y su accionar práctico se encuentran permeados por características de su personalidad , por su experiencia en el desempeño del rol, por sus conocimientos, por lo que existen modificaciones al programa que surgen en ocasiones en la propia interacción alumno – profesor , las cuales son reconocidas como parte de un currículum oculto, que en ocasiones podrían valorarse como "imperceptibles" , pero que se presentan sin lugar a dudas en nuestro accionar y llegan a convertirse en significativas para los estudiantes dentro del currículum vivido .

### **2.3.1.2- Contenido curricular de la materia de Inteligencia Artificial Uno**

En este apartado nos permitirá analizar las metas, los propósitos, los objetivos y el contenido del currículum de la materia de Inteligencia Artificial Uno, considerando las nuevas condiciones de universalización de la educación superior. Sin duda, importantes temas como la cantidad de alumnos por grupo, el total de horas semanales de clase, material didáctico disponible, etc. Deberán ser tomados muy en cuenta para la consecución de los objetivos.

Los contenidos deben estar organizados a partir de las metas y objetivos generales como son los conceptos básicos, generalizaciones, destrezas y valores.

Considerando que la educación es un proceso dinámico en el cual los seres humanos adquieren e intercambian conocimientos, ideas y valores desde su nacimiento; es que se hace necesario proveer de un temario o contenido variado y pertinente que provea a los estudiantes no solo experiencias de conocimiento sino también el desarrollo sistemático intelectual y el desarrollo de valores.

### **2.3.1.3- Bibliografía de la materia de Inteligencia Artificial Uno**

En general la bibliografía es una ciencia que se encarga del estudio de referencia de los textos. La bibliografía incluye, por lo tanto, el catálogo de los escritos que pertenecen a una determinada materia.

Al abordar el tema de la bibliografía de la materia de inteligencia Artificial Uno nos referimos a la descripción, el conocimiento, calidad y la disponibilidad de libros relacionados con esta materia o asignatura.

### **2.3.1.4- Nivel de aprendizaje de los estudiantes en la materia de Inteligencia Artificial Uno**

El nivel de aprendizaje queda patentado con los conocimientos adquiridos en la materia de Inteligencia Artificial Uno, las destrezas y habilidades desarrolladas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta materia. Contribuyendo así en el desarrollo y formación de la Competencia Profesional Innovadora en los estudiantes de la escuela de Sistemas Informáticos.

El nivel de aprendizaje se reflejará en los alumnos mediante la adquisición de competencias para insertarse como profesionales en los ámbitos educativos llevando un bagaje de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que le permitan saber, saber hacer, ser con conciencia y convivir.

### **2.3.1.5- Software de aplicación para la enseñanza de la materia de Inteligencia Artificial Uno**

Al referirse a software de aplicación para la enseñanza-aprendizaje de la materia de Inteligencia Artificial Uno, hacemos mención a las herramientas informáticas disponibles las cuales se utilizarán para el desarrollo de aplicaciones dentro de esta materia. Dicho de otra manera son los lenguajes de programación a utilizarse dentro de esta materia; a principio cualquier lenguaje de programación puede ser utilizado para programar un sistema experto o un agente inteligente.

Atendiendo a la forma de estructurar sus instrucciones se los puede dividir en:

IMPERATIVOS: PASCAL, C, C++, Problem-Solver

FUNCIONALES: LISP

DECLARATIVOS: PROLOG, OPS5

ORIENTADOS A OBJETOS: SmallTalk, Hipercard, CLOS

### **2.3.1.6- Estrategias metodológicas utilizadas en la enseñanza-aprendizaje de la materia de Inteligencia Artificial Uno**

Las estrategias metodológicas constituyen la secuencia de actividades planificadas y organizada sistemáticamente permitiendo la construcción de conocimiento escolar y en particular intervienen en la interacción con las comunidades. Se refiere a las intervenciones pedagógicas realizadas con la intención de potenciar y mejorar los procesos espontáneo de enseñanza y aprendizaje, como un medio para contribuir a un mejor desarrollo de la inteligencia, la afectividad, la conciencia y las competencias para actuar socialmente. Siendo esta una materia bastante compleja es prioritario que el docente interponga de sus mejores destrezas académicas para lograr potenciar el proceso de aprendizaje en los estudiantes.

### **2.4.- INDICADORES O SUBASPECTOS**

Cada una de las variables tendrá sus respectivos indicadores, los cuales quedaran completamente relacionados en una matriz de relación. En forma de ítems tenemos los siguientes indicadores o subaspectos:

- Experiencia por parte del docente
- Capacitación permanente del docente en la de materia de Inteligencia Artificial
- Nivel académico del docente
- Situación laboral del docente
- Dominio de la materia
- Suficiente número de créditos para cubrir todos los temas de la materia de Inteligencia Artificial
- Los temas del contenido curricular de la materia de Inteligencia Artificial son actualizados
- Suficientes número de libros de la materia de Inteligencia Artificial
- Libros de Inteligencia Artificial de varios autores
- Suficientes competencias y destrezas adquiridas por los estudiantes en la materia de Inteligencia artificial
- Número de aplicaciones desarrolladas por los estudiantes en la materia de Inteligencia artificial.
- Disponibilidad de herramientas informáticas para el desarrollo de aplicaciones por parte de los estudiantes
- Estrategias metodológicas pertinentes.

## 2.5.- MATRIZ DE RELACIÓN

OBJETIVO DIAGNÓSTICO	VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICAS	FUENTES DE INFORMACIÓN
Conocer los aspectos curriculares de la materia de Inteligencia Artificial, que influyen en el rendimiento de los estudiantes de sexto nivel de la Escuela de ingeniería de Sistemas de la PUCE-SD.	Currículo del docente en la materia de Inteligencia Artificial	Experiencia por parte del docente	Entrevista Encuesta	RRHH Docente
		Capacitación permanente del docente en la materia de IA	Entrevista Encuesta	RRHH Docente
		Nivel académico del docente	Entrevista	RRHH
		Situación laboral del docente	Entrevista	RRHH
		Dominio de la Materia	Observación	Docente
		Suficiente número de créditos para cubrir todos los temas de la materia de Inteligencia Artificial	Encuesta	Docentes

	Contenido curricular de la materia de Inteligencia Artificial	Los temas del contenido curricular de la materia de Inteligencia Artificial son actualizados	Entrevista	Director de Escuela
			Encuesta	Docentes
	Bibliografía de la materia de Inteligencia Artificial	Número suficientes de libros de la materia de Inteligencia Artificial	Encuesta	Docentes Estudiantes
		Libros de Inteligencia Artificial de varios autores	Encuesta	Docentes Estudiantes
	Nivel de aprendizaje de los estudiantes en la materia de Inteligencia Artificial	Suficientes competencias y destrezas adquiridas por los estudiantes en la materia de Inteligencia artificial	Encuesta	Estudiantes
		Número de aplicaciones desarrolladas por los estudiantes en la materia de Inteligencia artificial	Encuesta	Estudiantes
		Disponibilidad de		

	Software de aplicación para la enseñanza de la materia de Inteligencia Artificial	herramientas informáticas para el desarrollo de aplicaciones por parte de los estudiantes	Encuesta	Docentes Estudiantes
Conocer las competencias por parte de los docentes para impartir la materia de Inteligencia Artificial	Estrategias metodológicas utilizadas en la enseñanza-aprendizaje de la materia de Inteligencia Artificial	Estrategias metodológicas pertinentes	Entrevista Encuesta	Director de Escuela Docentes Estudiantes

Tabla 1: Matriz de Relaciones

## 2.6.- MECÁNICA OPERATIVA

### 2.6.1.- Identificación de la Población

En esta investigación encontramos tres universos a investigarse; el uno que son los estudiantes, en este grupo están involucrados los estudiantes que ya han cursado esta materia y los que recién la están tomando, en el otro grupo que están los docentes que imparten tanto la materia de Inteligencia Artificial, y las materias afines a inteligencia artificial, y por último tenemos al Director de la Escuela de Sistemas de la PUCE-SD.

Estudiantes	42
Director de Escuela de Sistemas	1
Directora de RRHH	1
Docentes	2
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>

**Tabla 2: Población**

### **2.6.2.- Identificación de la Muestra**

Considerando que la población de esta investigación es pequeña, trabajaremos con una muestra igual a la población total. Por lo que cabe indicar que aplicaremos un Censo, es decir aplicaremos los instrumentos para captar la información a toda la población.

**n= 46**

### **2.6.3.- Información Primaria**

Para captar la información en esta investigación se aplicaron tres instrumentos o técnicas; la entrevista, la encuesta y la observación. Como ya se indicó las fuentes principales para obtener la información fueron los estudiantes, los docentes y el Director de la Escuela de Sistemas de la PUCE-SD.

Los instrumentos aplicados para la captación de información fueron ejecutados durante el periodo académico 2009-02, aprovechando que tanto los estudiantes como los docentes y el Director de la Escuela de Sistemas, se encontraban en pleno ejercicio de sus labores académicas, no se tuvo ningún contratiempo para la recolección de la información. El tiempo que se tomo en aplicar todos los instrumentos a toda la población fue de tres semanas; en tanto que el espacio, fueron los predios de la PUCE-SD.

Existió total apertura durante este proceso de investigación, tanto de estudiantes, profesores y el Director de escuela; tomando en cuenta la importancia y relevancia que tiene el producto final de esta investigación, como es tener una Guía Didáctica.

#### **2.6.4.- Información Secundaria**

La información secundaria para la realización de la investigación fue recogida de distintos medios. Se emplearon libros escritos, trabajos propios realizados cuando se cursaba la maestría en Docencia universitaria e Investigación educativa, trabajos en pdf realizados en investigaciones anteriores encontrados en el internet, conversación con personas interesadas en el tema de esta investigación.

## 2.7.- TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

### 2.7.1.- Encuestas aplicada a Estudiantes

1.- ¿Con que frecuencia visita la biblioteca de la PUCE-SD para solicitar un libro de Inteligencia Artificial?

	CANTIDAD	PORCENTAJE
SIEMPRE	0	0,00%
A MENUDO	0	0,00%
A VECES	10	23,81%
NUNCA	32	76,19%
TOTAL	42	100,00%

Tabla 3: Encuesta aplicada a estudiantes, pregunta 1

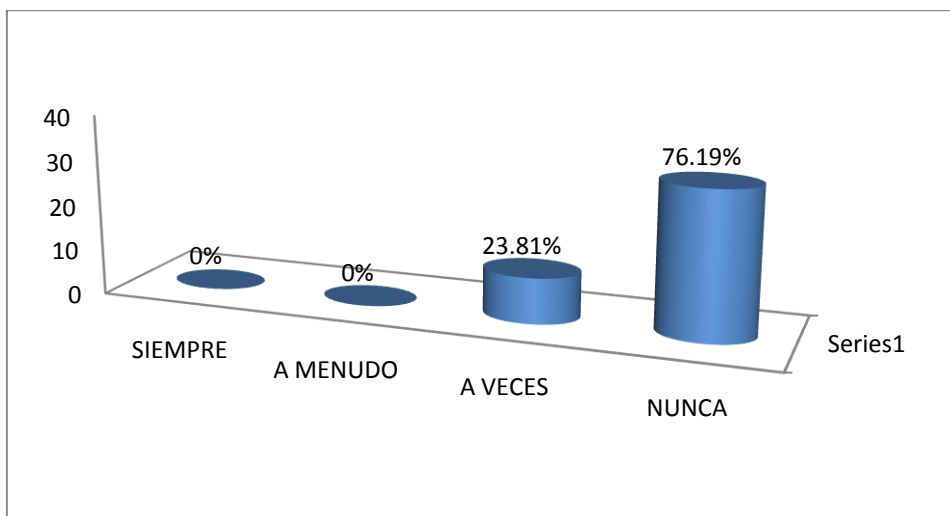


Gráfico 2: Encuesta aplicada a estudiantes, pregunta 1

Fuente: Encuesta, noviembre de 2009  
Autor: Andrade Milton

### Análisis

En vista del resultado obtenido, se pone en evidencia la poca concurrencia de los estudiantes de la escuela de Sistemas a la biblioteca de la universidad a solicitar un libro de inteligencia artificial.

2.- ¿En qué medida considera que existe el número de libros de Inteligencia Artificial en la biblioteca de la PUCE-SD?

	CANTIDAD	PORCENTAJE
MUCHO	0	0,00%
POCO	10	23,81%
NADA	32	76,19%
<b>TOTAL</b>	<b>42</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 4: Encuesta aplica a estudiantes, pregunta 2

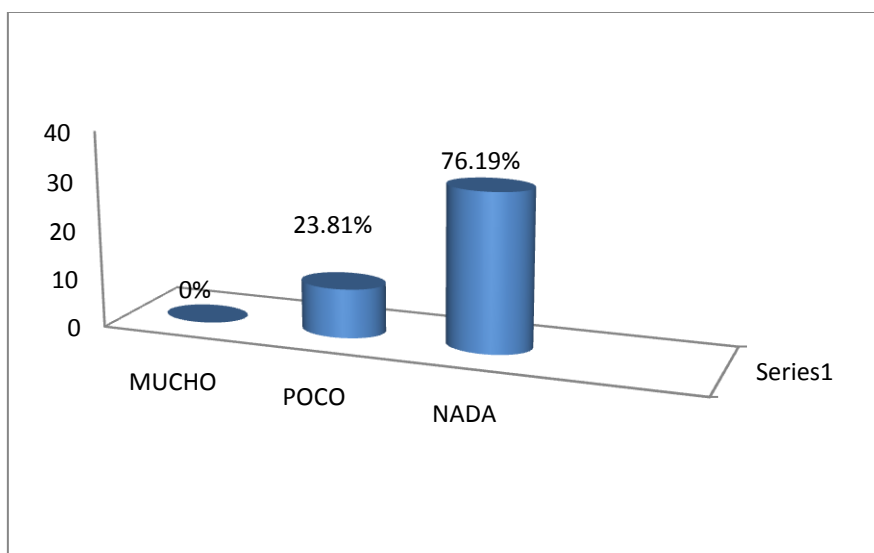


Gráfico 3: Encuesta aplicada a estudiantes, pregunta 2

Fuente: Encuesta, noviembre de 2009  
 Autor: Andrade Milton

## Análisis

Por los resultados, se ve que mayormente en lo relacionado a disponibilidad de libros de inteligencia artificial, no hay de donde escoger; con lo que inclusive se puede concluir del porque de la poca concurrencia de los estudiantes a la biblioteca.

3.- ¿Existen libros de Inteligencia artificial de varios autores en la biblioteca de la PUCE-SD?

	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	1	2,38%
NO	41	97,62%
TOTAL	42	100,00%

Tabla 5: : Encuesta aplica a estudiantes, pregunta 3

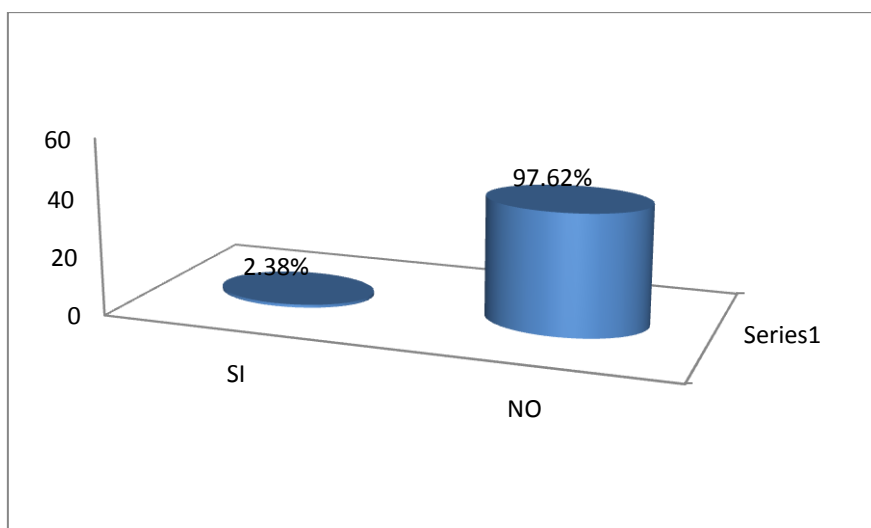


Gráfico 4: Encuesta aplicada a estudiantes, pregunta 3

Fuente: Encuesta, noviembre de 2009  
Autor: Andrade Milton

### Análisis

Definitivamente la carencia de libros de inteligencia artificial es preocupante, por lo que es necesario que la universidad adquiriera más libros de esta materia, con lo que se despertaría el interés de los estudiantes por esta área.

4.- ¿En qué medida considera la existencia del número de aplicaciones realizadas por el estudiante en la materia de Inteligencia Artificial?

	CANTIDAD	PORCENTAJE
MUCHO	0	0,00%
POCO	30	71,43%
NADA	12	28,57%
TOTAL	42	100,00%

Tabla 6: : Encuesta aplica a estudiantes, pregunta 4

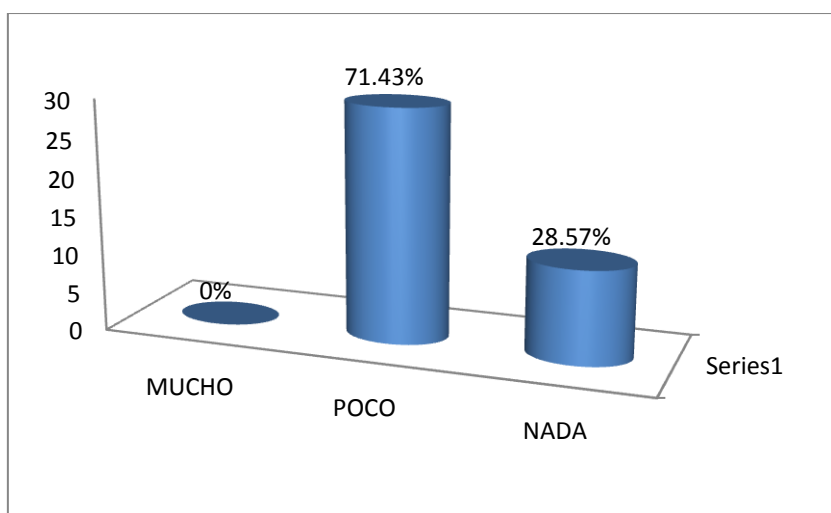


Gráfico 5: Encuesta aplicada a estudiantes, pregunta 4

Fuente: Encuesta, noviembre de 2009  
 Autor: Andrade Milton

### Análisis

Definitivamente al no existir herramientas disponibles de inteligencia artificial, el número de aplicaciones realizadas por los estudiantes y que estén orientadas al área de inteligencia artificial serán muy reducidas.

5.- ¿Considera que existe valor agregado en el aprendizaje de la materia de Inteligencia Artificial con las aplicaciones realizadas por usted?

