

UNIVERSIDAD METROPOLITANA DEL ECUADOR



FACULTAD DE INGENIERIA

SISTEMAS DE INFORMACIÓN

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**TEMA: Mapa conceptual interactivo para la enseñanza de la
programación lógica y PROLOG de la asignatura Inteligencia
Artificial**

Autor: Ramiro Javier Arias Lincango

Asesores: Lcda. Zoila Zenaida García Valdivia, PhD.

Ing. Msc. Tonysé de la Rosa Martín

Quito – 2020

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Lcda. Zoila Zenaida García Valdivia, PhD., e Ing. Msc. Tonysé de la Rosa Martín en calidad de Tutores del Trabajo de Investigación

CERTIFICAN

Que el trabajo de investigación para optar por el título de ING EN GESTIÓN EMPRESARIAL, cuyo tema es “Mapa conceptual interactivo para la enseñanza de la programación lógica y PROLOG de la asignatura Inteligencia Artificial” elaborada por Sr. Ramiro Javier Arias Lincango CI: 1719386805, ha sido debidamente revisada y está en condiciones de ser entregada para que siga el proceso de graduación de acuerdo con el reglamento de la Universidad Metropolitana.

Atentamente,

Atentamente,

Lcda. Zoila Zenaida García Valdivia, PhD.
ASESOR

Ing. Msc. Tonysé de la Rosa Martín
ASESOR

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Ramiro Javier Arias Lincango, estudiante de la Universidad Metropolitana del Ecuador "UMET", carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, declaro en forma libre y voluntaria que el presente trabajo de investigación que versa sobre: **Mapa conceptual interactivo para la enseñanza de la programación lógica y PROLOG de la asignatura Inteligencia Artificial** y las expresiones vertidas en la misma, son autoría del compareciente, las cuales se han realizado en base a recopilación bibliográfica, consultas de internet y consultas de campo.

En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado al referirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.

Atentamente,

Ramiro Javier Arias Lincango
C.I. 1719386805
AUTOR

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Ramiro Javier Arias Lincango, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación, Título completo del trabajo de titulación, modalidad (Proyecto de Investigación, Estudio de Caso, Sistematización de experiencias, Ensayo, Artículo Científico) de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, cedo a favor de la Universidad Metropolitana del Ecuador una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Metropolitana del Ecuador para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Ramiro Javier Arias Lincango
CI: 1719386805

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a mi familia, en especial a mis abuelos María e Luis que está en el cielo y a mis padres Remigio y Gloria, quienes me han apoyado incondicionalmente durante todas las etapas de mi paso por la Universidad, siempre demostrándome su confianza y siendo uno de los pilares fundamentales para la consecución de este gran objetivo.

Ramiro.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la fortaleza de culminar esta carrera, independientemente de los obstáculos que se presentaron en el camino.

A mis padres Remigio Arias y Gloria Lincango, quienes siempre estuvieron ahí para apoyarme y brindarme la confianza de que este proyecto lo culminaría exitosamente.

A mis tíos, Marcelo Sango y Rosario Lincango, quienes estuvieron siempre pendientes, para avanzar con este reto, además de siempre estar ahí para brindarme su apoyo y fortaleza cuando lo requerí.

A los profesionales que enseñan en la Universidad Metropolitana, quienes con paciencia y dedicación supieron transmitir sus conocimientos a mi persona para superarme cada día más y culminar mi vida estudiantil. Un agradecimiento muy especial a la Lcda., Zoila Zenaida García Valdivia, PhD quien siempre estuvo apoyándome y guiándome en el desarrollo de la tesis y Ing. Tonyse de la Rosa Martín, Magister, quién supo guiarme y aportar en los cambios que se realizaron en dicha tesis de este proyecto de titulación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	II
CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA DE TRABAJO DE TITULACIÓN	III
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
ÍNDICE DE CONTENIDOS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	X
ÍNDICE DE ANEXOS	XI
RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIII
INTRODUCCIÓN	1
Situación problemática	2
Árbol de Problemas	3
Objetivos	3
Objetivo general	3
Objetivos específicos	3
Tipo de investigación	5
CAPITULO I.....	6
1.LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA ENSEÑANZA.....	6
1.1.Las TIC, su importancia en la enseñanza-aprendizaje.....	6
1.2.Los recursos didácticos	7
1.2.1. Definición de recurso didáctico	7
1.2.2. Definición de objeto de aprendizaje.....	7
1.2.3. Clasificación de los recursos didácticos.....	8
1.3.Los mapas conceptuales como recurso didáctico.....	9
1.4.Generalidades de los mapas conceptuales	10
1.4.1. Características de los mapas conceptuales.....	11
1.4.2. Contexto histórico de los mapas conceptuales.....	12
1.5.Mapas conceptuales en entornos virtuales de enseñanza/aprendizaje ..	15