	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	30	71,43%
NO	12	28,57%
TOTAL	42	100,00%

Tabla 7: Encuesta aplica a estudiantes, pregunta 5

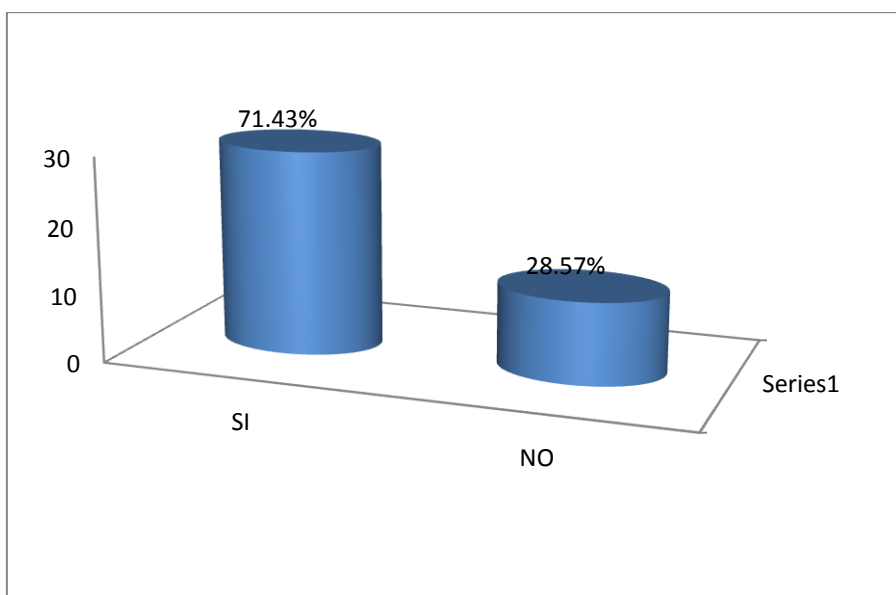


Gráfico 6: Encuesta aplicada a estudiantes, pregunta 5

Fuente: Encuesta, noviembre de 2009  
 Autor: Andrade Milton

### Análisis

A pesar de que la universidad no cuenta con herramientas que estén destinadas a realizar de mejor manera y con mayor objetividad trabajos de inteligencia artificial, se ve claramente la experticia que tiene el docente en esta área, solo así se explica la influencia positiva que se tiene en la formación del estudiante.

6.- ¿En qué medida considera la existencia del número de herramientas para realizar aplicaciones en la materia de Inteligencia Artificial en la PUCE-SD?

	CANTIDAD	PORCENTAJE
MUCHO	0	0,00%
POCO	32	76,19%
NADA	10	23,81%
<b>TOTAL</b>	<b>42</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 8: Encuesta aplica a estudiantes, pregunta 6

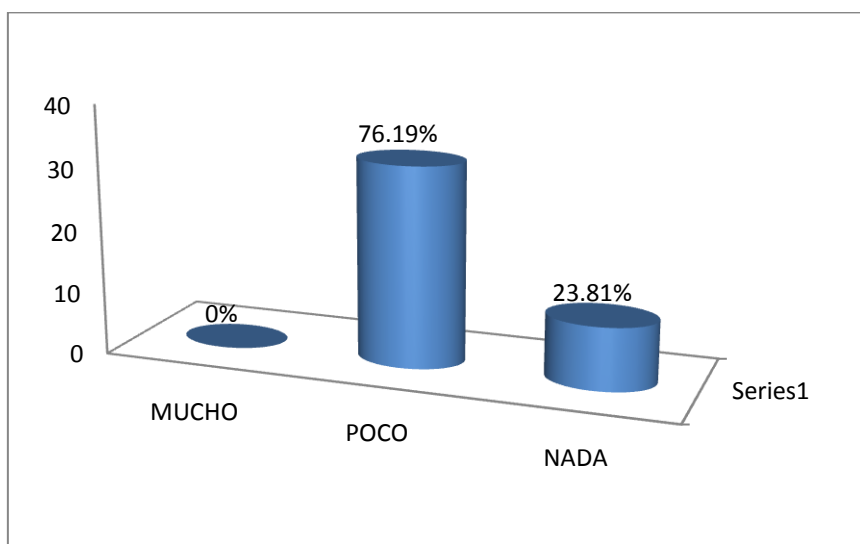


Gráfico 7: Encuesta aplicada a estudiantes, pregunta 6

Fuente: Encuesta, noviembre de 2009  
 Autor: Andrade Milton

## Análisis

Definitivamente el número de herramientas para realizar aplicaciones en esta área es muy pobre, por lo que el docente tiene que buscar otras alternativas para poder sobresalir con su cometido.

7.- ¿Cómo considera el nivel de las competencias y destrezas adquiridas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la materia de Inteligencia artificial?

	CANTIDAD	PORCENTAJE
MUY BUENA	3	7,14%
BUENA	20	47,62%
REGULAR	15	35,71%
MALA	4	9,52%
<b>TOTAL</b>	<b>42</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 9: Encuesta aplica a estudiantes, pregunta 7

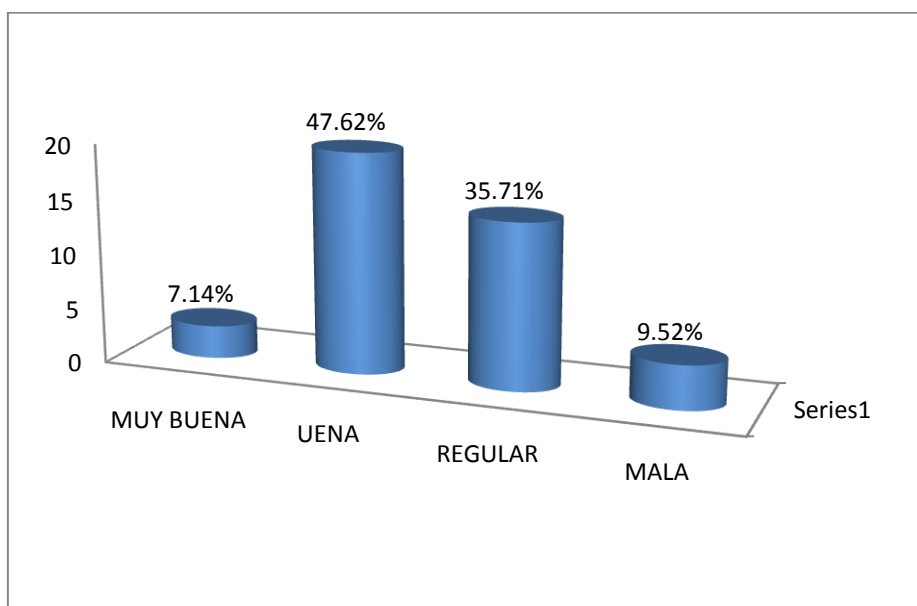


Gráfico 8: Encuesta aplicada a estudiantes, pregunta 7

Fuente: Encuesta, noviembre de 2009  
 Autor: Andrade Milton

## Análisis

De acuerdo a los resultados obtenidos, se ve claramente que a pesar de las limitantes existentes para llevar adelante esta materia, se cumple de buena manera con la formación del estudiante en el área de la inteligencia artificial.

8.- ¿Cuáles de las siguientes estrategias de enseñanza-aprendizaje han trabajado en clase con el docente de la materia Inteligencia artificial?

	CANTIDAD	PORCENTAJE
LECTURA	42	100,00%
DISCUSIÓN	42	100,00%
TALLERES	42	100,00%
ESTUDIO DE CASOS	35	83,33%
MAPAS CONCEPTUALES	3	7,14%
OBSERVACION	5	11,90%
COMPRESIÓN SISTEMICA	12	28,57%
<b>TOTAL</b>	<b>294</b>	<b>61,56%</b>

Tabla 10: Encuesta aplica a estudiantes, pregunta 8

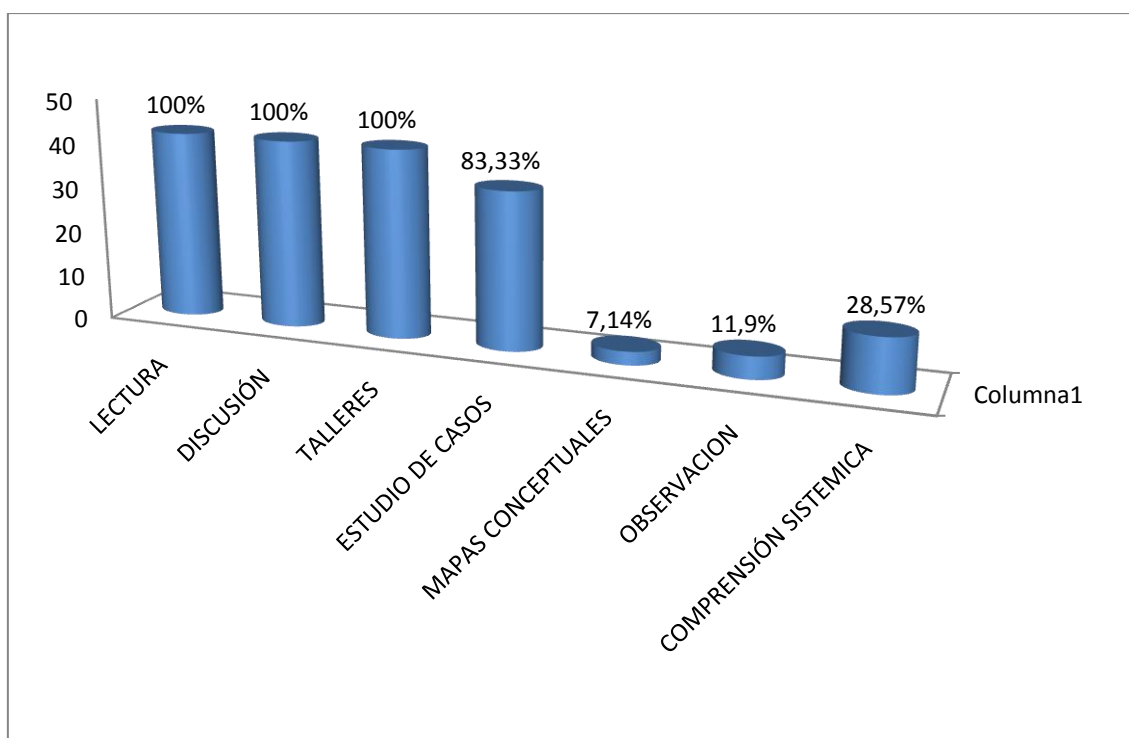


Gráfico 9: Encuesta aplicada a estudiantes, pregunta 8

Fuente: Encuesta, noviembre de 2009  
 Autor: Andrade Milton

## Análisis

De acuerdo a los resultados, se concluye que la mayoría de las estrategias de enseñanza-aprendizaje han sido aplicadas por el docente de la materia.

## 2.7.2.- Encuestas aplicada a Docentes

1.- ¿Cómo considera el número de créditos asignados a la materia de Inteligencia Artificial?

	CANTIDAD	PORCENTAJE
EXCELENTE	0	0,00%
SUFICIENTE	2	100,00%
PARCIAL	0	0,00%
INSUFICIENTE	0	0,00%
TOTAL	2	100,00%

Tabla 11: Encuesta aplica a docentes, pregunta 1

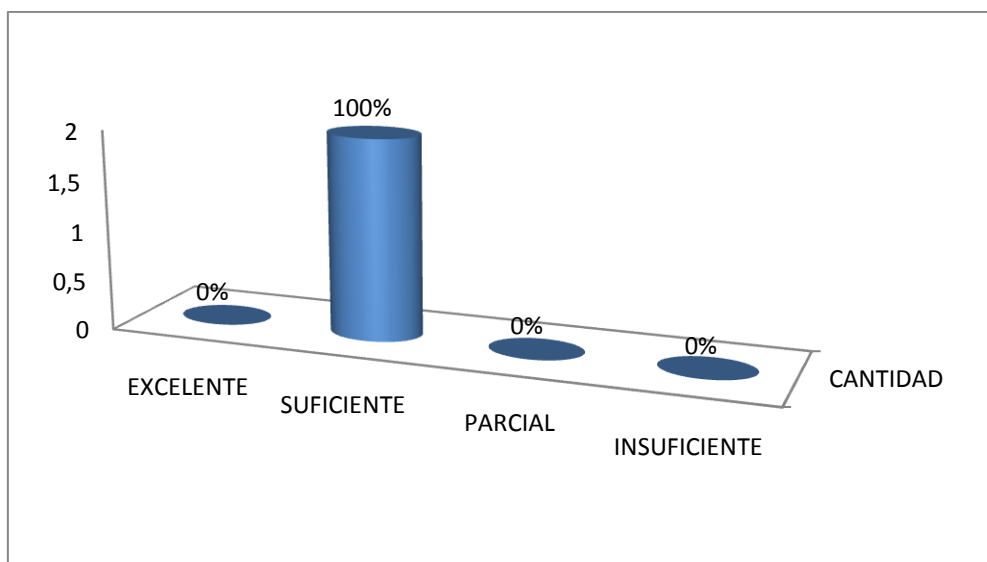


Gráfico 10: Encuesta aplicada a docentes, pregunta 1

Fuente: Encuesta, noviembre de 2009  
Autor: Andrade Milton

### Análisis

Por la cantidad de contenido y con la profundidad que se tienen que tratar todos los temas que se ven en esta materia, se concluye que es aceptable el número de créditos fijados.

2.- ¿En los últimos años ha recibido capacitación en el área de inteligencia Artificial?

	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	0	0,00%
NO	2	100,00%
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 12: Encuesta aplica a docentes, pregunta 2

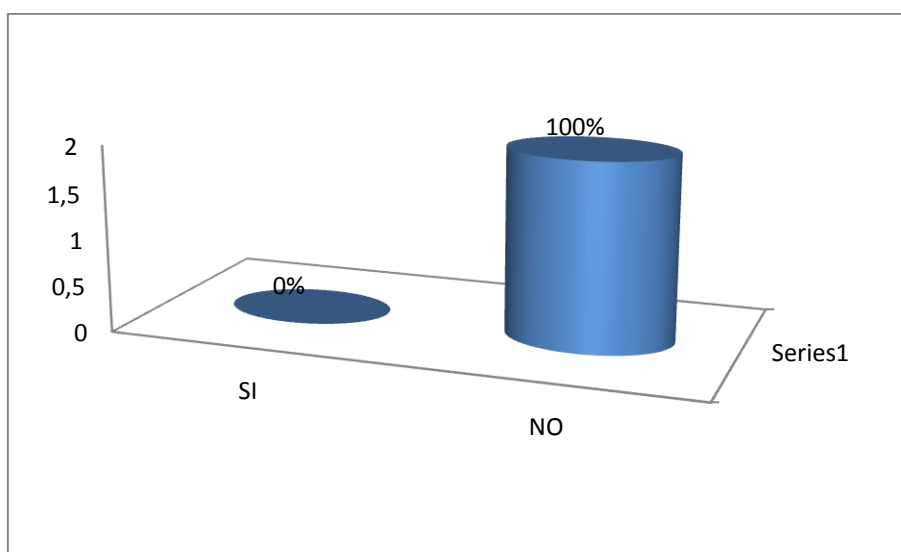


Gráfico 11: Encuesta aplicada a docentes, pregunta 2

Fuente: Encuesta, noviembre de 2009  
Autor: Andrade Milton

### Análisis

Es una de las grandes debilidades de que adolecen el o los profesores de esta materia, hasta el momento no existe ningún proyecto en el que se contemple una capacitación mínima en esta área.

3.- ¿Ha trabajado usted en proyectos relacionados con el área de Inteligencia Artificial?

	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	2	100,00%
NO	0	0,00%
TOTAL	2	100,00%

Tabla 13: Encuesta aplica a docentes, pregunta 3

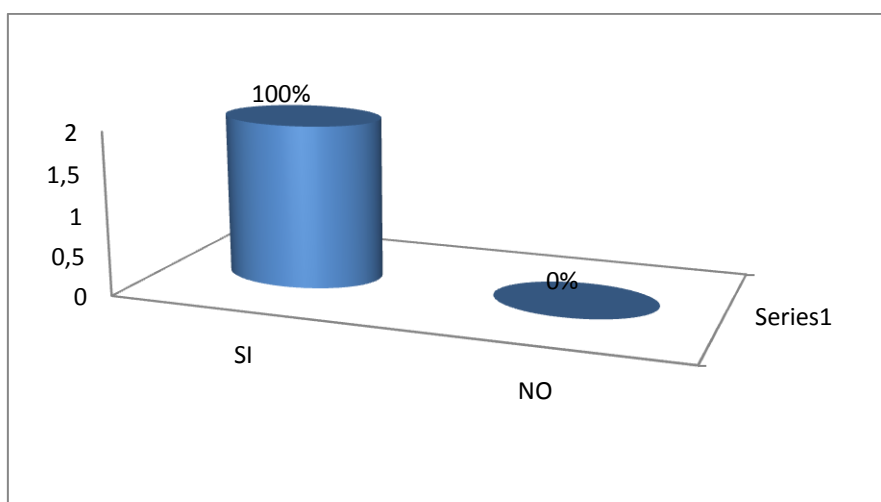


Gráfico 12: Encuesta aplicada a docentes, pregunta 3

Fuente: Encuesta, noviembre de 2009  
Autor: Andrade Milton

### Análisis

Hay la suficiente destreza en el docente, tanto curricular como productivamente en el área de inteligencia artificial.

4.- ¿En qué cantidad considera que existe el número de libros de Inteligencia Artificial en la biblioteca de la PUCE-SD?

	CANTIDAD	PORCENTAJE
MUCHO	0	0,00%
POCO	2	100,00%
NADA	0	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 14: Encuesta aplica a docentes, pregunta 4

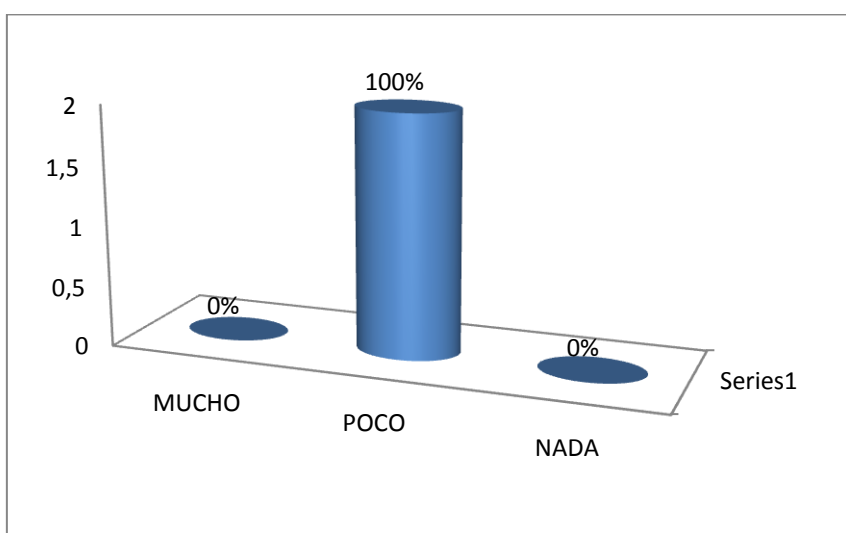


Gráfico 13: Encuesta aplicada a docentes, pregunta 4

Fuente: Encuesta, noviembre de 2009  
 Autor: Andrade Milton

### Análisis

Por los resultados, se ve que mayormente en lo relacionado a disponibilidad de libros de inteligencia artificial, no hay de donde escoger; con lo que inclusive se puede concluir del porque de la poca concurrencia de los estudiantes a la biblioteca.

5.- ¿Existen libros de Inteligencia artificial de varios autores en la biblioteca de la PUCE-SD?

	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	0	0,00%
NO	2	100,00%
TOTAL	2	100,00%

Tabla 15: Encuesta aplica a docentes, pregunta 5

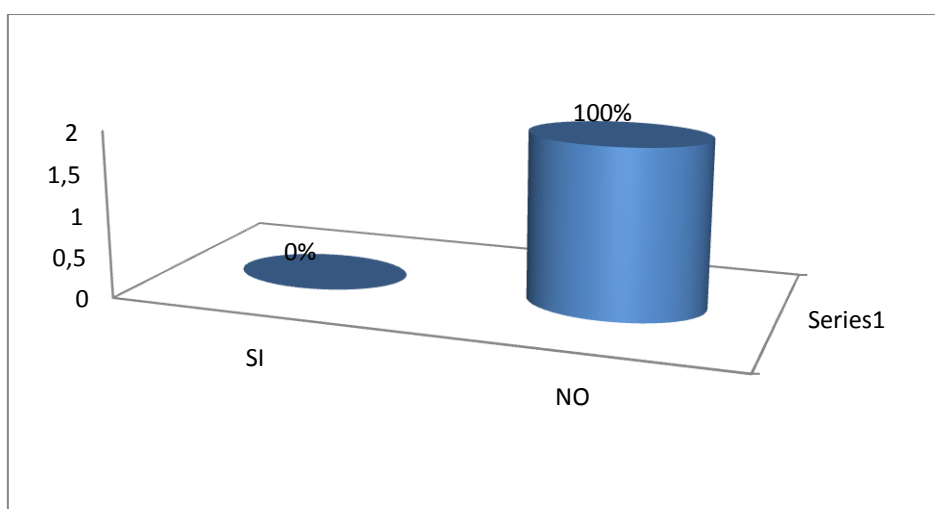


Gráfico 14: Encuesta aplicada a docentes, pregunta 5

Fuente: Encuesta, noviembre de 2009  
Autor: Andrade Milton

### Análisis

Definitivamente la carencia de libros de inteligencia artificial es preocupante, por lo que es necesario que la universidad adquiera más libros de esta materia, con lo que se despertaría el interés de los estudiantes por esta área.

6.- ¿En qué medida considera la existencia del número de herramientas para realizar aplicaciones en la materia de Inteligencia Artificial en la PUCE-SD?

	CANTIDAD	PORCENTAJE
MUCHO	0	0,00%
POCO	0	0,00%
NADA	2	100,00%
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 16: Encuesta aplica a docentes, pregunta 6

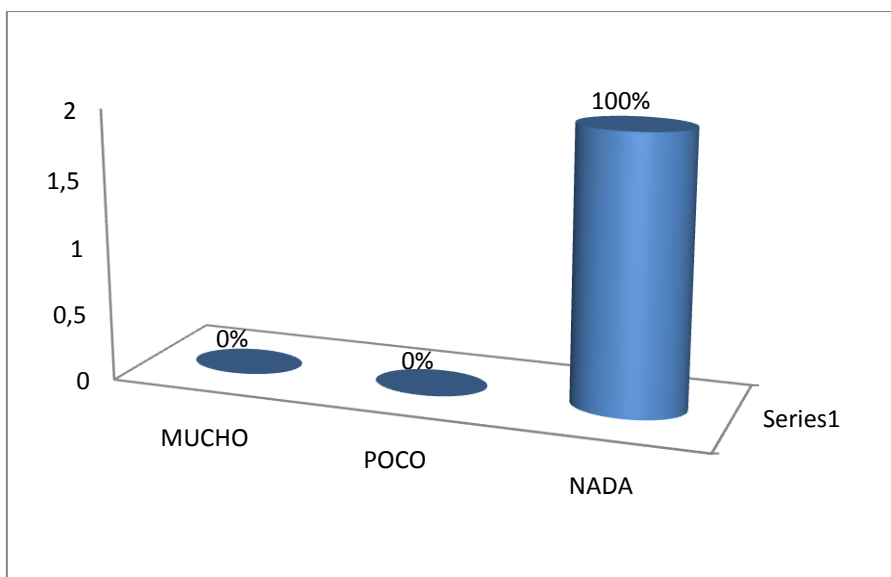


Gráfico 15: Encuesta aplicada a docentes, pregunta 6

Fuente: Encuesta, noviembre de 2009  
 Autor: Andrade Milton

### Análisis

Definitivamente el número de herramientas para realizar aplicaciones en esta área es muy pobre, por lo que el docente tiene que buscar otras alternativas para poder sobresalir con su cometido.

7.- ¿Considera que los contenidos inmersos en la materia de Inteligencia Artificial son actuales y pertinentes?

	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	2	100,00%
NO	0	0,00%
TOTAL	2	100,00%

Tabla 17: Encuesta aplica a docentes, pregunta 7

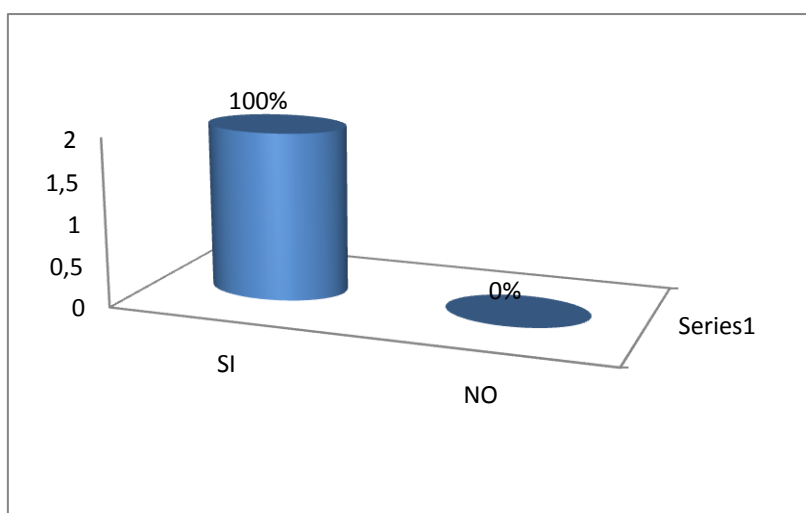


Gráfico 16: Encuesta aplicada a docentes, pregunta 7

Fuente: Encuesta, noviembre de 2009  
Autor: Andrade Milton

## Análisis

En este mundo globalizado en el que vivimos y convivimos, es necesario estar acorde a las necesidades del mercado nacional e internacional, por lo que siempre se estará con contenidos actuales y pertinentes.

8.- ¿Cómo considera el nivel de las competencias y destrezas adquiridas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la materia de Inteligencia artificial, por parte de los estudiantes?

	CANTIDAD	PORCENTAJE
MUY BUENA	0	0,00%
BUENA	2	100%
REGULAR	0	0,00%
MALA	0	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 18: Encuesta aplica a docentes, pregunta 8

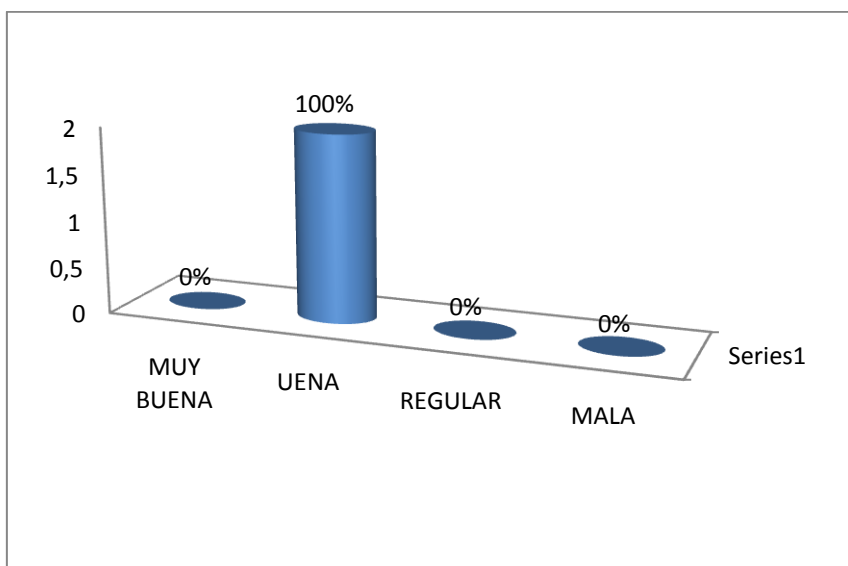


Gráfico 17: Encuesta aplicada a docentes, pregunta 8

Fuente: Encuesta, noviembre de 2009  
 Autor: Andrade Milton

### Análisis

Sin importar las limitantes a que están sometidos los estudiantes de esta materia, también es cierto que hay otros medios, como lo es la internet, que permiten que los estudiantes que verdaderamente quieren aprender más de esta materia lo hagan; de aquí que los resultados demuestran, que los estudiantes tiene buenas competencias en el área.

9.- ¿Considera que los contenidos inmersos en la materia de Inteligencia Artificial son adecuados para el campo laboral del medio?

	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	2	100,00%
NO	0	0,00%
TOTAL	2	100,00%

Tabla 19: Encuesta aplica a docentes, pregunta 9

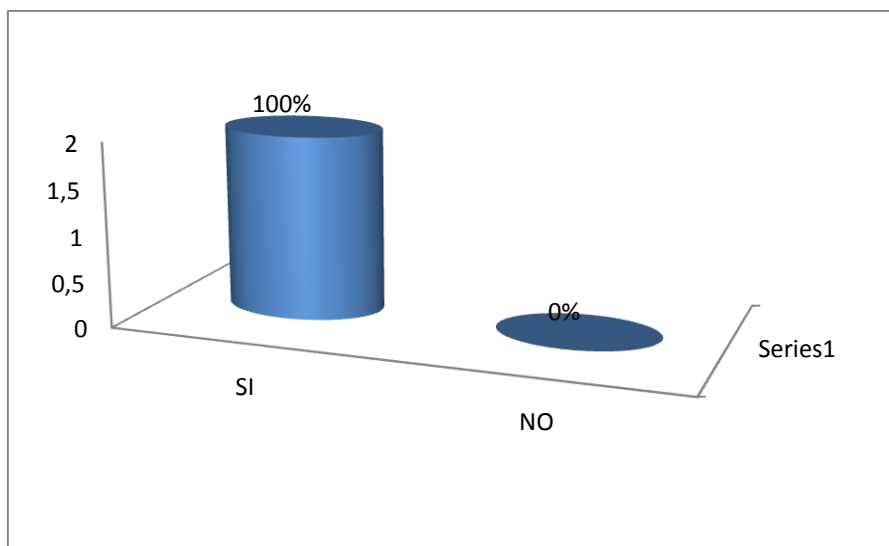


Gráfico 18: Encuesta aplicada a docentes, pregunta 9

Fuente: Encuesta, noviembre de 2009  
Autor: Andrade Milton

## Análisis

Considerando que en nuestro país la demanda de profesionales expertos en el área de inteligencia artificial es bastante limitada, pues no hay un campo laboral bastante exigente, los resultados demuestran que los contenidos son más que suficientes.

### **2.7.3.- Entrevistas aplicada a Recursos Humanos (RRHH)**

**1.- ¿Cuál es la experiencia en la docencia, específicamente en el área de Inteligencia artificial del docente?**

#### **Síntesis**

En la escuela de sistemas en todos los años de iniciada la carrera, solo ha habido dos profesores de la materia de Inteligencia Artificial, un docente por la poca experiencia que tenía en esta materia tuvo que abandonar la cátedra; el otro docente que es el titular de esta materia, tiene 5 años de experiencia en esta área, lo cual es una limitante que tiene esta escuela, puesto que si se enfermara o pasara algo fortuito no habría quien lo remplace.

#### **Análisis**

La escuela de Sistemas, tiene carencia de profesores de la materia de Inteligencia Artificial, tal es el caso que está supeditada a la presencia de un único profesor titular; previéndose un gran problema a la falta o ausencia de este, que es el único con una experiencia reconocida dentro de la institución.

**2.- ¿En el último año han recibido algún tipo de capacitación en el área de Inteligencia artificial los docentes de esta materia?**

#### **Síntesis**

No ha existido ningún tipo de capacitación, pues no existe una planificación para capacitación de esta índole; lo cual implica que el docente dictará su materia de acuerdo a sus competencias y experiencias adquiridas al transcurrir los años en este ejercicio.

#### **Análisis**

A pesar de la importancia que tiene esta materia en la carrera de ingeniería de Sistemas y Computación, no existe ningún tipo de proyecto en el que involucre una adecuada capacitación para los docentes de esta materia, mas aun sabiendo que en el medio donde se asienta esta Sede hay escasez de profesionales que puedan impartir esta asignatura.

### **3.- ¿Cual es el título de mayor jerarquía y que esté relacionado con el área de Inteligencia Artificial de los docentes?**

#### **Síntesis**

El docente titular de la materia tiene el título ingeniero en sistemas informáticos, el otro docente era ingeniero electrónico, este, dejó la cátedra por cuanto existió inconformidad por parte de sus estudiantes en cuanto al manejo de la materia.

#### **Análisis**

Se tiene que reforzar y capacitar los conocimientos y competencias como docente de la materia inteligencia artificial, al único profesor que dicta esta materia, y tratar de formar o contratar mas profesionales en esta área, de no hacerlo, la universidad estaría corriendo un gran riesgo, puesto que los estudiantes serian los únicos perjudicados al no recibir las competencias necesarias en esta tan importante área de formación profesional.

### **4.- ¿Cual es la situación laboral de los docentes de la materia de Inteligencia Artificial con la universidad?**

#### **Síntesis**

El docente titular de la materia tiene el nombramiento de Docente Investigador y trabaja a tiempo completo, el otro docente se retiro de la universidad.

#### **Análisis**

Considerando que el único docente titular de esta materia tiene contrato indefinido, se puede considerar que habría una estabilidad en cuanto a docente para esta materia; sin embargo de aquello no se puede correr el riesgo de tener un solo profesional a tiempo completo que imparta la misma, por lo que debería la universidad buscar más opciones.

## **5.- ¿Cuán fácil o difícil es encontrar docentes con perfil para poder dictar la materia de Inteligencia Artificial?**

### **Síntesis**

Es extremadamente difícil encontrar docentes con el perfil necesario para impartir esta materia, este problema no solamente se da en la zona, sino que es a nivel nacional; una de las razones, es el poco interés que presentan los profesionales de investigar y prepararse en esta área; además en los actuales momentos en nuestro país no hay el interés de las empresas ni públicas ni privadas de investigar o trabajar en esta área, por lo que sería inútil especializarse en la misma, si no va a existir la demanda por parte de las empresas.

### **Análisis**

De acuerdo a lo transmitido por la personas entrevistadas, se concluye, que es tremendamente imperioso que la PUCESD, siendo la única universidad que imparte esta carrera, que es eminentemente técnica, en la zona donde está asentada, busque una buena estrategia para darle mayor impulso al estudio, conocimiento e interés de la inteligencia artificial, a todos los profesionales del medio y porque no, involucrar a los estudiantes que están en los últimos niveles de esta carrera para que posteriormente sean los futuros docentes investigadores de esta área.

## **2.7.4.- Entrevistas aplicada a Director de Escuela de Sistemas**

**1.- ¿Considera usted que los temas inmersos en la materia de Inteligencia artificial son pertinentes y fundamentales para el desempeño laboral del futuro profesional?**

### **Síntesis**

Sí, sólo que faltan herramientas para desarrollar aplicaciones, y así poder conjugar la teoría con la práctica. Además hay que considerar que el desarrollo de aplicaciones en esta área, es bastante escaso a nivel nacional. Lo que generalmente se hace es explotar aplicaciones que ya están diseñadas, de esta forma hace que se pierda el interés tanto de estudiantes como de docentes por investigar esta área, puesto que no existiría la demanda necesaria de aplicaciones y que obviamente sea interesante incursionar en la inteligencia artificial.

### **Análisis**

La inteligencia artificial por ser una de las áreas que recientemente está tomando realce en las universidades de nuestro país, involucra que estos establecimientos realicen erogaciones económicas para poder tener al menos las herramientas básicas para el ejercicio de esta materia. Por lo que se hace necesario que la PUCESD, adquiera las herramientas o implementos básicos para que el profesor que imparte esta materia pueda desarrollar de manera adecuada su actividad docencial en esta área.

**2.- ¿Cuán fácil o difícil es encontrar docentes con perfil para poder dictar la materia de Inteligencia Artificial?**

### **Síntesis**

Es extremadamente difícil encontrar docentes con el perfil necesario para impartir esta materia, este problema no solamente se da en la zona, sino que es a nivel nacional; una de las razones, es el poco interés que presentan los profesionales de investigar y prepararse en esta área; además en los actuales momentos en nuestro país no hay el interés de las empresas ni públicas ni privadas de investigar o trabajar en esta área, por lo que sería inútil

especializarse en la misma, si no va a existir la demanda por parte de las empresas.

### **Análisis**

De acuerdo a lo transmitido por la personas entrevistadas, se concluye, que es tremendamente imperioso que la PUCESD, siendo la única universidad que imparte esta carrera, que es eminentemente técnica, en la zona donde está asentada, busque una buena estrategia para darle mayor impulso al estudio, conocimiento e interés de la inteligencia artificial, a todos los profesionales del medio y porque no, involucrar a los estudiantes que están en los últimos niveles de esta carrera para que posteriormente sean los futuros docentes investigadores de esta área.

### **3.- ¿En el último año han recibido algún tipo de capacitación en el área de Inteligencia artificial los docentes de esta materia?**

#### **Síntesis**

No ha existido ningún tipo de capacitación, pues no existe una planificación para capacitación de esta índole; lo cual implica que el docente dictará su materia de acuerdo a sus competencias y experiencias adquiridas al transcurrir los años en este ejercicio.

#### **Análisis**

A pesar de la importancia que tiene esta materia en la carrera de ingeniería de Sistemas y Computación, no existe ningún tipo de proyecto en el que involucre una adecuada capacitación para los docentes de esta materia, mas aun sabiendo que en el medio donde se asienta esta Sede hay escasez de profesionales que puedan impartir esta asignatura.

### **4.- ¿Las estrategias metodológicas practicadas por los docentes de la materia de Inteligencia Artificial en clases, según su criterio son pertinentes y coadyuvan a un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes?**

## **Síntesis**

De algunas clases a las que el Director de escuela ha asistido, se afirma que el docente titular de la materia sí aplica metodologías que hacen que los estudiantes cumplan con el objetivo de cada una de las clases, como es el interesarse por la materia y realizar aplicaciones aunque no necesariamente con las herramientas que se deberían utilizar en aplicaciones de inteligencia artificial.

## **Análisis**

El interés que pone el profesor titular en la materia de inteligencia artificial es muy importante, es por ello que el proceso de aprendizaje se lleva sin mayor novedad, además hay que resaltar la experticia que tiene el profesor en el campo de la docencia no solo de esta materia, sino en varias otras materia que también imparte. Para cumplimentar con este cometido del profesor, es necesario que la escuela de Sistemas ponga a disposición las herramientas necesarias para la ejecución de esta materia.