1.6.Herramienta CmapTools para creación de mapas conceptuales	18
1.7.La enseñanza de la programación lógica y PROLOG	20
CAPÍTULO II	22
2.MAPA CONCEPTUAL COMO MEDIO PARA LA ENSEÑANZA DE LA PROGRAMACIÓN LÓGICA Y PROLOG	22
2.1.Mapa conceptual que organiza el contenido Programación Lógica y PROLOG, tema de la asignatura Inteligencia Artificial.....	22
2.2.Recursos didácticos asociados a los mapas conceptuales.....	25
2.3.Recursos vínculos al mapa conceptual	25
CAPÍTULO III	33
3.DESARROLLO, DISEÑO, INTEGRACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DEL MAPA CONCEPTUAL EN UN OBJETO DE APRENDIZAJE.	33
3.1.Validación de estudio de metodologías de enseñanza de la materia de Inteligencia artificial de la UMET	33
3.1.1. Encuesta	34
3.1.2. Entrevista.....	42
3.2.Creación de mapas conceptuales con CmapTools y Organización del conocimiento incluido en los mapas	46
3.2.1. Nodo 1. Nivel 1: Programación Lógica	47
3.2.2. Nodo 1.1. Nivel 2: Paradigma declarativo	49
3.2.3. Nodo 1.3. Nivel 2: PROLOG	49
3.2.4. Nodo 1.3.1. Nivel 3. Francia Inglaterra	51
3.2.5. Nodo 1.3.2. Nivel 3. 1942.....	51
3.2.6. Nodo 1.3.3. Nivel 3. Unificación de términos.....	51
3.2.7. Nodo 1.3.4. Nivel 3. Listas.....	51
3.2.8. Nodo 1.3.5. Nivel 3. Recursividad.....	52
3.2.9. Nodo 1.3.6. Nivel 3: Tres tipos de sentencias	52
3.3.Elaboración del mapa conceptual.....	52
3.3.1. Creación del mapa en CmapTools	52
3.4.Transformación del mapa conceptual en un objeto de aprendizaje	63
CONCLUSIONES	73
RECOMENDACIONES	74
BIBLIOGRAFÍA	75
ANEXOS	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de problemas	3
Figura 2. Psicología del aprendizaje con mapas conceptuales	9
Figura 3. Recursos dentro del mapa conceptual	26
Figura 4. Contenidos del mapa conceptual	26
Figura 5. Tipos de formatos dentro del mapa.....	27
Figura 6. Mapa general	28
Figura 7. Mapa conceptual principal final	29
Figura 8. Mapa conceptual principal final	29
Figura 9. Mapa conceptual principal final	30
Figura 10. Mapa conceptual principal final	30
Figura 11. Busquedas de PROLOG	31
Figura 12. Contenidos del mapa conceptual	32
Figura 13. Exportación a web.....	32
Figura 14. Recursos vinculados al mapa conceptual	47
Figura 15. Generar Nuevo Mapa Conceptual.....	53
Figura 16. Nodos para llenar los conceptos	53
Figura 17. Nodos con conceptos ingresados	53
Figura 18. Enlaces entre nodos (proposiciones)	54
Figura 19. Agregando recursos.....	54
Figura 20. Recursos agregados	55
Figura 21. Mapa con datos sin personalizar.....	56
Figura 22. CmapTools Estilos → Fuente.....	56
Figura 23. CmapTools Estilos → Objeto	57
Figura 24. CmapTools Estilos → Línea	57
Figura 25. CmapTools Estilos → Cmap	58
Figura 26. Diferentes Logotipos del Mapa conceptual finalizado en Cmap.....	58
Figura 27. Diferentes Logotipos del Mapa conceptual finalizado en Cmap.....	59
Figura 28. Mapa conceptual final en CmapTools	59
Figura 29. Imagen de manejo del objeto de aprendizaje.....	60
Figura 30. Recursos Vinculados al nodo PROLOG del objeto de aprendizaje en documento.doc.....	60

Figura 31. Recursos Vinculados al nodo TRES TIPOS DE SENTENCIAS del objeto de aprendizaje es una URL, muestra un video	61
Figura 32. Mapa conceptual finalizado en Cmap	61
Figura 33. Exportar Cmap como página web	62
Figura 34. Exportar Cmap como página web	63
Figura 35. Debut del programa Reload	65
Figura 36. Nombre donde va a ir el objeto de aprendizaje	66
Figura 37. Añadir item y recursos de Reload	67
Figura 38. Añadir Organizaciones y recursos de Reload	67
Figura 39. Guardar como carpeta Zip el mapa conceptual	68
Figura 40. Creación de un curso llamado Inteligencia Artificial	68
Figura 41. Ingreso al curso.....	69
Figura 42. Seleccionar el Paquete SCORM	69
Figura 43. Subir el paquete SCORM del objeto de aprendizaje	70
Figura 44. Subir el paquete SCORM del objeto de aprendizaje	70
Figura 45. Probar el contenido del Mapa Conceptual	71
Figura 46. Manejo del objeto de aprendizaje	71
Figura 47. Búsqueda y descarga de Reload	89
Figura 48. Guardando Reload.....	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Congresos Internacionales sobre mapas conceptuales	13
Tabla 2. Ficha técnica de Cmaptools	46
Tabla 3. Tipos de contenidos de los recursos del mapa conceptual interactivo elaborado	55

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Pregunta estudiantes 1	35
Gráfico 2. Pregunta estudiantes 2	36
Gráfico 3. Pregunta estudiantes 3	37
Gráfico 4. Pregunta estudiantes 4.....	38
Gráfico 5. Pregunta estudiantes 5	39

Gráfico 6. Pregunta estudiantes 6	40
Gráfico 7. Pregunta estudiantes 7	41
Gráfico 8. Pregunta estudiantes 8	42

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Instalación del Cmaptools.....	82
Anexo B. Pasos de Instalación.....	83
Anexo C Instalación Típica.....	83
Anexo D. Instalación con su configuración.....	84
Anexo E. Pre-instalación e instalación de los paquetes	85
Anexo F. Fin de la Instalación	87
Anexo G. Identificación del Cmaptools.....	88
Anexo H. Identificación del Cmaptools.....	90