## **5.- ¿Qué tan accesibles o costosas son las herramientas para el desarrollo de aplicaciones en el área de inteligencia artificial?**

### **Síntesis**

Son sumamente costosas las herramientas para desarrollar aplicaciones en esta área. El problema es que la mayoría de herramientas son propietarias, consecuentemente son sumamente caras obtenerlas para poder trabajar. De ahí que también surge el interés de investigar herramientas free que pueden utilizarse en inteligencia artificial.

### **Análisis**

Se ve una limitante que tienen los profesores que imparten esta materia, por lo costoso que es adquirir herramientas para poder desarrollar aplicaciones de inteligencia artificial. Por lo que aquí, la universidad y los estudiantes están supeditados a la experticia del profesor de esta materia, para hacer que los estudiantes adquieran las competencias necesarias en su formación profesional.

## **6.- ¿Cuenta la PUCE-SD con alguna herramienta de desarrollo de aplicaciones en el área de inteligencia artificial?**

### **Síntesis**

Definitivamente no, el profesor tiene que ingeniársela para poder desarrollar sus aplicaciones con herramientas de uso normal en aplicaciones operacionales. Existe una herramienta que se llama PROLOG, el cual se suele bajar del internet, puesto que esta viene en forma trial para treinta días y se aprovecha de esa condición para realizar aplicaciones con los estudiantes.

### **Análisis**

Al no contar la Escuela de Sistemas con herramientas destinadas a realizar aplicaciones de esta materia, el profesor se ve limitado en sus actividades, puesto que definitivamente necesitan herramientas que están destinadas para estos quehaceres. Se menciona a Prolog como unas de las herramientas que el profesor puede hacer uso, pero hay otras herramientas que están más acordes con los temas que se dictan en esta materia.

# GUÍA DIDÁCTICA

INTELIGENCIA  
ARTIFICIAL UNO

INGENIERÍA DE  
SISTEMAS Y  
COMPUTACIÓN

## ÍNDICE DE GUÍA DIDÁCTICA

ÍNDICE DE GUÍA DIDÁCTICA .....	1
3.1.- CUERPO DOCENTE.....	2
3.2.- INTRODUCCION A LA MATERIA.....	2
3.3.- PRESENTACION DE LOS CONTENIDOS .....	3
3.4.- OBJETIVOS GENERALES .....	3
3.5.- REQUISITOS PREVIOS .....	4
3.6.- MATERIALES .....	4
3.7.- ORIENTACIONES GENERALES PARA EL ESTUDIO.....	5
3.8.- EVALUACION .....	6
3.8.1.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....	7
UNIDAD DIDÁCTICA UNO .....	8
INTRODUCCIÓN A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) Y AGENTES INTELIGENTES.....	8
UNIDAD DIDÁCTICA DOS.....	17
SOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE BÚSQUEDA .....	17
UNIDAD DIDÁCTICA TRES.....	29
CONOCIMIENTO Y RAZONAMIENTO TRATADO CON CERTIDUMBRE, Y CON INCERTIDUMBRE .	29

### **3.1.- CUERPO DOCENTE**

Ing. Milton Temistocles Andrade Salazar. Docente Titular. Coordinador Área de Aplicaciones Matemáticas.

### **3.2.- INTRODUCCION A LA MATERIA**

La materia de Inteligencia Artificial Uno (IA1) se imparte en el Sexto Nivel de la Carrera de Sistemas y Computación en la PUCE Sede Santo Domingo. Esta materia consta de 4 créditos semanales, teniendo en total 72 créditos durante todo el semestre.

La importancia y justificación del estudio de la IA1 para la formación académica, profesional y personal del estudiante queda patente en las razones siguientes:

- En esta materia se intenta dar a conocer los aspectos más importantes sobre cómo hacer que un ente inanimado pueda dotársele de inteligencia; para que estos a su vez nos coadyuven en algunas actividades cotidianas.
- Considerando, sin lugar a dudas, que la Inteligencia Artificial puede ser aplicada hoy en día a infinidad de disciplinas científicas y es que la Inteligencia Artificial es susceptible de aparecer allí donde se requiera el intelecto humano.
- Del programador y diseñador profesional, que necesita saber y conocer las diferencias entre el desarrollo de aplicaciones operacionales y aplicaciones inteligentes.
- El programador, diseñador y el implementador de aplicaciones de inteligencia artificial, debe conocer las áreas de aplicación, su evolución histórica, sus distintos usos; y además ser y estar consciente de que estas aplicaciones por el mismo hecho de ser inteligentes, no vayan en contra de la ética, la moral, y en general del profesionalismo y responsabilidad con que deben realizárselas.
- Como programadores de inteligencia artificial, podemos observar procesos de la vida cotidiana, y desarrollarlos bajo el enfoque de esta materia; por ejemplo tenemos: muchos juegos didácticos y profesores en casa, los cuales son aplicaciones de sistemas expertos.

### **3.3.- PRESENTACION DE LOS CONTENIDOS**

La asignatura comprende de diecisiete temas que se organizan en tres unidades didácticas con la siguiente estructura:

#### **Unidad didáctica I. Introducción a la Inteligencia Artificial (IA) y Agentes Inteligentes.**

- Tema 1. Definición de Conceptos
- Tema 2. Fundamentos de la IA
- Tema 3. Métodos y técnicas de aplicación de la IA
- Tema 4. Introducción a Agentes Inteligentes
- Tema 5. Estructura de los Agentes inteligentes
- Tema 6. Ambientes

#### **Unidad didáctica II. Solución de problemas mediante búsqueda**

- Tema 7. Definición del problema mediante una búsqueda en un espacio de Estados.
- Tema 8. Características del problema
- Tema 9. Técnicas de búsquedas

#### **Unidad didáctica III. Conocimiento y Razonamiento con Certidumbre e Incertidumbre**

- Tema 10. Agentes Basados en el Conocimiento (ABC)
- Tema 11. Representación, Razonamiento y Lógica de un ABC
- Tema 12. Lógica Propositiva
- Tema 13. Lógica de Primer Orden o de Predicado
- Tema 14. Introducción al razonamiento no monótono
- Tema 15. Lógica para razonamiento no monótono
- Tema 16. Razonamiento Estadístico y técnicas de administración de Incertidumbre
- Tema 17. Redes Bayesianas

### **3.4.- OBJETIVOS GENERALES**

Con esta materia se persiguen algunos objetivos, que si se los alcanzan hay la plena seguridad que el estudiante debe sentirse tranquilo en cuanto a su aprendizaje.

- El objetivo principal de la asignatura es conseguir que los estudiantes adquieran conocimientos teóricos y prácticos de la Inteligencia Artificial. La IA proporciona una serie de herramientas que permiten resolver problemas complejos, a los que actualmente se afronta la industria y la producción, y que no son atacables con otros métodos convencionales.

Se desarrollan sistemas robustos que son tolerantes a la información imprecisa, incompleta e incierta.

- Determinar los conceptos fundamentales de la inteligencia Artificial; así como los procesos básicos que involucra la aplicación de los mismos para identificar su utilidad dentro del desarrollo de sistemas informáticos inteligentes.
- Entender claramente cuáles son los lenguajes formales para la representación del conocimiento; entender la sintaxis y la semántica de los lenguajes formales, para por medio de un computador poder representar conocimiento.
- Establecer las diferencias fundamentales entre un razonamiento bajo certidumbre, y un razonamiento bajo incertidumbre.
- Reproducir en sistemas de computación, características de los seres humanos, que si vienen de ellos no dudamos que sean inteligentes. En este contexto tenemos temas como son los Agentes Inteligentes que resuelven problemas mediante búsqueda.

### 3.5.- REQUISITOS PREVIOS

La materia de Inteligencia Artificial, es una de las materias que más prerrequisitos tiene, esto debido a la importancia que involucra en la carrera de Sistemas y Computación.

<b>CURSO</b>	<b>PREREQUISITOS PARA LA MATERIA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL I</b>
PRIMERO	FÍSICA I, MATEMÁTICAS I
SEGUNDO	PROGRAMACIÓN, FÍSICA II, CÁLCULO PROPOSICIONAL Y DE PREDICADO, CÁLCULO DIFERENCIAL
TERCERO	ELECTROLOGIA Y CIRCUITOS LÓGICOS, LÓGICA DIFUSA, ESTRUCTURAS DE DATOS I, CÁLCULO INTEGRAL
CUARTO	SISTEMAS OPERATIVOS, ESTRUCTURA DE DATOS II, DISEÑO DE COMPUTADORAS, ECUACIONES DIFERENCIALES, ESTADISTICA BÁSICA
QUINTO	DISEÑO DE LENGUAJES Y AUTÓMATAS, INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES, MÉTODOS NUMÉRICOS.

### 3.6.- MATERIALES

Debido a la extensión de la materia, se trabajará con dos libros bases:

1. Inteligencia Artificial (Segunda edición). Russell y Norvig
2. Inteligencia Artificial. Un Enfoque moderno. Elaine Rich. Kevin Knight

Los apartados concretos de cada libro que se utilizarán en la materia, se indicarán en cada uno de los temas de la guía.

### 3.6.1.- RECOMENDACIONES BIBLIOGRÁFICAS

Además de los libros base se recomienda como bibliografía complementaria:

- Artificial Intelligence. Nilsen
- Inteligencia Artificial. Miquel Barceló García
- Introducción a la Inteligencia Artificial. Raúl Pinos Diez. Alberto Gómez Gómez. Nicolás de Abajo Martínez.
- <http://www.slideshare.net/joana.paulo.pardal/agentes-pedagogicos-presentation>

A excepción de la dirección de internet, en cada uno de estos libros citados hay aspectos destacables que pueden convertirlos en candidatos a libro base, tanto por su contenido teórico como por su estilo didáctico para la materia de inteligencia artificial.

### 3.7.- ORIENTACIONES GENERALES PARA EL ESTUDIO

Como finalidad básica del estudio de esta materia se tiene que es presentar una serie de conceptos avanzados relacionados con el estudio de las características, diseño, construcción e implementación de un Agente Inteligente y un Sistema Experto. Es decir estudiar cómo lograr que las máquinas realicen tareas que por el momento son realizadas mejor por los seres humanos.

Algo interesante que resulta del estudio de esta materia es explorar y manejar las mejores estrategias para poder representar el conocimiento por medio de un ordenador; resolver problemas reales, actuando como un armamento de ideas acerca de cómo representar y utilizar el conocimiento y de cómo ensamblar sistemas. Teniendo como resultado varias aplicaciones que vienen a aliviar la carga de la vida diaria, tareas formales como juegos y las matemáticas, tareas de los expertos como diagnóstico médico.

El temario de la materia de inteligencia Artificial se divide en tres unidades didácticas, la unidad uno que describe los conceptos fundamentales de la inteligencia artificial y la estructura de los agentes Inteligentes.

La unidad dos que se encarga del estudio de los diferentes tipos búsqueda, sean estas búsquedas sin información (ciegas) y búsqueda bien informadas (inteligentes) para solucionar diferentes tipos de problemas

La unidad tres en la que se realiza un estudio exhaustivo de los métodos utilizados para la representación del conocimiento, tanto con información con certidumbre (monótono), como con información con incertidumbre (no monótono).

Por tanto se recomienda seguir el orden lógico propuesto, tanto en las respectivas unidades, como en los respectivos temas propuestos de cada una de las unidades.

Es importante indicar que el desarrollo de la aplicación como práctica de los conocimientos adquiridos, sean realizados preferentemente en PROLOG para Windows, puesto que es un manejador de base de conocimiento; aunque esto no quiere decir que no se pueda realizar esta práctica en cualquiera de los lenguajes de alto nivel.

También es importante señalar que el tiempo destinado para el estudio de cada una de las unidades es:

<b>UNIDAD DIDACTICA</b>	<b>NÚMERO DE CRÉDITOS</b>
Introducción a la Inteligencia Artificial (IA) y Agentes Inteligentes.	<b>15</b>
Solución de problemas mediante búsqueda	<b>27</b>
Conocimiento y Razonamiento con Certidumbre y bajo Incertidumbre	<b>30</b>

Estos 72 créditos están inmersos en dos bimestres, compuestos en total de 18 semanas cada una de las cuales tiene 4 créditos.

### **3.8.- EVALUACION**

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo a partir de las siguientes actividades contempladas en los dos bimestres:

CONCEPTO	PRIMER BIMESTRE	SEGUNDO BIMESTRE	FINAL
Trabajos de investigación	1.5	1.5	8.0
Pruebas	4.0	4.0	
Trabajos Práctico	2.0	2.0	
Talleres	1.5	1.5	
Examen Bimestral	6.0	6.0	12
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>20</b>

**Nota:** Todo trabajo y pruebas serán evaluados sobre diez puntos

- Los trabajos de investigación que se realicen durante todo el semestre tendrán por objetivo, reforzar algunos temas impartidos en clases. Por ejemplo tratar de dar solución al dilema planteado “Los buscadores en la internet como por ejemplo el Google, son Sistemas Expertos, son Sistemas Inteligentes; o serán un híbrido entre los dos conceptos, o no se los puede clasificar dentro de estos Temas”. Otro tema de profundizar y motivo de consulta es el hecho de: Cuando y por qué, se debe trabajar con Conocimiento con Certidumbre, y Cuando y por qué con Conocimiento con Incertidumbre.
- La realización del trabajo práctico servirá para ilustrar algunos de los conceptos más relevantes de los diversos temas que se hallan abordado en cada uno de los bimestres. El lenguaje o herramienta en que lo realicen queda a libre opción del estudiante, pudiendo ser Java, Punto Net, Visual Prolog, etc. En el primer bimestre la práctica que se desarrollará será implementar un algoritmo que nos permita encontrar la solución a un problema planteado; mediante los diversos métodos de búsqueda, sean estos métodos no informados y los métodos inteligentes. Por ejemplo como aplicación tenemos: el problema de los caníbales y monjes, las torres de Hanói, el tablero con las ocho reinas, etc. Para el segundo bimestre, y parte de la nota final, se tendrá que desarrollar un Sistema Inteligente; aplicando conceptos como Agentes Basados en el Conocimiento (ABC), en donde se pondrá de manifiesto el conocimiento y razonamiento bajo certidumbre.
- Tanto las pruebas como los exámenes, tendrán preguntas que intentarán valorar los conocimientos teóricos y prácticos que el estudiante ha adquirido.

### 3.8.1.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para que un estudiante pueda aprobar la materia deberá haber obtenido una calificación igual o superior a 29.5/30 puntos; hay un examen final que tiene una calificación de 20 puntos. Es importante indicar que la práctica tendrá un peso de 8 putos en la nota final, por lo que el examen final escrito tendrá una calificación de 12/20.

# UNIDAD DIDÁCTICA UNO

## INTRODUCCIÓN A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) Y AGENTES INTELIGENTES.



### CONOCE EL NORTE DE TU APRENDIZAJE

Conocer el norte de tu aprendizaje, significa saber con antelación hacia dónde se dirige el aprendizaje, qué metas deseas alcanzar con los contenidos y experiencias seleccionadas para este fin.

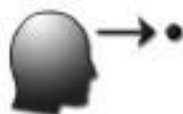
Planteemos un ejemplo concreto, hoy en día es ya posible la compra de diferentes productos de alimentación vía Internet, productos que posteriormente son enviados a casa con o sin cargo en función del volumen de compra. En este tipo de compras las ventajas para el cliente son evidentes, no hay desplazamientos ni horario al que atenderse. Desde el punto de vista del vendedor se reducen considerablemente los costes, no hay necesidad de disponer de un local ni de un stock elevado. Sin embargo, este tipo de compra electrónica sigue adoleciendo de ciertos problemas típicos con los que nos encontramos a la hora de comprar, como por ejemplo, el tener que ir comparando precios entre las diferentes opciones que se nos brindan o el tener que buscar que ofertas especiales hay en un momento dado. Aparte de estos problemas, se nos presentan otros más específicos del hecho de depender de la red; uno evidente es dónde dirigirse (desconocimiento de las direcciones de las tiendas virtuales), otro puede ser la existencia de diferentes interfaces (cada tienda virtual dispone de su propia interfaz con el usuario, complicando sumamente el acceso) y tampoco hay que olvidarse de la lentitud que puede existir en la red a la hora en que podemos realizar la búsqueda de productos. Supongamos ahora que pudiésemos olvidarnos de todo esto y que dispusiésemos de una herramienta que simplemente indicándole lo que queremos comprar se encargase automáticamente de buscar dónde puede encontrar una mejor relación calidad-precio y generase la petición de los productos de una manera racional. Sería todavía más interesante si la herramienta en cuestión pudiese repartir las compras entre diferentes tiendas para conseguir mejores precios, teniendo en cuenta posibles restricciones como pedidos mínimos y posibles cargos por los portes. Dicha herramienta podría ser lo que denominaríamos como un agente inteligente de compra. Tenemos otras aplicaciones muy interesantes como los sistemas tutores

inteligentes y los compañeros de aprendizaje; los primeros simulan a un tutor autoritario que posee una estrategia de enseñanza uno a uno, que es un experto en un dominio del conocimiento y actúa como un guía, tutor o un entrenador, y el segundo grupo que son agentes pedagógicos no autoritarios, no es experto en un dominio e incluso puede cometer errores.

En esta unidad, se pretende hacer una aproximación general a la IA. Comienza con una revisión a la historia de la IA. A continuación se exponen cuestiones filosóficas, que permiten llevar a las definiciones fundamentales. Además de tratar de diseminar el concepto de Agentes Inteligentes y cómo actúan ellos.

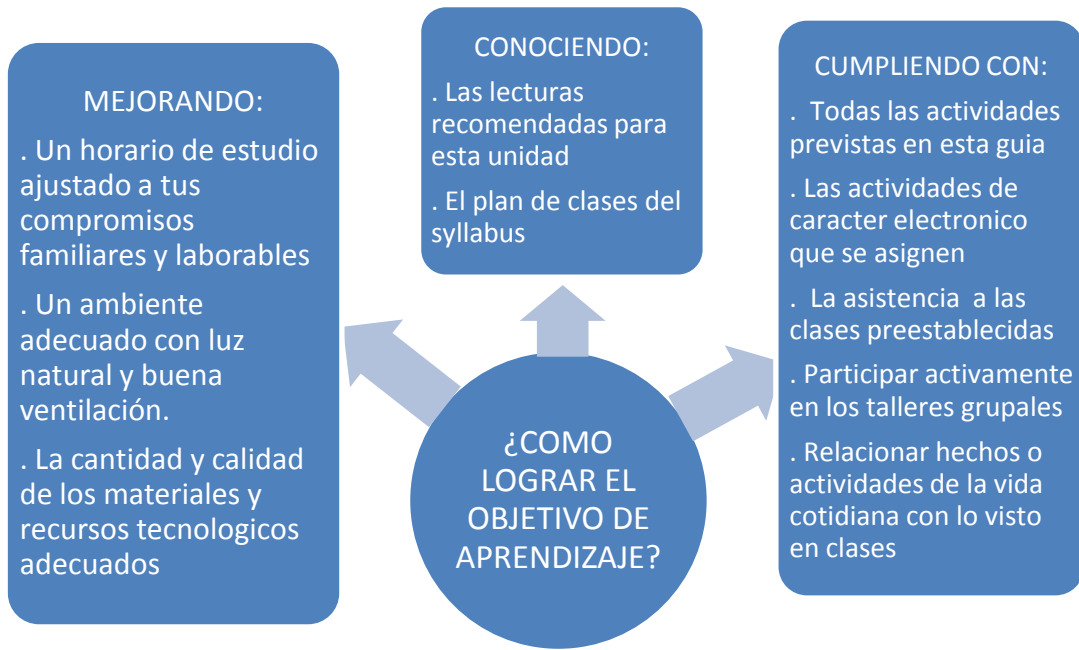
En atención a todo lo antes expuesto en esta unidad, se ha agrupado un conjunto de contenidos que el estudiante deberá estudiar progresiva y sistemáticamente lo cual le permitirá lograr el siguiente objetivo de aprendizaje:

**TENER CLARO Y DOMINAR EL CONCEPTO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL; Y SABER RECONOCER CUANDO TENEMOS ANTES NOSOTROS UN AGENTE INTELIGENTE ARTIFICIAL.**

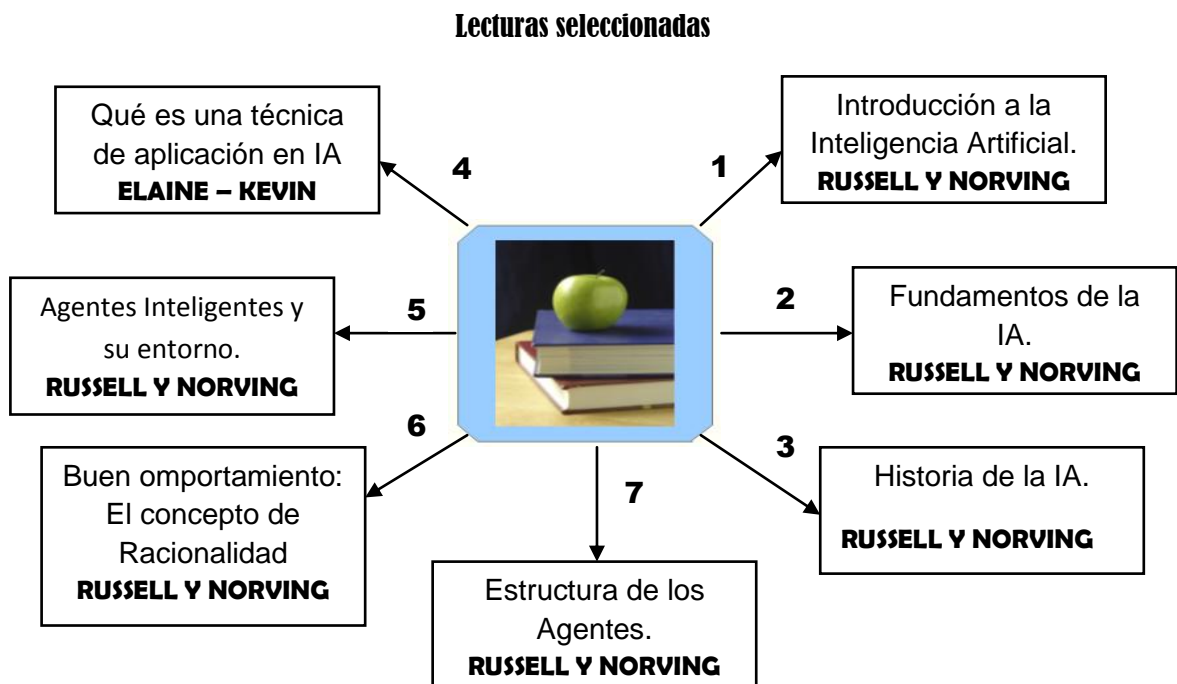


### **CONOCER EL CAMINO A SEGUIR**

Son orientaciones didácticas particulares de cada unidad o asignatura y te permitirán conocer el ¿cómo?, el ¿dónde? y el ¿cuándo? realizar una actividad conducente al logro del objetivo de aprendizaje planteado.



Para el desarrollo de esta unidad, se presentan siete lecturas variadas que contienen conceptos, fundamentos, e historia de la IA; y lecturas sobre Agentes Inteligentes.



Se pretende facilitar la mayor comprensión de los contenidos tratados en las lecturas, para ello se recomienda lo siguiente:

- Realiza una lectura rápida de los materiales antes señalados con la finalidad de que te vayas familiarizando con los contenidos tratados en los mismos.
- Lee por segunda vez con mayor profundidad, resalta los conceptos que considere interesantes.
- Desarrolla cada una de las actividades que se propone en esta guía didáctica.
- Intercambia ideas, criterios con otros estudiantes.
- Consulta otras fuentes bibliográficas.
- Consulta con el docente sobre las dudas que se te presenten.
- Incorpora cada actividad desarrollada en el portafolio de la asignatura.



## **VERIFICA TU COMPRENSIÓN LECTORA**

A través de los ejercicios y actividades de esta franja, tendrás la oportunidad de verificar la comprensión del material de lectura sugerido. Recuerda efectuar cada lectura en la secuencia indicada. Inmediatamente, realiza las actividades sugeridas y guárdalas en el portafolio. Para tal fin, te invitamos a elaborar las siguientes tareas:

1. Emite el concepto de Inteligencia Artificial.
2. ¿Cuáles son las capacidades que debe tener un computador para que supere la Prueba de Turing?
3. ¿Cuáles son las formas para que un programa piense como un humano desde el enfoque del modelo cognitivo?
4. Emita el concepto de un Agente Racional.
5. Enumere ocho disciplinas que han contribuido en el desarrollo de la IA.
6. Definición de un agente inteligente
7. Exponga el diagrama de un Agente inteligente
8. ¿Cuáles son los cuatro factores de que depende la racionalidad?

9. ¿Cuándo se dice que un agente carece de autonomía?
10. indique al menos 5 ejemplos de Agentes Inteligentes.
11. ¿Cuál es la estructura de un Agente Inteligente?
12. Caracterice cada uno de los tipos de Agentes Inteligentes.
13. Definición de las siguientes técnicas de la IA: Búsqueda, Uso del conocimiento, y Abstracción.
- 14.- Emita un concepto de multiagentes, y por medio de que se comunican entre ellos.



## **REFLEXIONA**

Con el desarrollo de las actividades de esta franja, ejercitarás la reflexión crítica y personal sobre los aspectos estudiados, además te permitirán fortalecer aquellos conocimientos que te facilitarán utilizar las herramientas claves para desarrollar tus procesos de formación mediante el método del Aprendizaje Basado en Problemas.

Te recomendamos resolver las actividades sugeridas, de acuerdo con las lecturas indicadas. Realízalo como trabajo y archívalo en tu portafolio de la materia:

- 1.- Realice un mapa conceptual del génesis de la IA
- 2.- Defina con sus propias palabras:
  - a) Inteligencia,
  - b) Inteligencia Artificial,
  - c) Agente, y
  - d) Agente Inteligente.
- 3.- Hay clases de problemas bien conocidos que son intratable para las computadoras, y otras clases sobre los cuales un computador no puede tomar una decisión. ¿Quiere esto decir que es imposible lograr la IA?
- 4.- ¿Cómo puede la introspección (revisión de los pensamientos íntimos) ser inexacto? ¿Se puede estar equivocado sobre lo que se cree? Discuta en los grupos de talleres.
- 5.- Consulte la literatura existente sobre la IA si alguna de las siguientes tareas se puede efectuar con computadores:

- a) Jugar una partida de tenis de mesa (ping-pong) decentemente.
- h) Conducir un coche en el centro del Cairo.
- c) Comprar comestibles para una semana en el mercado.
- d) Comprar comestibles para una semana en la web.
- e) Describir y demostrar nuevos teoremas matemáticos.
- f) Traducir inglés hablado al sueco hablado en tiempo real.
- g) Realizar una operación de cirugía compleja.

En el caso de las tareas que no sean factibles de realizar en la actualidad, trate de describir cuáles son las dificultades y calcule para cuando se podrán superar.

6.- Son racionales las acciones reflejas (como retirar la mano de una estufa caliente), ¿son inteligentes?

7.- Mediante un ejemplo práctico caracterice cada uno de los tipos de Agentes Inteligentes.

8.- Supóngase que se extiende ANALOGY, el programa de Evans, como para alcanzar una puntuación de 200 en una prueba normal de cociente de inteligencia. ¿Quiere decir lo anterior que se ha creado un programa más inteligente que un ser humano? Explíquese.

9.- En realidad los computadores no son inteligentes, hacen solamente lo que le dicen los programadores. ¿Es cierta la última aseveración, e implica a la primera?

10.- Exponga siete aplicaciones de la IA y caracterice cada una de ellas

11.- Cuál es el mecanismo que hay que dotarles a los agentes para que puedan mejorar su eficacia?

12.- Tanto la medida de rendimiento como la función de utilidad miden la eficiencia del agente. Explique la diferencia entre los dos conceptos.



## **CONSTRUYE TU PROPIO CONOCIMIENTO**

Los principios de todo Sistema de Aprendizaje debe sostener, que el aprendizaje es para toda la vida y el proceso de aprender también debe llevarse a cabo durante todo el tiempo que vivamos, además que cada individuo elabora y construye su aprendizaje y los procesos para lograrlo, de forma singular y de acuerdo a sus vivencias. En este sentido, se hace

necesario que te familiarices con la idea de construir el conocimiento, de modo que te sirva para enfrentar tu realidad. Esta es la finalidad de esta franja. Por lo tanto, realiza las siguientes actividades y archívalas en tu portafolio:

1. Establece diferencias y semejanzas entre un humano que es Agente de policía y un Agente inteligente de compras por internet.

2.- Recordando todas las cualidades y características de un agente inteligente, y además conociendo las cualidades y características que tienen los buscadores del internet como por ejemplo el Google, Alta vista, Gigablast, Dogpile , entre otros; se puede decir que los buscadores, o algunos de ellos son o actúan como agentes inteligentes?. Qué opinión le merece esta afirmación.

3.- Identifique la descripción REAS que define el entorno de trabajo para cada uno de los siguientes agentes:

- a) Robot que juega al fútbol
- b) Agentes para comprar libros en internet
- c) Asistente matemático para la demostración de teoremas



## **COMPARTIR Y APRENDER DE TODOS**

Los procesos de aprendizaje se consolidan también aprendiendo con otros y de los demás. Razón por la cual se ha incluido esta franja con el objetivo de invitarte a compartir e intercambiar lo aprendido. Es necesario que participes en talleres grupales en clases y des la oportunidad a tus compañeros de expresar sus puntos de vista.

Para realizar la actividad, organiza tus ideas en tu cuaderno de apuntes. A continuación cumple con las siguientes actividades:

1. Lleva a tu próxima clase las actividades de la franja “Reflexiona”, correspondiente a esta unidad y comparte tus opiniones con tus compañeros.

2. Discute con tus compañeros y elabora conclusiones sobre los siguientes aspectos:

- a) Impacto de la IA en nuestra vida diaria.
- b) Diferencias entre los conceptos Inteligencia artificial y ambiente virtual.



## **ELABORA UN PRODUCTO PROPIO**

Uno de los principios señalados por el ABP es el aprendizaje significativo, el cual establece entre otras características: aprender a aprender y aprender haciendo. Esto que seas capaz de actuar de manera autónoma y autorregulada. En esta franja se persigue este propósito y te permitirá elaborar y expresar los conocimientos adquiridos en la unidad. Es necesario que realices la actividad en tu cuaderno de apuntes o la mantengas como material para archivar en tu portafolio.

1. Elabora un ensayo sobre el modo en que la IA cambiará nuestras vidas en los próximos 30 años.

2.- Elabora un mapa conceptual de los entornos de trabajo en los que se utilizan técnicas de IA.

3.- Implemente un simulador que determine la medida de rendimiento para el entorno del mundo de la aspiradora descrito en la figura 2.2 de la página 36 del libro de Rusell y Norving. La implementación debe ser modular, de forma que los sensores, actuadores y las características del entorno puedan modificarse fácilmente. Nota: en el internet hay aplicaciones hechas al respecto, las cuales les podría servir como ayuda en la implementación de esta propuesta.



## **CONCIENTIZA TU APRENDIZAJE**

El aprendizaje significativo permite al estudiante, tener mayor conciencia sobre lo que se aprende y de los procesos que utiliza para su consolidación, así como darse cuenta del arsenal de herramientas disponibles para abordar los retos. En este sentido, las actividades de esta franja te permitirán tomar mayor conciencia de lo aprendido y facilitan tu crecimiento personal y profesional.

Debes realizar las actividades sugeridas previamente y archivarlas en tu portafolio, con el fin de que puedas discutir las con tus compañeros o docente.

1.- Con la ayuda de todas las lecturas recomendadas para esta unidad, ¿Consideras que es importante el estudio de la IA?

2.- ¿Has notado cómo influye el conocimiento de la IA en la resolución de problemas vinculados a la vida cotidiana? Razona tu respuesta.

3.- Después del estudio y análisis de los agentes inteligentes, ¿en qué aspectos de tu vida profesional podrías aplicar este tipo de agentes?



## **AMPLIA Y PROFUNDIZA TUS CONOCIMIENTOS**

Con el objeto de que amplíes los conocimientos adquiridos, a través de las lecturas de la unidad, en bibliografía indicada en esta guía, o en bibliotecas virtuales; investiga y resuelve los siguientes planteamientos:

1.- Cuales son las características como cualidades deseables que deben tener los agentes inteligentes?

2.- Investiga la prueba de Turing con sus respectivas objeciones; de acuerdo a esta prueba, consideras que verdaderamente las computadoras piensan, razona tu respuesta.

3.- Investiga sobre estas afirmaciones: se puede decir que un agente racional, es omnisciente o clarividente?

4.- ¿Cómo definiría a un agente inteligente ideal?

# UNIDAD DIDÁCTICA DOS

## SOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE BÚSQUEDA



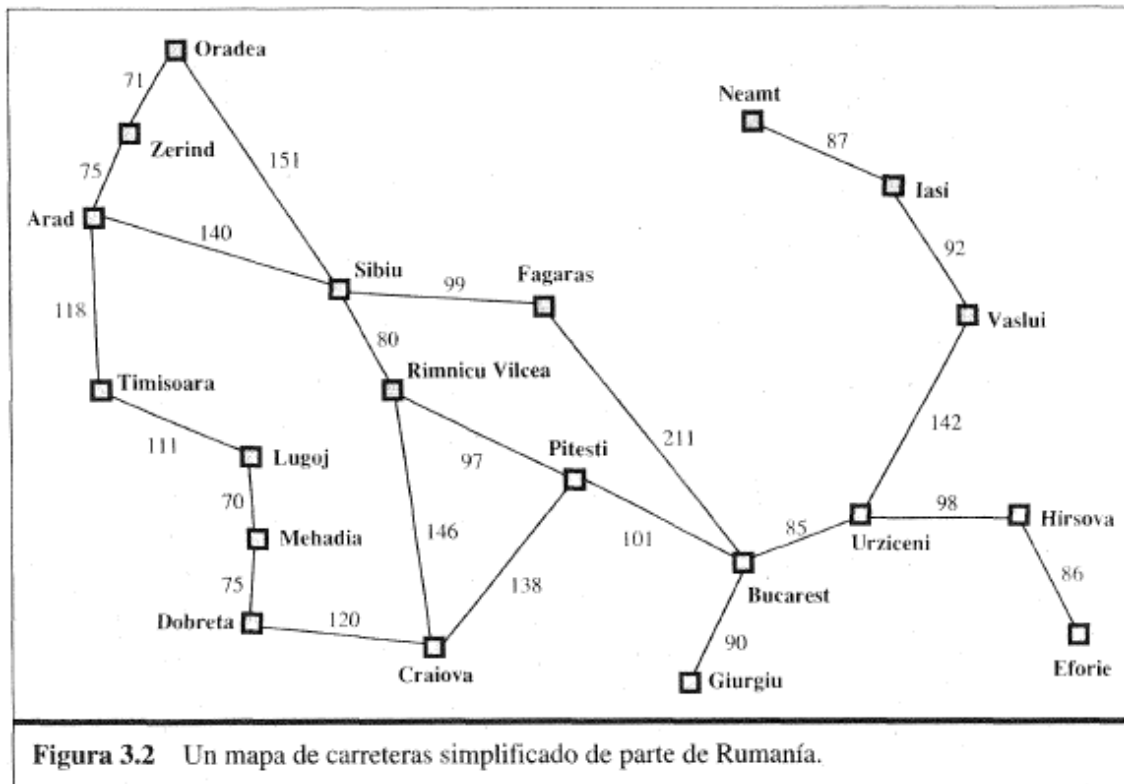
### CONOCES EL NORTE DE TU APRENDIZAJE

Conocer el norte de tu aprendizaje, significa saber con antelación hacia dónde se dirige el aprendizaje, qué metas deseas alcanzar con los contenidos y experiencias seleccionadas para este fin.

En la unidad anterior tuviste la oportunidad de estudiar y comprender los conceptos fundamentales de los agentes inteligentes.

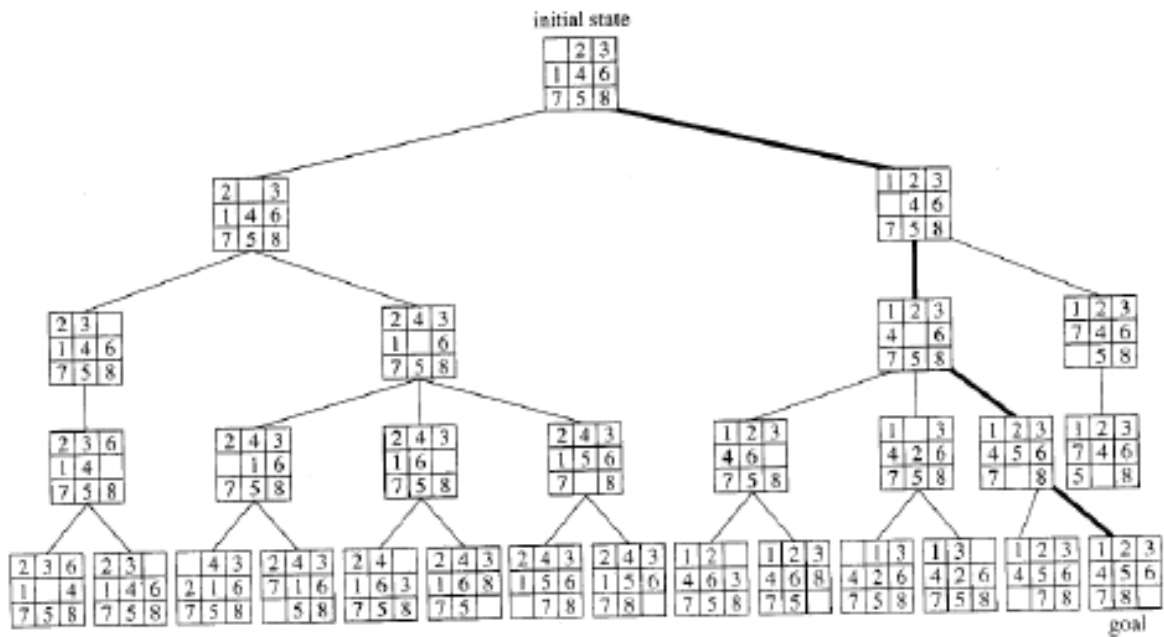
En esta unidad, pondrás en práctica los conocimientos ya aprendidos, también Incorporarán nuevos aprendizajes de cómo resuelven problemas los agentes inteligentes.