RESUMEN

La enseñanza de la programación, implica un elevado nivel de complejidad, lo quiere decir, representa una dificultad extra en el aprendizaje en las aulas; más aún, cuando la programación cambia su paradigma, distinta a la programación tradicional; este es el caso de la programación lógica, y una de sus herramientas Prolog. Ante estas premisas, se hace necesario para el docente el apoyo de los objetos de aprendizaje, para transmitir de mejor manera el contenido de programación lógica, y por consecuencia de PROLOG

Los objetos de aprendizaje, representan herramientas de apoyo docente, que pueden ser usadas para la enseñanza; estas deben acoplarse a la tipología que envuelva tanto a la materia como a sus contenidos, una de ellas son los mapas conceptuales. Los mismos han confirmado ser una herramienta de gran utilidad para lograr el aprendizaje significativo en la materia de inteligencia artificial y la programación lógica en PROLOG. Cmap Tools, ayuda en la creación y diseño de los mapas conceptuales, cuyos nodos poseen documentos, imágenes, vídeos, direcciones de internet entre otros formatos.

El trabajo detalla pasos para la creación, configuración y publicación de mapas conceptuales, concluyendo que mediante el cumplimiento de los objetivos el experimento sea aplicable dentro de entornos educativos similares o parecidos al aplicado en esta investigación. El trabajo pretende experimentar y conocer las posibilidades de los mapas conceptuales interactivos como recursos didácticos implementados a través de CmapTools, Reload, SCORM y finalmente su carga en Moodle

Palabras Clave: Mapa Conceptual; Programación Lógica y Prolog; Cmap Tools; Reload Editor; MOODLE; Paquete SCORM.

ABSTRACT

Teaching programming involves a high level of complexity, that means, a represents an extra difficulty in classroom learning; also, in this case, the programming paradigm change, these is a different traditional programming; this is the logical programming case, and one of its Prolog tools. In the face of these premises, it is necessary for the teacher to support the learning objects, to better transmit the content of logical programming, and PROLOG.

Learning objects, are teacher support tools, they can used for the teaching; these should be coupled with the pertinent typology to the matter, and their contents, one the types, are the conceptual maps. They're a very useful tool to achieve meaningful learning in the field of artificial intelligence and logical programming in PROLOG.

Cmap Tools, is a creation and design support of conceptual maps, this software admits documents, images, videos, internet addresses, between others. After its transformation and editing. Reload Editor allows you to have a virtual learning environment which combined with Scorm will generate the package that will eventually be loaded and published within Moodle. The job details steps for creating conceptual map configuration and publishing.

Concluding that by meeting the objectives the experiment is applicable within educational environments similar to or similar to that applied in sub-research the work aims to experiment and know the possibilities of conceptual maps interactive as teaching resources implemented through CmapTools, Reload, Scorm and finally its load on Moodle

Keywords: Conceptual Map; Logical and Prolog Programming; Cmap Tools; Reload Editor; MOODLE; SCORM Package

INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) han alcanzado un desarrollo que están presentes en cualquier actividad humana, en la educación los ambientes de aprendizaje han pasado de métodos clásicos a otros caracterizados por la innovación y la interacción permanente. El siglo XXI necesita de habilidades o competencias en la administración de la información, por tanto los procesos de adquisición, selección y utilización, así como la creación de nuevos conocimientos, demandan de la utilización de herramientas computacionales que permitan mejorar el proceso de enseñanza/aprendizaje (Garrido Labrada & González Pérez, 2009).

Las universidades no son ajenas a estos retos, y por tal razón, se utilizan las TIC en todos sus procesos, ya sean los administrativos, de investigación y en la interacción de los docentes con los estudiantes a través de plataformas virtuales. Lo que más publican los docentes en estos entornos virtuales de aprendizaje son documentos, diapositivas, guías de estudios, libros, cuestionarios, vídeos, entre otros, existiendo carencias en cuanto a materiales didácticos elaborados a la medida de las necesidades que presentan los estudiantes para asimilar los contenidos que se le presentan.

La enseñanza de un lenguaje de programación constituye una tarea difícil, la situación se torna más compleja cuando el estudiante se enfrenta al estudio de un nuevo paradigma de programación, es esto lo que sucede cuando se conoce el paradigma imperativo y debe estudiarse el paradigma declarativo al cual pertenece la programación lógica. En Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Metropolitana en Ecuador (UMET), los estudiantes en un nivel básico estudian el lenguaje de programación Java que incluye el paradigma imperativo o procedimental, luego en Inteligencia Artificial estudian el paradigma declarativo.

El análisis anterior conduce a la necesidad de utilizar algunos medios computacionales que ayuden a mejorar el proceso de enseñanza / aprendizaje de un contenido que tiene características particulares. Se ha valorado que los mapas conceptuales son una forma apropiada de organizar el conocimiento debido a la

fuerza expresiva que los caracteriza, de manera que los estudiantes puedan captar el significado de lo que en ellos está representado

Situación problemática

Los problemas de aprendizaje constituyen de por sí un reto docente en la educación; en el caso de la inteligencia artificial, la problemática se ve dilatada, debido a que como se pudo explicar en la introducción, el paradigma de la programación lógica dista de las programaciones que el estudiante está acostumbrado a aprender. Esto se ha visto reflejado en los altos índices de notas bajas, trabajos erróneos, y poca actuación en clase dentro de las aulas de la Universidad Metropolitana en la materia en mención; adicional a esto, la herramienta usada para programar llamada PROLOG, también demuestra su grado de complejidad; el problema puede tener su origen en varias aristas; sin embargo, existen estudios que de manera general con la ayuda de las TIC's han podido, superar de manera efectiva los obstáculos presentados de manera particular en la materia de inteligencia artificial y sus herramientas de aplicación.