Empecemos por poner un ejemplo; imaginemos que tenemos un agente en la ciudad de Arad, disfrutando un viaje de vacaciones. La medida de rendimiento del agente contiene muchos factores: desea mejorar su bronceado, mejorar su lenguaje rumano, tomar fotos, disfrutar de la vida nocturna, etc., como podemos observar hay mucho que hacer pero no tenemos un objetivo claro. Pero qué pasaría si el agente tiene que llegar de Arad a Bucarest, en este caso sí tenemos un objetivo definido, por consiguiente el primer paso para solucionar un problema es la **FORMULACION DEL OBJETIVO**, basado en la situación actual y la medida de rendimiento del agente.



Por otro lado tenemos la resolución de otros tipos de problemas como son los juegos; por ejemplo el 8 puzzle, las 8 reinas, los caníbales y monjes, la torre de Hanói, etc.

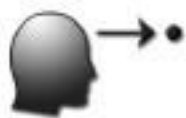
Por ilustrar un ejemplo, en la siguiente figura se expone la arborescencia para resolver el 8-puzzle con el algoritmo de la búsqueda primero en amplitud. Nuestro objetivo es encontrar el camino más corto, el cual en la figura se muestra resaltado.



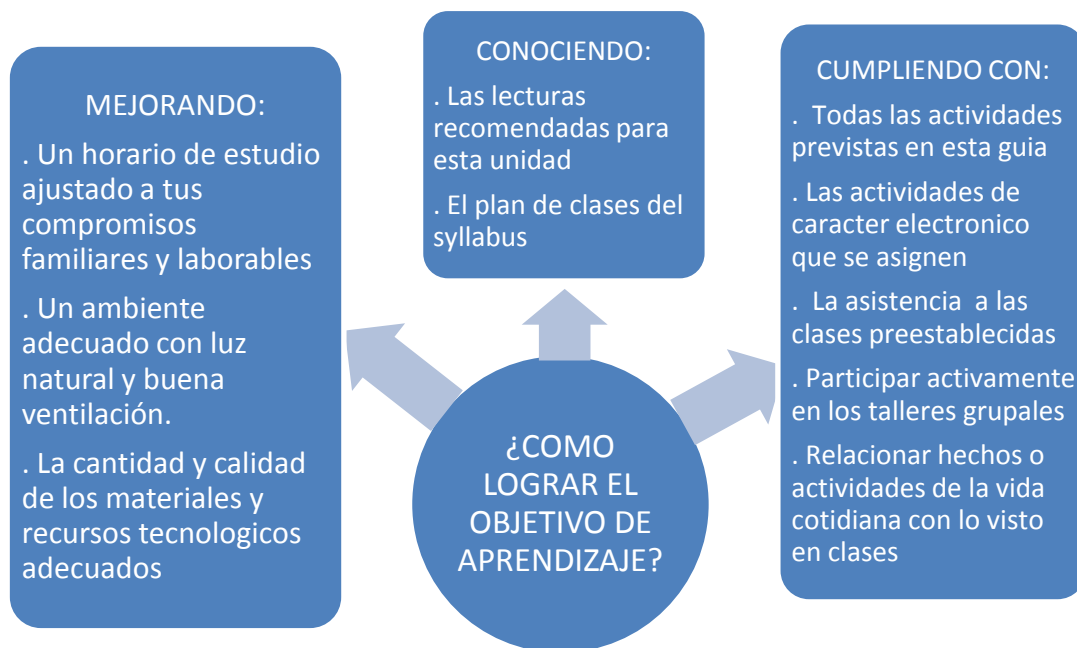
En esta unidad, se pretende hacer una aproximación general de cómo solucionar un problema mediante diferentes métodos de búsquedas. Conocer cuál es la estrategia a seguir para construir un sistema que resuelva un problema específico. Se comienza por indicar un planteamiento de definición de un problema; para luego continuar con el estudio de cada uno de los diferentes tipos de búsquedas, sean estas informadas o no.

En atención a todo lo antes expuesto en esta unidad, se ha agrupado un conjunto de contenidos que el estudiante deberá estudiar progresiva y sistemáticamente lo cual le permitirá lograr el siguiente objetivo de aprendizaje:

**SOLUCIONAR PROBLEMAS DEL MUNDO REAL, O PROBLEMAS DE DIVERSOS JUEGOS MEDIANTE LOS MÉTODOS DE BUSQUEDA SEAN ESTOS INFORMADOS O NO**

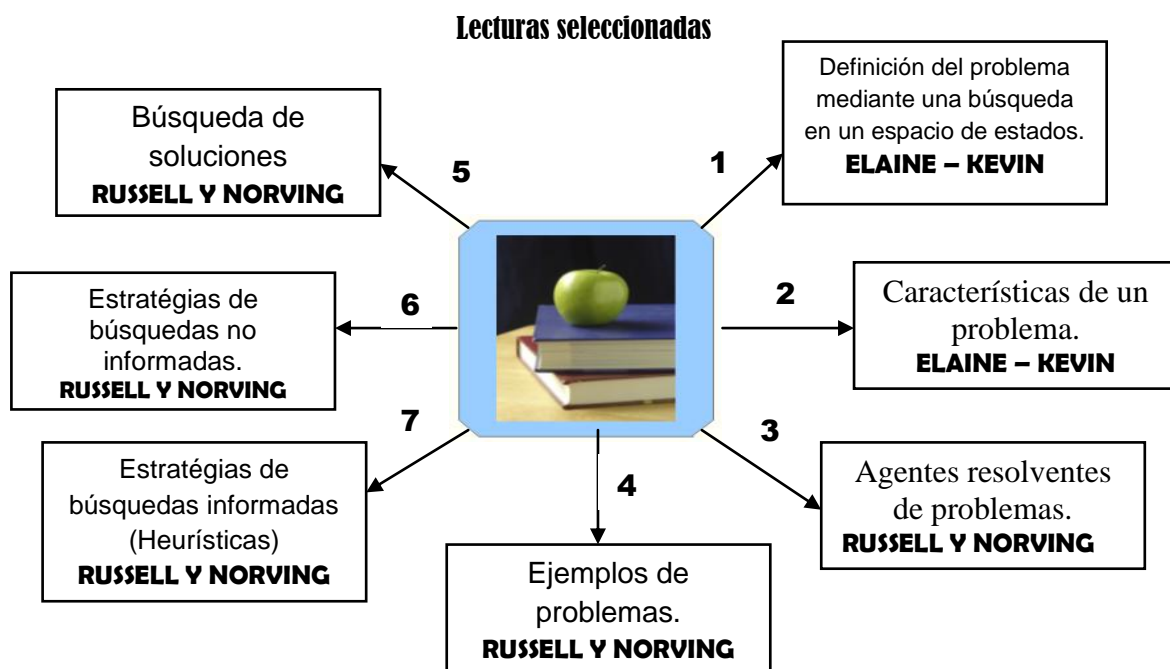


## CONOCER EL CAMINO A SEGUIR



Las lecturas recomendadas, te facilitarán el logro del objetivo de esta unidad, estimularán tu capacidad creativa, analítica, reflexiva y afectiva, contribuirán al desarrollo integral de tu personalidad.

Para el desarrollo de esta unidad, se presentan siete lecturas variadas que contienen conceptos, fundamentos, características, definiciones; sobre planteamientos de problemas y sobre los diversos tipos de búsquedas.



Se pretende facilitar la mayor comprensión de los contenidos tratados en las lecturas, para ello se recomienda lo siguiente:

- Realiza una lectura rápida de los materiales antes señalados con la finalidad de que te vayas familiarizando con los contenidos tratados en los mismos.
- Lee por segunda vez con mayor profundidad, resalta los conceptos que considere interesantes.
- Desarrolla cada una de las actividades que se propone en esta guía didáctica.
- Intercambia ideas, criterios con otros estudiantes.
- Consulta otras fuentes bibliográficas.
- Consulta con el docente sobre las dudas que se te presenten.
- Incorpora cada actividad desarrollada en el portafolio de la asignatura.



## **VERIFICA TU COMPRENSIÓN LECTORA**

A través de los ejercicios y actividades de esta franja, tendrás la oportunidad de verificar la comprensión del material de lectura sugerido. Recuerda efectuar cada lectura en la secuencia indicada. Inmediatamente, realiza las actividades

sugeridas y guárdalas en el portafolio. Para tal fin, te invitamos a elaborar las siguientes tareas:

1. Señalar y caracterizar cada una de las acciones que se deben seguir para resolver un problema específico.
2. Cuáles son los aspectos que se deben definir para definir formalmente un problema.
3. Indique cuales son las preguntas que se deben responder en el análisis del problema.
4. Describa las acciones que realiza el algoritmo del agente resolvente de problema (Pág. 69- fig. 3.1)
5. Describa con palabras las estrategias de búsquedas: Primero en profundidad, Primero en anchura y Coste uniforme.
6. Describa con palabras las estrategias de búsquedas informadas: A\*, Primero el mejor, Avara, y Ascenso de colinas.
7. Describa en qué consiste la distancia de Manhattan.



## **REFLEXIONA**

Razona el contenido de cada lectura, trata de buscarle sentido dentro del contexto de tu vida diaria y elabora la respuesta correcta de estas cuestiones:

- 1.- Defina con sus propias palabras los siguientes términos: estado, espacio de estados, árbol de búsqueda, objetivo, acción, función sucesor, y factor de ramificación.
- 2.- Explique por qué la formulación del problema debe seguir a la formulación del objetivo.
- 3.- Consideras que un problema de inteligencia artificial puede ser resuelto sin utilizar ningún tipo de búsqueda de los estudiados en esta unidad? Razona tu respuesta.
- 4.- En tus actividades diarias; como es movilizarte de un lugar a otro, o de una ciudad a otra; consideras que aplicas algún tipo de búsqueda. Razona tú respuesta.

5.- En los buscadores que tenemos en el internet, como por ejemplo Google, Altavista, Wikia search, Powerset, gennio etc. Consideras que se utiliza algún tipo de búsqueda?, si la respuesta es afirmativa, con cuál de ellos se identificarían.



## **CONSTRUYE TU PROPIO CONOCIMIENTO**

Te invitamos a construir tu propio conocimiento, deseamos que esta experiencia sea tan significativa, que te resulte una actividad útil para aprender.

1.- Realiza un cuadro de diferencias entre las búsquedas: Primero en profundidad, Primero en anchura y Coste uniforme.

2.- Realiza un cuadro comparativo entre las búsquedas: Primero en profundidad, Primero en anchura, Coste uniforme y Bidireccional; de acuerdo a este cuadro ubícalas de mas optima a menos optima.

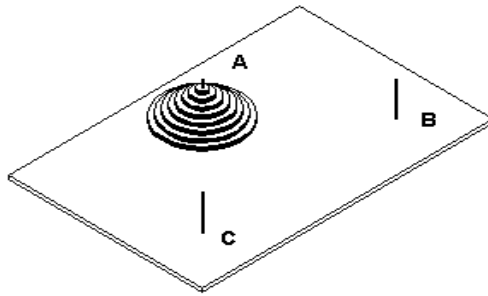
3.- Problema de los Caníbales y Monjes

Se tienen 3 monjes y 3 caníbales en el margen Oeste de un río. Existe una canoa con capacidad para dos personas como máximo. Se desea que los seis pasen al margen Este del río, pero hay que considerar que no debe haber más caníbales que monjes en ningún sitio porque entonces los caníbales se comen a los monjes. Además, la canoa siempre debe ser conducida por alguien.

- a) Define formalmente el problema, identificando cada uno de los cuatro pasos.
- b) Realiza el análisis del problema, contestando cada una de las preguntas que se plantean para tal efecto.
- c) Resuelve el problema planteado.

4.- **Torres de Hanói**

Se hallan N discos de distinto tamaño apilados sobre una base A de manera que cada disco se encuentra sobre uno de mayor radio. Existen otras dos bases vacías B y C. El objetivo es llevar todos los discos de la base A hasta la base C, para lo cual puede usarse la base B. Considerar que se puede mover sólo un disco a la vez, y cada disco puede descansar solamente en las bases y no en el suelo. Recordar que los discos deben situarse siempre sobre uno de mayor radio



- a) Define formalmente el problema, identificando cada uno de los cuatro pasos.
- b) Resuelve el problema planteado para cuando  $N=4$  discos, y también para  $N=5$  discos.
- c) De acuerdo al proceso para resolver este problema, deduzca una fórmula para saber la cantidad de pasos o iteraciones que se necesitarían para resolver las torres de Hanói con  $N$  discos.

5.- Dada una jarra de 5 litros llena de agua y una jarra de 2 litros vacía, ¿cómo se puede obtener exactamente 1 litro de agua en la jarra de 2 litros? El agua puede ser desechada o pasada de una jarra a la otra; sin embargo, no se cuenta con más que los 5 litros de agua iniciales. Cuando se transfiere agua entre jarras, puede ocurrir que una jarra se llene o que la otra se vacíe.

- a) Define formalmente el problema, identificando cada uno de los cuatro pasos.
- b) Resuelve el problema planteado.

#### 6.- Problema de las 8 Reinas

Se han de colocar ocho reinas sobre un tablero de ajedrez (8 x8), de manera que no se amenacen entre ellas.

- a) Define formalmente el problema, identificando cada uno de los cuatro pasos.
- b) Resuelve el problema planteado, indicando 6 soluciones haciendo uso de tableros de 8x8 posiciones.

7.- Utilizando la búsqueda  $A^*$ , soluciona el problema de viajar de Arad a Bucarest; para esto apóyate en árboles de búsqueda.

8.- Resuelve el problema de los caníbales introduciendo los siguientes cambios: son 9 caníbales y 9 monjes y una canoa con capacidad para 3 personas.

9.- Construye la arborescencia para resolver el 8-puzzle con el algoritmo de la búsqueda primero en profundidad. El objetivo es encontrar el camino más corto.



## **COMPARTIR Y APRENDER DE TODOS**

En esta sección, te presentamos una serie de actividades que debes realizar de forma individual y después compartirlas con el grupo de trabajo en los talleres que se realizan en clases; el objetivo es comparar procedimientos y evaluar los resultados.

1. Lleva a tu próxima clase las actividades de la franja “Reflexiona”, correspondiente a esta unidad y comparte tus opiniones con tus compañeros. Además resuelve inquietudes que tengas al respecto del tema con tu profesor.

2. Discute con tus compañeros y elabora conclusiones sobre los siguientes aspectos:

- Importancia e impacto de los métodos de búsquedas en el desarrollo de aplicaciones de IA.
- Diferencias entre los conceptos búsquedas en Inteligencia artificial y búsqueda en una base de datos.

3. Realizar un foro con preguntas y respuestas centradas en las lecturas de los temas estudiados, como son: resolución de problemas mediante búsquedas, y los diferentes tipos de búsquedas.



## **ELABORA UN PRODUCTO PROPIO**

La elaboración de un producto propio, implica la construcción de una herramienta que pueda ser utilizada por ti y por otros. En tal sentido, deseamos estimularte para que construyas un producto propio; para ello, te sugerimos realizar las siguientes actividades:

1.- Elabora una aplicación en java para resolver el problema del 8-puzzle aplicando el método primero en profundidad, y primero en amplitud. El estado inicial debe ser un tablero desordenado.

2.- Elabora una aplicación en java para resolver el problema de los tres caníbales y tres monjes aplicando un método de búsqueda.

3.- Elabora una aplicación en java para resolver el problema del tres en raya aplicando algún método de búsqueda.



## **CONCIENTIZA TU APRENDIZAJE**

Las actividades de esta franja te permitirán tomar mayor conciencia de lo aprendido y facilitan tu crecimiento personal y profesional.

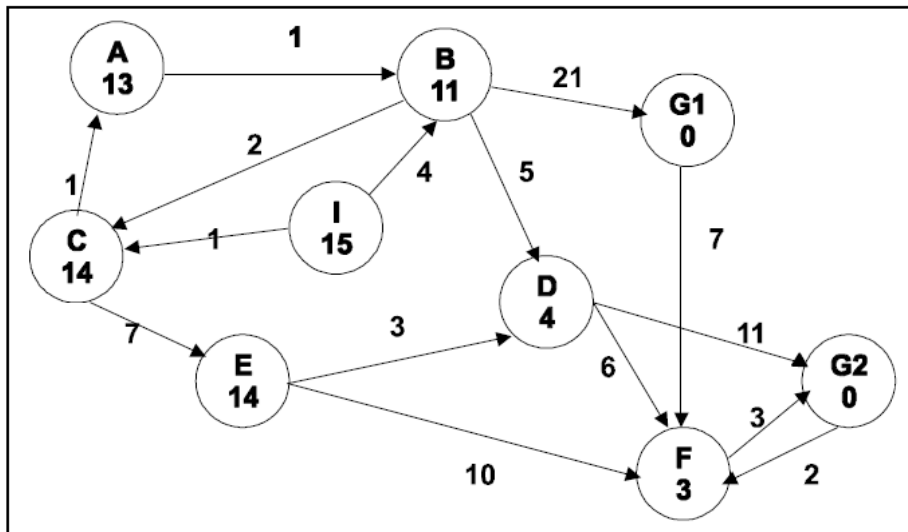
1. El funcionamiento de muchas de las aplicaciones, o equipos de tecnología con los que tratamos o nos topamos a diario, parecería que fueran de ciencia ficción; con lo que ahora ya conoces de IA, puedes darle un mejor sentido al funcionamiento de estas herramientas y no pensar que es ciencia ficción? Redacta tus percepciones y/o experiencias.
2. ¿Cuál es el contenido que te ha resultado más difícil en esta unidad? Analiza la razón de esta apreciación y busca soluciones para abordarlo de la mejor manera.
3. Consideras que los métodos de búsquedas estudiados en esta unidad, tienen practicidad, o es solo una teoría sin mayor argumento para ser aplicada en al campo laboral. Emite tus comentarios en cinco líneas.



## **AMPLIA Y PROFUNDIZA TUS CONOCIMIENTOS**

Con el objeto de que amplíes los conocimientos adquiridos, a través de las lecturas de la unidad, en bibliografía indicada en esta guía, o en bibliotecas virtuales; investiga y resuelve los siguientes planteamientos:

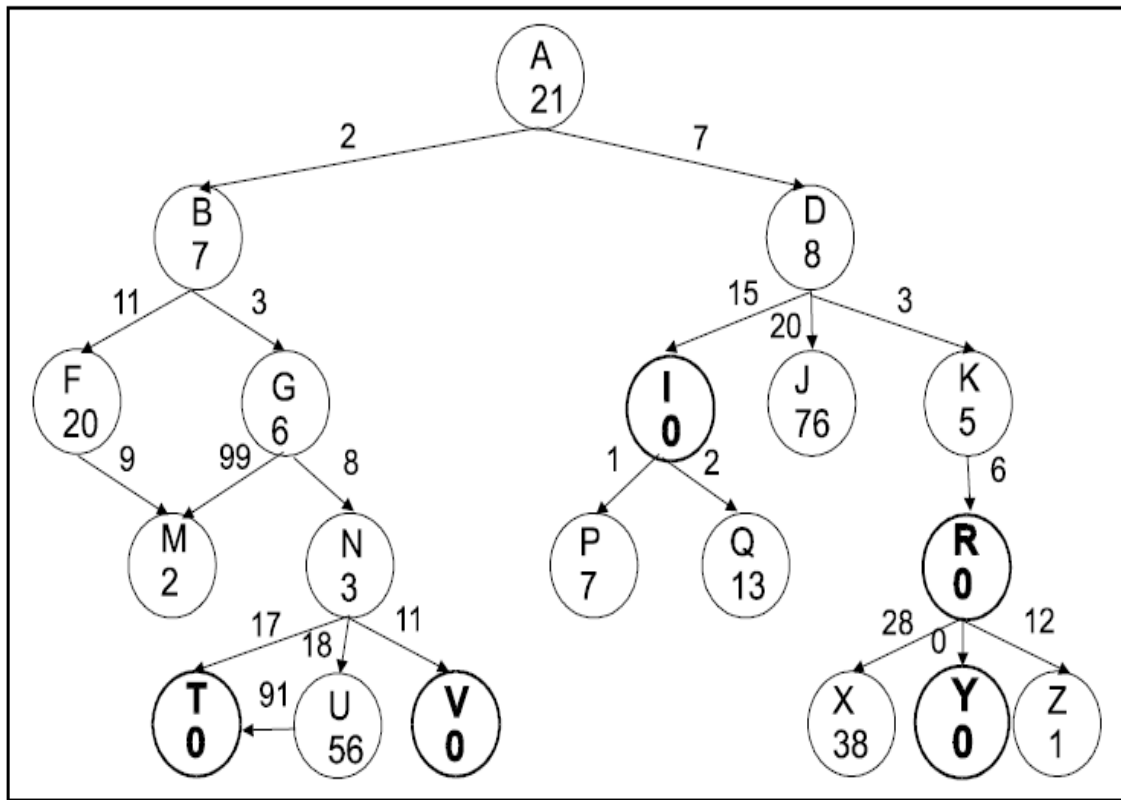
- 1.- Definir el siguiente problema según el paradigma del espacio de estados, representar el espacio de estados entero, elegir un algoritmo de búsqueda y representar gráficamente el espacio de búsqueda generado para encontrar una solución:  
Un granjero se encuentra en la orilla izquierda de un río junto con un lobo, una cabra y una col. Dispone de un bote en el que sólo puede transportar una única cosa cada vez. El granjero pretende transportar al lobo, la cabra y la col al otro lado del río, utilizando el bote. Sin embargo, debe tener cuidado y no dejar solos en una orilla al lobo y a la cabra porque el lobo se comería a la cabra. Tampoco puede dejar solas a la cabra y la col porque la cabra se comería la col. ¿Cómo conseguirá el granjero trasladar todo a la margen derecha del río?
- 2.- Considérese el grafo dirigido de la figura, que representa un espacio de estados, siendo I el estado inicial y G1 y G2 los dos estados objetivos.



El número que figura en cada estado corresponde al valor de una función heurística  $h'$  que estima el coste mínimo necesario para pasar de ese estado al objetivo más cercano. Cada arista está etiquetada con un número que representa el coste real de atravesar dicha arista. Se pide:

- a) ¿Es  $h'$  una heurística admisible? ¿Por qué?
- b) Indicar qué estado objetivo se alcanzará (si es que se alcanza alguno), qué estados se expandirán y en qué orden para cada uno de los siguientes algoritmos de búsqueda: primero en profundidad, profundización iterativa, primero el mejor (usando  $f' = g+h'$ ) y escalada simple. Cuando dos nodos tengan las mismas características por el criterio de selección que se esté usando, se seleccionará el primero por orden alfabético. Además, se evitarán las repeticiones de estados.
- c) La *búsqueda en haz* se define como una búsqueda primero el mejor que, además de utilizar una función de la forma  $f' = g+h'$ , recibe un parámetro  $A$ , que es la anchura del haz y que es siempre menor o igual que el factor de ramificación. En este tipo de búsqueda, cuando se expande un nodo sólo se conservan los  $A$  mejores hijos de acuerdo con el valor de  $f'$ . Estudia las características de este método con respecto a los criterios vistos durante el curso (completitud, optimalidad y eficiencia) y establece sus potenciales ventajas sobre la búsqueda primero en profundidad, la búsqueda  $A^*$  y el algoritmo de escalada simple.

3. Considérese el grafo dirigido de la figura, que representa un espacio de estados, siendo A el estado inicial e I, R, T, V e Y los estados objetivos.



El número que figura en cada estado corresponde al valor de una función heurística  $h'$  que estima el coste mínimo necesario para pasar de ese estado al objetivo más cercano. Cada arista está etiquetada con un número que representa el coste real de atravesar dicha arista.

Se pide:

- a) Indicar qué estado objetivo se alcanzará (si es que se alcanza alguno) y qué estados se expandirán y en qué orden para cada uno de los siguientes algoritmos de búsqueda: primero en profundidad, primero en anchura, primero el mejor (usando  $f' = h'$ ), escalada y  $A^*$ . Cuando dos nodos tengan las mismas características por el criterio de selección que se esté usando, se seleccionará el que figure más a la izquierda en el dibujo. Además, se evitarán las repeticiones de estados.
- b) ¿Cuándo la búsqueda en anchura constituye una estrategia de búsqueda recomendable? Explicar brevemente.

# UNIDAD DIDÁCTICA TRES

## CONOCIMIENTO Y RAZONAMIENTO TRATADO CON CERTIDUMBRE, Y CON INCERTIDUMBRE



### CONOCES EL NORTE DE TU APRENDIZAJE

En la unidad anterior tuviste la oportunidad de estudiar y comprender los conceptos fundamentales de los diferentes tipos de búsquedas tanto informadas como no informadas; y mediante ellas resolver problemas.

En esta unidad, pondrás en práctica los conocimientos ya aprendidos, también se incorporarán nuevos aprendizajes de cómo resuelven problemas los agentes basados en conocimiento.

Empezaremos por hacer una introducción a los agentes basados en conocimiento (ABC). La representación del conocimiento y los procesos de razonamiento que permiten que un agente evolucione, son temas centrales en todo el ámbito de la inteligencia artificial, y particularmente de los agentes artificiales, esto puesto que les permite tener comportamientos con éxito que sería muy difícil de alcanzar mediante otros mecanismos. Por ejemplo un agente reflexivo sólo podrá hallar un camino de Arad a Bucarest mediante la suerte del principiante; se debe indicar además que el conocimiento de un agente que resuelve problema es muy específico e inflexible. Los agentes basados en conocimiento se pueden aprovechar del conocimiento expresado en forma muy genéricas, combinando y recombinando la información para adaptarse a diversos propósitos.

El conocimiento y el razonamiento juegan un papel muy importante cuando se trata con entornos parcialmente observables. Un agente basado en el conocimiento puede combinar el conocimiento general con las percepciones reales para inferir aspectos ocultos del estado del mundo, antes de seleccionar cualquier acción; por ejemplo cuando un médico diagnostica a un paciente, el médico infiere una enfermedad que no es directamente observable antes de seleccionar un tratamiento. Parte del conocimiento que utiliza el médico está en forma de reglas que ha aprendido de los libros y de sus profesores, y parte en forma de patrones de asociación que el médico no es capaz de describir explícitamente. Si este conocimiento está en la cabeza del médico, es su conocimiento.

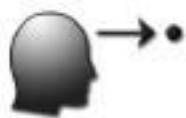
La principal razón para el estudio de los ABC es su flexibilidad, estos son capaces de aceptar tareas nuevas en forma de objetivos descritos explícitamente, pueden adaptarse a los cambios del entorno actualizando el conocimiento relevante.

Para poder alimentar de información a un ABC, tenemos que estudiar los lenguajes de representación del conocimiento; y los más idóneos hasta el momento son: La Lógica proposicional y la Lógica de predicados o de primer orden (LPO). Cada una de ellas tiene sus características, aunque hay que indicar que la LPO es un lenguaje más completo que la Lógica proposicional, por cuanto se puede representar buena parte de nuestro conocimiento de sentido común, así mismo la LPO forma la base para muchos otros lenguajes de representación del conocimiento.

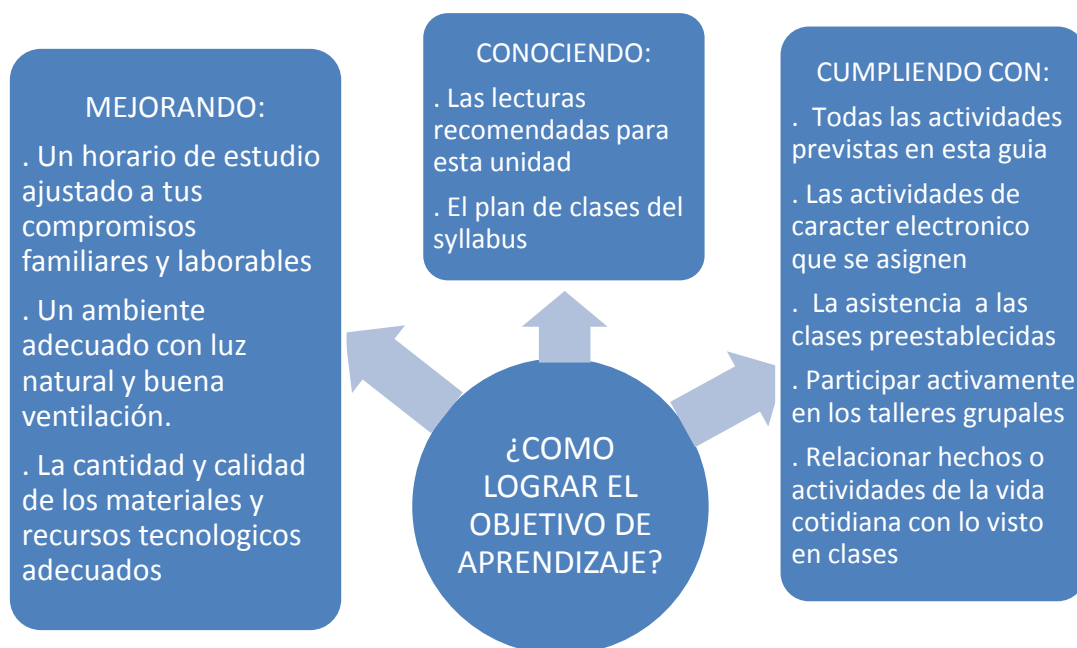
Analizaremos los principios generales y específicos de cada uno de estos lenguajes como es la Lógica proposicional y la LPO, las cuales son el instrumento principal para la representación del conocimiento.

En atención a todo lo antes expuesto en esta unidad, se ha agrupado un conjunto de contenidos que el estudiante deberá estudiar progresiva y sistemáticamente lo cual le permitirá lograr el siguiente objetivo de aprendizaje:

**COMPRENDER COMO ESTÁN DISEÑADOS LOS AGENTES QUE PUEDEN CONSTRUIR REPRESENTACIONES DEL MUNDO, ENTENDER UN PROCESO DE INFERENCIA PARA DERIVAR NUEVAS REPRESENTACIONES DEL MUNDO, Y EMPLEAR ÉSTAS PARA DECIDIR QUÉ HACER.**



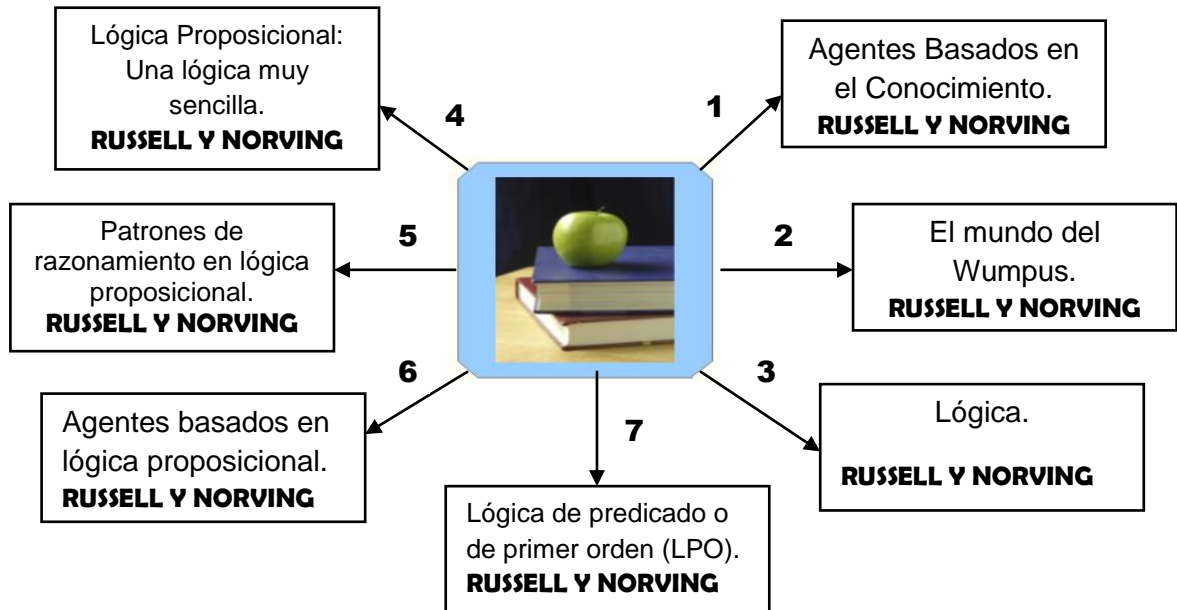
## CONOCER EL CAMINO A SEGUIR



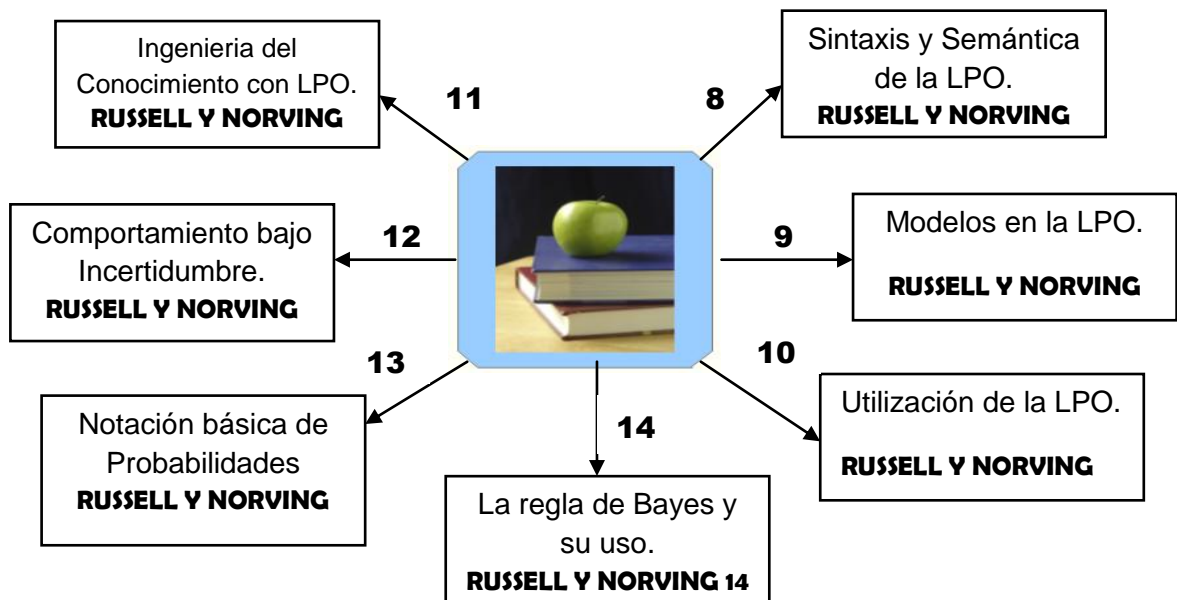
Las lecturas recomendadas, te facilitarán el logro del objetivo de esta unidad, estimularán tu capacidad creativa, analítica, reflexiva y afectiva, contribuirán al desarrollo integral de tu personalidad.

Para el desarrollo de esta unidad, se presentan seis lecturas variadas que contienen conceptos, fundamentos, lógica y sintaxis de los agentes basados en conocimiento.

### Lecturas seleccionadas (Bloque I)



### Lecturas seleccionadas (Bloque II)



Se pretende facilitar la mayor comprensión de los contenidos tratados en las lecturas, para ello se recomienda lo siguiente:

- Realiza una lectura rápida de los materiales antes señalados con la finalidad de que te vayas familiarizando con los contenidos tratados en los mismos.
- Lee por segunda vez con mayor profundidad, resalta los conceptos que considere interesantes.
- Desarrolla cada una de las actividades que se propone en esta guía didáctica.
- Intercambia ideas, criterios con otros estudiantes.
- Consulta otras fuentes bibliográficas.
- Consulta con el docente sobre las dudas que se te presenten.
- Incorpora cada actividad desarrollada en el portafolio de la asignatura.



## **VERIFICA TU COMPRESIÓN LECTORA**

A través de los ejercicios y actividades de esta franja, tendrás la oportunidad de verificar la comprensión del material de lectura sugerido. Recuerda efectuar cada lectura en la secuencia indicada. Inmediatamente, realiza las actividades sugeridas y guárdalas en el portafolio. Para tal fin, te invitamos a elaborar las siguientes tareas:

1. Emita un concepto de Base de Conocimiento.
2. Cuáles son los componentes medulares de un ABC.
3. Como se denomina el lenguaje en que son representadas las sentencias de un ABC.
4. Caracterice cada uno de los niveles de un ABC
5. Describa en qué consiste el enfoque Declarativo.
6. En qué consiste la propiedad de completitud de un algoritmo de inferencia.
7. Cuáles son los elementos que fundamentan la actuación de un ABC.
8. Exponga la diferencia entre Sintaxis y Semántica
9. Qué diferencia hay entre mundo posible y modelo
10. Exponga la definición formal de Implicación
11. Cuáles son las partes por las que está compuesta la Lógica Proposicional
12. Describa que entiende por sentencias atómicas

13. Defina e indique como se construyen las sentencias complejas
14. Que entiende por equivalencia lógica
15. Exponga el concepto de Lenguaje Composicional
16. Exponga la regla (ecuación) de Bayes y defina cada uno de sus componentes.
- 17.- Defina los siguientes términos: probabilidad a priori, y la probabilidad a posteriori.



## **REFLEXIONA**

Razona el contenido de cada lectura, trata de buscarle sentido dentro del contexto de tu vida diaria y elabora la respuesta correcta de estas cuestiones:

- 1.- Exponga las diferencias existentes entre agentes basados en inferencia y agentes basados en circuitos.
- 2.- Emita un concepto de su autoría sobre Inferencia Lógica
- 3.- En que situaciones o aplicaciones; considera que se debe utilizar los algoritmos de encadenamiento hacia adelante, o encadenamiento hacia atrás.
- 4.- Cual es la parte esencial o fundamental de un ABC. Razona tú respuesta.
- 5.- Cuando se considera que un procedimiento de inferencia es completo? Explica tu respuesta.
- 6.- Cuales son las partes por las que está definido un lenguaje de representación del conocimiento
- 7.- Cuando se dice que una lógica es monotónica; explique.
- 8.- Explique la diferencia existente entre el Compromiso Ontológico y el Compromiso Epistemológico de la LPO.