Ante la premisa presentada se hace necesario preguntarse ¿Cómo organizar el conocimiento del tema Programación Lógica y PROLOG de la asignatura Inteligencia Artificial, de manera que permita ser un medio interactivo para los estudiantes y docentes capaz de ofrecer recursos multimedia como imágenes, documentos, vídeos, presentados a través de un entorno virtual de aprendizaje?

Estas consideraciones disponen como objeto de investigación: Un sistema de mapas conceptuales que sean presentados como objetos de aprendizaje a través del entorno virtual de enseñanza del cual dispone la universidad.

Árbol de Problemas

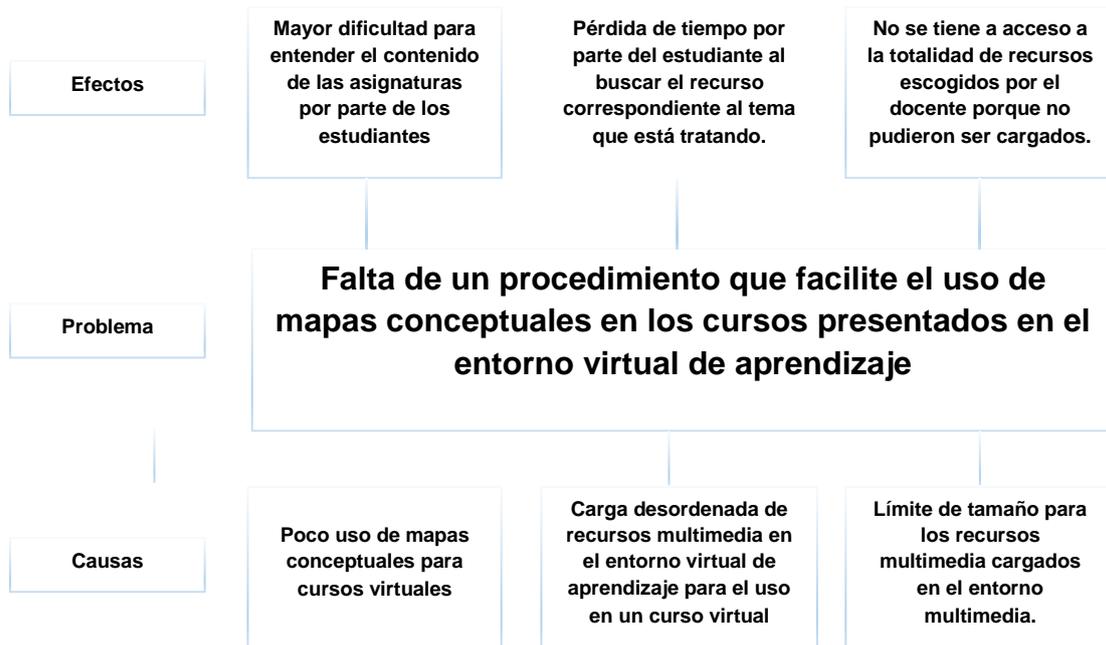


Figura 1. Árbol de problemas
Elaborado por: Ramiro Arias

La presente investigación de acuerdo con lo expuesto anteriormente se propone alcanzar los objetivos que a continuación se enuncian:

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un mapa conceptual interactivo, que realice una organización del conocimiento de los contenidos de Programación Lógica y el lenguaje PROLOG impartido en la carrera de sistemas de la UMET, capaz de transmitir con menor dificultad la materia dentro del aula a través de recursos multimedia como imágenes, documentos, vídeos presentados a través de un entorno virtual de aprendizaje.

Objetivos específicos

1. Diseñar una interfaz en forma de mapa conceptual interactivo, que muestre y relacione los conceptos fundamentales de la Programación Lógica y el lenguaje PROLOG.

2. Medir mediante métodos de investigación (encuestas y entrevistas), la necesidad de implementar, y la aceptación que tienen tanto estudiantes como docentes hacia la aplicación de los mapas conceptuales como una herramienta de estudio dentro de la materia de inteligencia artificial
3. Integrar en un mapa conceptual, a través de la herramienta computacional CmapTools, los recursos didácticos recopilados y diseñados en forma de diapositivas, mapas conceptuales, audios, videos, entre otros, útiles para la enseñanza/aprendizaje de la Programación Lógica y el lenguaje PROLOG.
4. Transformar el mapa conceptual en un objeto de aprendizaje, para que usuarios que desean acceder al mapa puedan hacerlo desde la plataforma interactiva MOODLE como un paquete SCORM.