- 9.- ¿Por qué a veces el conocimiento categórico no nos sirve? Razona tu respuesta.
- 10.- Exponga los tipos de variables aleatorias, y caracterice cada una de ellas.
- 11.- ¿Qué entiende por evento atómico?
- 12.- Exponer las características de los eventos atómicos



## **CONSTRUYE TU PROPIO CONOCIMIENTO**

Te invitamos a construir tu propio conocimiento, deseamos que esta experiencia sea tan significativa, que te resulte una actividad útil para aprender.

- 1.- Construye un razonamiento lógico incorrecto.
- 2.- Construye un cuadro sinóptico de las reglas de inferencia de la lógica propositiva.
- 3.- Realiza un esquema de la representación del conocimiento.
4. Realice una descripción general del mundo del Wumpus.
- 5.- Realiza un esquema sobre la diferencia principal como es el compromiso Ontológico, entre la Lógica Proposicional y la LPO.
- 6.- Realiza un cuadro sinóptico donde estén representados los lenguajes formales y sus compromisos ontológicos y epistemológicos.
- 7.- Realiza un cuadro sinóptico en el que se indique, qué identifican cada uno de los siguientes símbolos:
  - a) Los símbolos de constante
  - b) Los símbolos de predicado
  - c) Los símbolos de función.
- 8.- Transforme los hechos del mundo de wumpus de lógica proposicional a LPO.
- 9.- Elabora un cuadro con las ventajas que supone tener un agente que trabaja con conocimiento bajo incertidumbre, sobre el de un agente con conocimiento bajo certidumbre.



## **COMPARTIR Y APRENDER DE TODOS**

En esta sección, te presentamos una serie de actividades que debes realizar de forma individual y después compartirlas con el grupo de trabajo en los talleres que se realizan en clases; el objetivo es comparar procedimientos y evaluar los resultados.

1. Lleva a tu próxima clase las actividades de la franja “Reflexiona”, correspondiente a esta unidad y comparte tus opiniones con tus compañeros. Además resuelve inquietudes que tengas al respecto del tema con tu profesor

2. Discute con tus compañeros y elabora conclusiones sobre los siguientes aspectos:

- a) Importancia e impacto de la Lógica proposicional y de la LPO en el desarrollo de aplicaciones de IA.
- b) Diferencias importantes entre lógica de predicado y LPO.
- c) La teoría de la probabilidad serviría como medio de representación de conocimiento incierto?
- d) La probabilidad condicional no es lo mismo que una implicación lógica con incertidumbre.

3. Realizar un foro con preguntas y respuestas centradas en las lecturas de los temas estudiados, como es: ABC, Lógica proposicional y LPO.



## **ELABORA UN PRODUCTO PROPIO**

La elaboración de un producto propio, implica la construcción de una herramienta que pueda ser utilizada por ti y por otros. En tal sentido, deseamos estimularte para que construyas un producto propio; para ello, te sugerimos realizar las siguientes actividades:

1.- Elabora una aplicación en java para un ABC que realice lo siguiente:

Dado un cuadro con las fotos de los últimos 30 presidentes de la república del Ecuador, hacer que un usuario escoja la foto de uno de ellos sin mencionar cual fue el que seleccionó; la aplicación debe ser capaz de descubrir el nombre de la foto del presidente seleccionada por el usuario al completarse 10 preguntas que el sistema le hará al usuario.



## **CONCIENTIZA TU APRENDIZAJE**

Las actividades de esta franja te permitirán tomar mayor conciencia de lo aprendido y facilitan tu crecimiento personal y profesional.

1. Genera un esquema para el mundo del wumpus (un tablero de 4x4), expon las percepciones que debería tener la base de conocimiento del agente, y por medio de las reglas de inferencia demuestra que el wumpus se encuentra en la posición 3.3. El agente como siempre debe empezar por la posición 1.1
2. ¿Cuál es el contenido que te ha resultado más difícil en esta unidad? Analiza la razón de esta apreciación y busca soluciones para abordarlo de la mejor manera.
3. Selecciona la lectura que te pareció más interesante; vuelve a leerla, y analiza las razones por las cuales ésta significo tanto para ti.



## **AMPLIA Y PROFUNDIZA TUS CONOCIMIENTOS**

Con el objeto de que amplíes los conocimientos adquiridos, a través de las lecturas de la unidad, en bibliografía indicada en esta guía, o en bibliotecas virtuales; investiga y resuelve los siguientes planteamientos:

- 1.- Participa en comunidades virtuales de aprendizaje, donde se promuevan los temas relacionados con esta unidad en el contexto de aprendizaje de la IA
- 2.- Investiga y expón en un párrafo de 7 líneas; sobre si un agente artificial algún día superara a su creador, así como es el caso de que muchos estudiantes superan a su maestro.

# **PROPUESTA DE FORMACION/CAPACITACIÓN PARA DOCENTES DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

## **OBJETIVO:**

Adquirir conocimientos habilidades y destrezas para diseñar, ejecutar y evaluar aplicaciones del área de inteligencia artificial.

## **DIRIGIDO A:**

Docentes de la materia de Inteligencia Artificial Uno

## **INTRODUCCIÓN**

No existe una receta universal para la formación docente cualquiera sea ésta el área, y esto por varias razones. Primero porque no creemos que los rígidos moldes del recetario puedan ser aplicables a cuestiones muy diferentes entre sí; segundo por la complejidad y heterogeneidad del problema de la formación docente en sí. En tercer lugar, por la incertidumbre del momento actual, caracterizado por cambios realmente revolucionario en todo el sistema educativo.

El problema de la formación y capacitación del docente debe ser un compromiso personal de cada uno, en el cual debemos estar abiertos al perfeccionamiento y no pensar que lo sabemos todo; por otro lado, se deben realizar cursos fructíferos, que nos brinden posibilidades de aprender.

Como primera medida los cursos no deben atosigar de conocimientos o de complicadas técnicas “modernas”, que luego no se pueden transferir a los salones de clases porque las instituciones educativas carecen de tecnología de avanzada.

En estos tiempos, se pretende que un docente no sea simplemente transmisor de saberes, sino que enseñe a construir y reconstruir el conocimiento a sus estudiantes. Para lograr tal objetivo, el docente a su vez tiene que aprender el proceso de construcción y reconstrucción del conocimiento mediante la investigación, que es común a nivel universitario, para poder luego trasladarlo a los salones de clases.

Para lograr resultados en una capacitación para los docentes, se debe lograr en primer término que sean ellos mismos los que “aprendan a aprender”, luego de aquello están en condiciones de enseñar a cuestionar la realidad y desarrollar hipótesis de solución.

**PROPUESTA:**

Se sugiere que para incentivar al docente que desee impartir la materia de Inteligencia artificial uno y que no tiene ninguna experiencia docencial en esta área, se le brinde una previa capacitación o formación aplicando estrategias como: desarrollo de talleres, pasantías en otras universidades en las que se imparta esta materia o asignatura, modelación y observación de clases, tutorías y monitorias. Todas estas estrategias se las podría aplicar dentro del SINAPUCE, considerando que en cuatro de sus sedes existe la carrera de ingeniería de sistemas. Para que esta propuesta sea sostenible, se debería realizar suscripción de convenios y acuerdos de trabajo, en procura de certificar y acreditar la participación y el nivel de desempeño de los docentes.

## CONCLUSIONES

Una vez finalizada esta investigación, mediante la cual y como producto final se ha obtenido una guía didáctica para la materia de Inteligencia Artificial; se han determinado algunos puntos muy importantes en diversos campos en los que se incursionó durante toda esta investigación.

- El campo de la educación hoy por hoy es un campo al cual se le debería dar mayor énfasis, considerando que es aquí donde se forman a las personas para toda su vida. Por tanto es un campo donde cada día las personas especializadas en esta área, deben estar buscando nuevas estrategias de aprendizaje. Es así que en esta investigación se ha utilizado el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia didáctica para la enseñanza de la Inteligencia Artificial, el ABP es una estrategia que está dando buenos resultados en el proceso de aprendizajes de los estudiantes de cualquier nivel de estudio.
- El área de la inteligencia artificial, en nuestro país es una área que aún no está totalmente explorada, y consecuencia de aquello tenemos pocas personas dedicadas a la investigación en esta área, lo cual a su vez desemboca en otras consecuencias, como que no exista un buen material bibliográfico ni en las bibliotecas de las universidades ni en las bibliotecas particulares a nivel nacional; también se adolece de investigaciones, material didáctico, y aplicaciones desarrolladas, relacionadas con la inteligencia artificial realizadas en nuestro país.
- Es un problema preocupante el hecho de no encontrar personas que se quieran dedicar a la docencia de la materia de inteligencia artificial, esto puesto que no existe un proceso de capacitación y formación de profesionales en esta área; este fenómeno, no solo que se da en la PUCESD, sino que es a nivel nacional. Las causas están expuestas en esta investigación.
- En esta investigación como resultado hemos obtenido una guía didáctica para la enseñanza de la materia de inteligencia artificial. Con todas las limitantes que significa realizar un trabajo orientado en esta área, el mismo está hecho preocupándose en todas las actividades que deben ser tomadas en cuenta, para obtener un producto como este; el transitar en el camino de la inteligencia artificial, para poder diseñar una guía didáctica es muy difícil, pero no imposible de hacerlo, con ello se logró adquirir nuevos conocimientos, que como docentes en esta materia muchas de las veces no son tomados en cuenta para poderlos impartir en las clases a los estudiantes.

Finalmente se puede mencionar que esta guía didáctica solucionará de alguna manera el hecho de que en la PUCESD no existe un buen material bibliográfico al servicio de los estudiantes de la escuela de Sistemas. Esta guía está diseñada de tal forma que si las personas que utilicen este material siguen las indicaciones emanadas en la misma, va ha ser de mucho provecho para ellos.

## RECOMENDACIONES

- El Aprendizaje Basado en Problemas es una estrategia didáctica, donde el estudiante aprende haciendo; por lo que sería importante que los docentes de la PUCESD, y especialmente los docentes de la escuela de sistemas pongan en práctica esta estrategia en sus clases.
- Tratar de encontrar la mejor estrategia, para poder involucrar a los estudiantes, a los docentes investigadores; a que se realice investigación en el área de inteligencia artificial. Para poder hacer investigación, obviamente que primero la PUCESD, debería levantar un proyecto el cual sería mejorar su material bibliográfico relacionado con esta área, así mismo adquirir herramientas para realizar aplicaciones en esta área.
- Ejecutar proyectos que estén orientados a reforzar el conocimiento sobre inteligencia artificial de los profesores existentes en la sede, y además impulsar la formación de profesionales en esta área, y de esa manera solventar el problema de falta de docentes.
- Se recomienda a los Docentes de la materia de Inteligencia Artificial, que para aplicar el ABP en los salones de clases, se revise el apartado “Roles de los profesores y estudiantes en la EABP” que está disponible en la página 39 de esta investigación. Además es muy importante que el docente esté consciente de que tiene que cambiar el enfoque del currículum expositivo centrado en él mismo, por uno centrado en el estudiante, el cual debe ser capaz de resolver problemas de la vida real.
- La PUCESD debe invertir en la adquisición de licencias de herramientas informáticas que permitan realizar aplicaciones de Inteligencia Artificial, de la misma manera investigar por medio de la Escuela de Sistemas la disponibilidad de herramientas free que permitan realizar las mismas aplicaciones.

Se sugiere tener en el portafolio de herramientas para el desarrollo de aplicaciones de Inteligencia Artificial las siguientes herramientas:

Problem-Solver, PROLOG, OPS5, SmallTalk, Hipercard.

Esto no significa que los lenguajes convencionales tales como C++, Visual Basic, Java no nos sirvan de apoyo en el desarrollo de aplicaciones en esta área.

- Se sugiere seguir todas las indicaciones y sugerencia hechas en esta guía al respecto del uso de este material didáctico, caso contrario no tendrá mayor impacto en el proceso de aprendizaje del estudiante, que es el mayor objetivo que se persigue en esta investigación.

## BIBLIOGRAFIA

- **AGUILAR, R. (1992).** Metodología de la Investigación Científica, Edit. UTP, Loja, Ecuador.
- **Ausubel, D.P.( 1976),** Psicología Educativa, Trillas, Mexico.
- **Carlos Mendez. (2001).** Metodología de la Investigación;
- **Cristina Fernandez. (2002).** Metodología de la Investigación, UNIMET.htm
- **Díaz Barriga, F., y Hernabdez, G.( 1998),** Estratégias Docentes para un aprendizaje significativo, Mc Graw Hull, México.
- **Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo,** Instituto Tecnológico y de Estudio Superiores de Monterrey.
- **Elaine Rich y Kevin Knight –** Inteligencia Artificial, Segunda Edición.
- **Gardner, Howard. (1983)** Multiple Intelligences, ISBN 0-465-04768-8
- **Hernández R, Fernández C, Baptista P. (1998).** *Metodología de la Investigación 2da. Ed.* Mc Graw Hill, Colombia.
- **Méndez C. (1995).** *Metodología.* Mc Graw Hill, Colombia.
- **MIGUEL POSSO (2006)** Metodología para el trabajo de grado. 3ra. Edic. Ibarra-Ecuador
- **Porfirio Moran Oviedo (1995)** Propuesta de evaluación y acreditación del proceso de Enseñanza-Aprendizaje. / CISE /MEXICO
- **Robert B. Barr y John Tagg (1999).** De la Enseñanza al Aprendizaje: Un nuevo paradigma de la Educación Universitaria

- **Stuart J. Russell Y Peter Norving** – Inteligencia Artificial Un Enfoque Moderno, Segunda Edición
- **Vigotsky, L.( 1989)**, El desarrollo de los procesos psicológicos superiores, Crítica, España.

# **ANEXOS**

**ANEXO1:**  
**ENCUESTA APLICADA A ESTUDIANTES**

**Instrucciones**

- \* Lea detenidamente la pregunta antes de contestarla.
- \* Marque con una sola X en el recuadro según corresponda su respuesta.

1. ¿Con que frecuencia visita la biblioteca de la PUCE-SD para solicitar un libro de Inteligencia Artificial?

Siempre

A menudo

A veces

Nunca

2. ¿En qué medida considera que existe el número de libros de Inteligencia Artificial en la biblioteca de la PUCE-SD?

MUCHO

POCO

NADA

3. ¿Existen libros de Inteligencia artificial de varios autores en la biblioteca de la PUCE-SD?

Si  No

Observaciones \_\_\_\_\_

4. ¿En qué medida considera la existencia del número de aplicaciones realizadas por el estudiante en la materia de Inteligencia Artificial?

MUCHO

POCO

NADA

5. ¿Considera que existe valor agregado en el aprendizaje de la materia de Inteligencia Artificial con las aplicaciones realizadas por usted?

Si  No

¿Cuál/es? \_\_\_\_\_

6. ¿En qué medida considera la existencia del número de herramientas para realizar aplicaciones en la materia de Inteligencia Artificial en la PUCE-SD?

MUCHO

POCO

NADA

Observaciones \_\_\_\_\_

7. ¿Cómo considera el nivel de las competencias y destrezas adquiridas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la materia de Inteligencia artificial?

MUY BUENA  BUENA   
REGULAR  MALA

8. Cuáles de las siguientes estrategia de enseñanza-aprendizaje han trabajado en clase con el docente de la materia Inteligencia artificial?

LECTURA   
DISCUSIÓN   
TALLERES   
ESTUDIO DE CASOS   
MAPAS COPNCEPTUALES   
CONFRONTACION DE SISTEMAS   
OBSERVACION   
COMPRESION SISTÉMICA

**ANEXO 2:**  
**ENCUESTA APLICADA A DOCENTES**

**Instrucciones**

\* Lea detenidamente la pregunta antes de contestarla.

\* Marque con una sola X en el recuadro según corresponda su respuesta.

1. ¿Cómo considera el número de créditos asignados a la materia de Inteligencia Artificial?

Excelente

Suficiente

Parcial

Insuficiente

2. ¿En los últimos años ha recibido capacitación en el área de inteligencia Artificial?

Si  No

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

3. ¿Ha trabajado usted en proyectos relacionados con el área de Inteligencia Artificial?

**SI**                      **NO**

Curriculares

Productivos

¿Cuáles?\_\_\_\_\_

4. ¿En qué cantidad considera que existe el número de libros de Inteligencia Artificial en la biblioteca de la PUCE-SD?

MUCHO

POCO

NADA

5. ¿Existen libros de Inteligencia artificial de varios autores en la biblioteca de la PUCE-SD?

Si  No

Observaciones\_\_\_\_\_

6. ¿En qué medida considera la existencia del número de herramientas para realizar aplicaciones en la materia de Inteligencia Artificial en la PUCE-SD?

MUCHO

POCO

NADA

Observaciones \_\_\_\_\_

7. ¿Considera que los contenidos inmersos en la materia de Inteligencia Artificial son actuales y pertinentes?

Si  No

¿Por qué? \_\_\_\_\_

8. ¿Cómo considera el nivel de las competencias y destrezas adquiridas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la materia de Inteligencia artificial, por parte de los estudiantes?

MUY BUENA  BUENA

REGULAR  MALA

9. ¿Considera que los contenidos inmersos en la materia de Inteligencia Artificial son adecuados para el campo laboral del medio?

Si  No

¿Por qué? \_\_\_\_\_

### **ANEXO 3:**

#### **ENTREVISTA APLICADA A RECURSOS HUMANOS**

1.- ¿Cuál es la experiencia en la docencia, específicamente en el área de Inteligencia artificial del docente?

2.- ¿En el último año han recibido algún tipo de capacitación en el área de Inteligencia artificial los docentes de esta materia?

3.- ¿Cual es el título de mayor jerarquía y que esté relacionado con el área de Inteligencia Artificial de los docentes?

4.- ¿Cual es la situación laboral de los docentes de la materia de Inteligencia Artificial con la universidad?

5.- ¿Cuán fácil o difícil es encontrar docentes con perfil para poder dictar la materia de Inteligencia Artificial?

## **ANEXO 4:**

### **ENTREVISTA APLICADA A DIRECTOR DE ESCUELA DE SISTEMAS DE LA PUCE-SD**

1.- ¿Considera usted que los temas inmersos en la materia de Inteligencia artificial son pertinentes y fundamentales para el desempeño laboral del futuro profesional?

2.- ¿Cuán fácil o difícil es encontrar docentes con perfil para poder dictar la materia de Inteligencia Artificial?

3.- ¿En el último año han recibido algún tipo de capacitación en el área de Inteligencia artificial los docentes de esta materia?

4.- ¿Las estrategias metodológicas practicadas por los docentes de la materia de Inteligencia Artificial en clases, según su criterio son pertinentes y coadyuvan a un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes?

5.- ¿Qué tan accesibles o costosas son las herramientas para el desarrollo de aplicaciones en el área de inteligencia artificial?

6.- ¿Cuenta la PUCE-SD con alguna herramienta de desarrollo de aplicaciones en el área de inteligencia artificial?