Justificación de la investigación

En cualquier malla o plan de estudio de una carrera universitaria de perfil informático, llámese Ingeniería en Sistemas, Ingeniería Informática, Ingeniería de las Ciencias Informáticas o Ciencia de la Computación, entre otras, se incluye ya sea como asignatura o como un tema, la enseñanza del paradigma de la programación declarativa a la cual pertenece la Programación Lógica y el lenguaje PROLOG. La Carrera de sistemas informáticos de la UMET no es la excepción, pues es concurrente que la particularidad de este paradigma declarativo introduce a los estudiantes en una nueva concepción de la programación necesario en el área de la Inteligencia Artificial (IA), para esto se hace imperante la necesidad de dotar al estudiante de los conocimientos necesarios para que pueda hacer frente a la especificación formal que requiere la representación y el procesamiento del conocimiento que demandan muchos problemas de los que se ocupa la IA.

La asignatura Inteligencia Artificial perteneciente a la malla de Ingeniería en Sistemas, de la UMET en su tercera unidad estudia este contenido cuyos objetivos son:

1. Evaluar y aplicar con el mayor conocimiento y habilidad la concepción declarativa de la programación en la solución de problemas en Inteligencia Artificial.
2. Utilizar, tanto teórica como de manera práctica, los conceptos fundamentales de la programación lógica para:

- Formalizar declarativamente las especificaciones de un problema,
- Generar a partir de la formalización los modelos de solución del problema.

Lograr estos objetivos en el reducido tiempo que se dispone en un curso o en una unidad, es una tarea difícil, es por ello que se buscan alternativas que ayuden a alcanzarlos de la mejor forma posible utilizando para ello los beneficios que ofrecen las TIC.

Tipo de investigación

Esta investigación es de carácter objetiva y práctica, porque se obtendrá un mapa conceptual transformado en un objeto de aprendizaje, que podrá ser accedido por los estudiantes desde la plataforma interactiva MOODLE, el cual constituirá un ambiente de enseñanza/aprendizaje, que emplea recursos computacionales para la organización de los contenidos de la Programación Lógica y el lenguaje PROLOG útil en las carreras con perfil informático.

Es importante señalar que esta investigación servirá de guía a otros cursos donde se desee construir mapas conceptuales transformados en objetos de aprendizaje para que constituyan recursos abiertos, reutilizables y puedan ser accedidos desde un aula virtual.

CAPITULO I

1. LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA ENSEÑANZA

En este capítulo se pretende dar a conocer todo el entorno contextual y conceptual que envuelven la problemática y la propuesta presentada en el presente trabajo de investigación.

1.1. Las TIC, su importancia en la enseñanza-aprendizaje

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han provocado un cambio y una transformación en todos los campos institucionales y sociales en el mundo.

Las TIC no sólo contienen un equipamiento físico (dispositivos mecánicos, magnéticos, eléctricos, electrónicos u ópticos que conforman el hardware), sino que también incluyen los programas o elementos lógicos que reconocen al acceso a los recursos de cualquier dispositivo de hardware o software. Este equipamiento y software requerido puede crear y mantener un sistema interconectado de ordenadores, llamado red (Ruíz García, 2015)

Detallando lo descrito por (Martínez Uribe, 2008), las TIC constituyen un conjunto de herramientas computacionales e informáticas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información; estos beneficios ofrecen calidad de uso para todos los contenidos producidos, transmitidos y percibidos por las personas.

(Area Moreira, 2019) plantea que:

El uso de las tecnologías digitales con fines educativos prometen abrir nuevas dimensiones y posibilidades en los procesos de enseñanza-aprendizaje ya que ofertan una gran cantidad de información interconectada para que el usuario la manipule; permiten una mayor individualización y flexibilización del proceso instructivo adecuándolo a las necesidades particulares de cada usuario; representan y transmiten la información a través de múltiples formas expresivas provocando la motivación del usuario; y ayudan a superar las limitaciones temporales y/o distancias geográficas entre docentes y educandos y de este modo, facilitan extender la formación más allá de las formas tradicionales de la enseñanza presencial.

Es evidente que las TIC amplían y complementan las modalidades tradicionales de la educación, pues constituyen medios para crear nuevos instrumentos en el proceso de enseñanza/aprendizaje.

1.2. Los recursos didácticos

Los recursos didácticos facilitan la comprensión de conceptos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, tienen por finalidad acercar a los estudiantes a la realidad que se enseña, mostrar e ilustrar lo que deben aprender, motivar el estudio del contenido facilitando la percepción y comprensión de conceptos (Webscolar, 2012)

La enseñanza ha manejado durante años diversos medios auxiliares como son diagramas, videos, imágenes, audios, mapas conceptuales, entre otros, que han permitido hacer más claros y accesibles los temas impartidos por el docente.

Con respecto a los recursos didácticos hay que puntualizar que ellos constituyen un elemento fundamental en la creación de entornos virtuales de aprendizaje, pues permiten al estudiante comprender los temas que se abordan de una forma particular (Dorado Perea, 2006).

1.2.1. Definición de recurso didáctico

Un recurso didáctico es cualquier material que los docentes o estudiantes elaboran, seleccionan y utilizan para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los recursos muestran la presentación de los contenidos o temas a abordar, y ayudan al estudiante a la reflexión y análisis de los contenidos. La condición para que un recurso sea considerado didáctico debe integrar una propuesta de aplicación, que le indique al docente cuál es la información educativa que puede alcanzarse con su utilización. Las estrategias a emplear para su aplicación, deben incluir los materiales necesarios de apoyo, tanto para el docente como para el estudiante.

1.2.2. Definición de objeto de aprendizaje

Existen diversas definiciones del término objeto de aprendizaje a continuación se presentan algunas de ellas.

Según la publicación de (Ibarra de la Hoz, 2019), un objeto de aprendizaje es:

Aquella información digital (encapsulada) donde se reflejan los datos generales, objetivos de aprendizaje, a quién va dirigido, (metadatos) así como el contenido propiamente dicho (datos). Un Objeto de Aprendizaje puede tener enlaces a sitios externos o internos del Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA), enlaces a elementos multimedia como Imágenes, Video, Audio, entre otras. Para que un contenido clasifique como objeto de aprendizaje deben ser reutilizables y disponer de metadatos.

Otras definiciones aparecen en (Velázquez Amador et al., 2011) ellas son:

Una entidad digital o no digital, la cual puede ser usada, reusada o referenciada durante el aprendizaje soportado por la tecnología. Forma de transmitir el conocimiento utilizando el computador que tienen por finalidad la construcción de pequeños componentes que puedan ser reutilizados y ensamblados en diferentes contextos de aprendizaje

1.2.3. Clasificación de los recursos didácticos

Existen diferentes formas de clasificar a los recursos didácticos, lo usual es agruparlos de acuerdo con sus características que pudieran ser ellas las siguientes:

- Símbolos visuales: este recurso didáctico maneja gráficos, diagramas y mapas conceptuales.
- Imágenes fijas y grabaciones: Las láminas, las fotografías y las diapositivas son imágenes fijas que permiten que el alumno vea realidades a las que él no puede asistir personalmente. Estas herramientas se caracterizan por ser: digitales, escritos y analógicos. Por otra parte las grabaciones, recrean las situaciones del pasado o que tienen relación con acontecimientos de la vida cotidiana. Tienen como finalidad despertar atención en el estudiante, facilita la enseñanza por medio de sonidos y hace que la misma sea más objetiva para los estudiantes.
- Videos: Este tipo de recurso al incluir imágenes y sonido facilita el proceso de enseñanza/aprendizaje pues basado en la percepción visual lo convierte en un medio muy especial y aceptado por la nueva generación de estudiantes, que se caracteriza por ser nativos digitales o mejores lectores de imágenes.

Un docente en la actualidad dispone de una gran variedad de recursos didácticos, lo importante es que sepa cuales va a seleccionar, dependiendo de los objetivos que se deben alcanzar con el contenido a impartir (Dorado Perea, 2006).

1.3. Los mapas conceptuales como recurso didáctico.

El surgimiento de los mapas conceptuales en el año 1972, creado por Joseph D. Novak y su equipo de trabajo condujo a realizar todo tipo de investigación para las instituciones educativas. Este proyecto estuvo basado en teorías del aprendizaje significativo, la representación del aprendizaje se relaciona con nuevos conceptos y proposiciones de la estructura conceptual o proposicional que ya existe en la mente del aprendiz (Chrobak & Prieto, 2010)

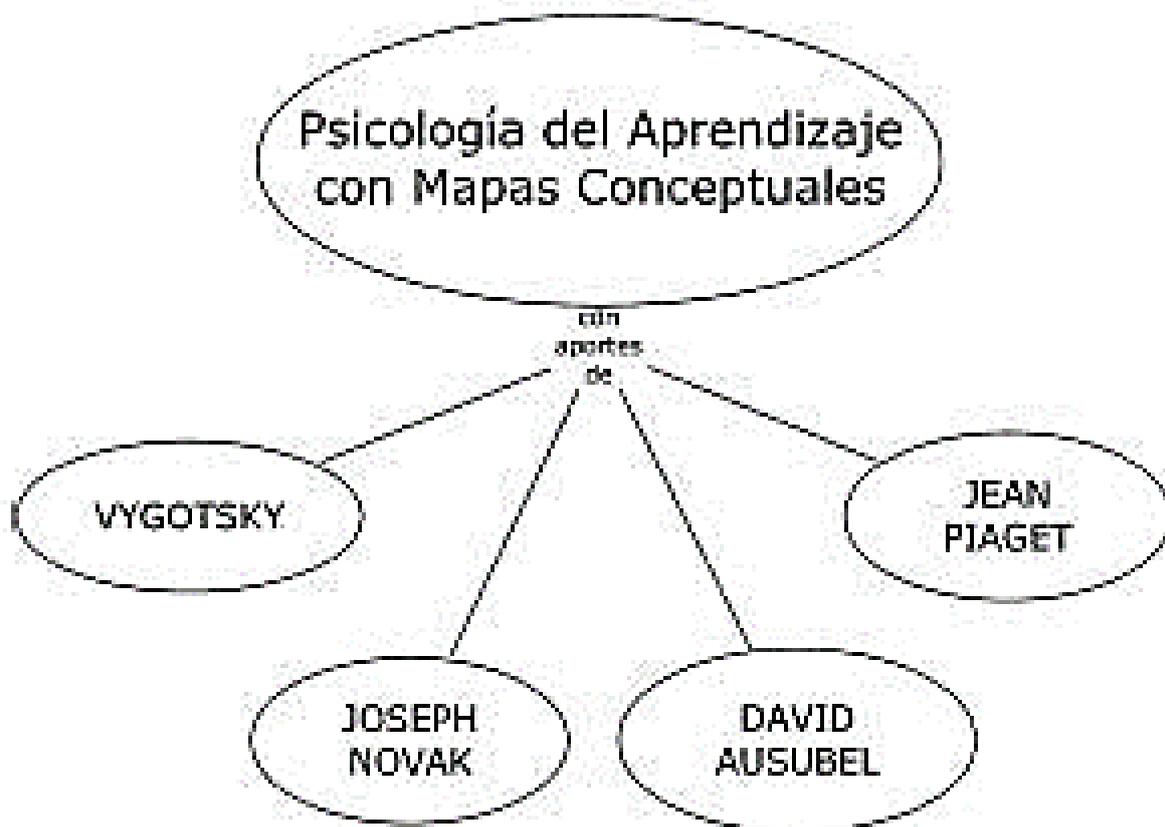


Figura 2. Psicología del aprendizaje con mapas conceptuales
Fuente; (Arellano Sánchez & Santoyo Rodríguez, 2009)

De acuerdo con (Moreno Ortiz et al., 2013):

En la actualidad los mapas conceptuales manejan técnicas de estudio con herramienta de aprendizaje, que permiten al docente explorar nuevos conocimientos para impartir a los alumnos. Esta técnica está basada para diferentes niveles

académicos, que incluye una asimilación de conceptos y nuevas proposiciones; informando al estudiante como organizar, interrelacionar y fijar los conocimientos del contenido a estudiar, por otro lado van a fomentar una reflexión, análisis y creatividad del mismo.

1.4. Generalidades de los mapas conceptuales

Entre las definiciones de los mapas conceptuales se tiene lo que plantea (González González, 2011): “una forma de ilustrar y de evidenciar las estructuras cognoscitivas o de significado que los individuos y los alumnos tienen a partir de los cuales perciben y procesan sus experiencias”, por otra parte (Aguilar Perera, 2007), define como “el recurso esquemático que representa un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura jerárquica de proposiciones”, estos se fundamentan particularmente en los principios teóricos del aprendizaje significativo.

En este sentido (Antomil et al., 2006) manifiestan que:

De acuerdo con los conceptos de mapas conceptuales se da conocer las ideas previas de los sujetos, con las que se van a iniciar nuevos aprendizajes, por tal motivo hay que revelar una estructura de significados, que van a poseer los alumnos, esto es con el propósito de establecer aprendizajes relacionados, no aislados y arbitrarios.

Hoy en día se señala un planteamiento de elementos básicos de un mapa conceptual que son: los conceptos, las palabras de enlace y las proposiciones; además esto se muestra de la siguiente forma:

- Los conceptos: También llamados nodos, hacen referencia a hechos, objetos, cualidades, animales, entre otras Gramaticalmente los conceptos se pueden identificar como nombres, adjetivos y pronombres.
- Palabras de enlace: Son palabras que unen los conceptos y señalan los tipos de relaciones existentes entre ellos.
- Proposiciones: Están constituidas por conceptos y palabras de enlace. Es la unidad semántica más pequeña que tiene valor de verdad (Cárcel Carrasco, 2016)

1.4.1. Características de los mapas conceptuales

Según (Rodríguez Corra, 2007): “los mapas conceptuales se representan de varias formas, esto establece un acuerdo entre las relaciones, lo que permite al estudiante asimilar”. Las diferentes formas de representación son:

1.4.1.1. Mapas conceptuales jerárquicos

Esta información se representa de acuerdo con la importancia de la misma; además puede estar en orden ascendente o descendente, basta establecer una jerarquía de conceptos, esto es cuando un concepto se deriva de otros y a su vez se obtienen otros (González Díaz, 2004)

1.4.1.2. Mapas conceptuales en forma de araña

Este mapa tiene una estructura de términos que representa a un tema principal, este se encuentra en el centro del gráfico y con los demás conceptos, para así tener un contenido de acuerdo con una flecha. Lo que establecen los conceptos, es lo que simula una tela de araña (González González, 2011)

1.4.1.3. Mapas conceptuales algorítmicos o secuenciales

“Son aquellos mapas que siguen una sucesión lógica entre los conceptos, estos conceptos pueden estar colocados uno detrás del otro en forma lineal.”(Sori Abreu & Lezcano, 2011)

1.4.1.4. Mapa conceptual en sistema

“En este mapa la información se organiza de forma secuencial, especificando entradas y salidas las cuales mantienen diferentes conceptos que se incluyen en el mapa” (Sori Abreu & Lezcano, 2011).

1.4.1.5. Mapas conceptuales hipermediales

“Son aquellos que en cada nodo de la hipermedia contiene una colección de no más de siete conceptos relacionados entre sí por palabras de enlaces” (Garrido Labrada & González Pérez, 2009)

En este caso los mapas conceptuales que se van a utilizar se especifican de acuerdo con los conceptos, para así tener una buena estructura gráfica. Los términos del centro de atención y de impacto visual, permiten observar varias relaciones con las ideas principales. Para representar las ideas o conceptos se toma en cuenta las siguientes cualidades de dichos mapas:

- Selectividad: Antes de construir el mapa conceptual hay que seleccionar los conceptos más importantes. Los conceptos aparecen solo una vez.
- Jerarquía: Los conceptos se ordenan de mayor a menor de acuerdo con la importancia o criterio de inclusión. Los de mayor jerarquía, se ubican en la parte superior.
- Impacto visual: Debe ser claro, simple, atractivo y sencillo, con una adecuada distribución de los conceptos que genere comprensión de las ideas que se quieren organizar (Vidal Ledo, Vialart Vidal, & Ríos Vialart, 2007)

Teniendo en cuenta lo expresado anteriormente, esta estrategia didáctica es la más eficaz en el desarrollo del pensamiento científico de cada estudiante.

1.4.2. Contexto histórico de los mapas conceptuales

Desde su surgimiento los mapas conceptuales han sido utilizados en instituciones educativas de diferentes niveles de enseñanza, desde primaria hasta el nivel superior, los resultados de las buenas experiencias de su uso en la enseñanza y aprendizaje se han discutido en eventos internacionales desarrollados en diversos países (véase tabla 1).

Tabla 1. Congresos Internacionales sobre mapas conceptuales

Número del Congreso	Fecha	Lugar
1ro	25 de Febrero 2004	Navarra, España
2do	Del 5 al 8 de septiembre 2006	San José, Costa Rica
3ro	Del 22 al 25 de Septiembre del 2008	Tallin, Estonia y Helsinki, Finlandia
4to	5, 6 ,7 de Octubre 2010	Viña del Mar, Chile.
5to	Del 17 al 20 de septiembre 2012	Valetta, Malta
6to	Del 23 al 25 de septiembre de 2014	Santos, Brasil
7mo	Septiembre 2016	Tallin, Estonia
8vo	Del 26-28 de septiembre del 2018	Medellín, Colombia

Elaborado por Ramiro Javier Arias Lincango

La necesidad de realizar un congreso con esta temática da cuenta de la importancia que ha adquirido la enseñanza y aplicación de los mapas conceptuales en el mundo.

Hoy en día, los mapas conceptuales son utilizados en los diferentes niveles educativos, sirve para asimilar los conceptos y proposiciones nuevas que existen. La particularidad es que son útiles para el aprendizaje significativo, esto permite la publicación de nuevos conocimientos y de estructuras cognitivas ya existentes.

Varios trabajos de titulación de estudiantes de carreras con perfil informático se han desarrollado para crear medios de enseñanza utilizando mapas conceptuales, entre ellos están los que a continuación se relacionan:

- Garrido Labrada, D., & González Pérez, L. (2009a). Mapas conceptuales para la enseñanza de sistemas operativos
- González González, Y. (2011). Sistema de mapas conceptuales para la enseñanza de redes de computadoras
- Rosales Fundora, F., & Díaz Cobos, K. (2012). Entorno virtual de historia de la computación sobre Moodle, con apoyo de mapas conceptuales

También se reportan trabajos de investigación de docentes que utilizan mapas conceptuales en el proceso de enseñanza/aprendizaje, entre ellos:

- Mapas conceptuales: Una estrategia para el aprendizaje Vidal Ledo, M., Vialart Vidal, N., & Ríos Vialart, D. (2007a).

- Mapas conceptuales para la enseñanza de la botánica. Una propuesta organizativa en un entorno educativo a distancia. Linares Álvaro, M. J., & Lezcano Brito, M. (2007).
- Ambiente de enseñanza-aprendizaje inteligente para la programación lógica Ríos Rodríguez, L. (2009).
- Mapas conceptuales como estrategia de enseñanza aprendizaje en las Ciencias Ambientales Severiche Sierra, C. A., Jaimes Morales, J. D. C., & Acevedo Barrios, R. L. (2014).
- Algunas recomendaciones para diseñar aplicaciones para la enseñanza utilizando mapas conceptuales. Lezcano Brito, M., Linares Álvaro, M., Soler Pellicer, Y., & Ríos Rodríguez, L. (2015).
- Los mapas conceptuales en la enseñanza. Viejas técnicas con recursos nuevos. Lezcano, M., Soler Pellicer, Y., & Ríos Rodríguez, L. (2013).

En la actualidad las plataformas interactivas son parte del sector educativo que han ido incrementándose con los años, pues dada las circunstancias este tipo de plataformas tecnológicas pueden respaldar los procesos de enseñanza.

Los mapas conceptuales se caracterizan por ser excelentes recursos didácticos, ya que con ellos se organiza el material utilizado para enseñar y aprender. Los mapas conceptuales están conectados a modelos educacionales ya que se caracterizan por

- Estar centrado en el alumno, no en el profesor.
- Facilitar el desarrollo de habilidades y destrezas en los alumnos.

La interacción de las TIC con los mapas conceptuales ha dado lugar a espacios virtuales de conocimiento que permiten al alumno operar sobre ideas, representaciones de la información, evaluar sus niveles previos de comprensión y llegar a ser conscientes de su propio aprendizaje. Un ejemplo de ello es el uso en la educación a distancia donde es fundamental el estudio independiente y el autoaprendizaje por parte de los estudiantes.

Teniendo en cuenta que los mapas conceptuales constituyen una representación explícita y manifiesta de los conceptos y proposiciones que posee una persona, se puede decir que facilitan el intercambio de puntos de vista entre profesores y alumnos

acerca de la validez de un vínculo proposicional determinado e incluso estos últimos se pueden percatar de las conexiones que faltan entre los conceptos, por esta razón, esta técnica ha articulado tan favorablemente con los preceptos de la educación a distancia que supone que estudiantes y profesores no estén físicamente en el mismo lugar y al mismo tiempo. Utilizando tanto la vía sincrónica como asincrónica, se puede intercambiar desde lejos la interpretación que se tiene sobre un concepto, su definición, alcance y sus relaciones con otros conceptos en un contexto determinado (Simón Cuevas, 2003).

Los mapas conceptuales constituyen herramientas útiles de navegación. Si se emplean como método o herramienta de diseño que sirven como técnica de andamiaje estructural, antes y durante el desarrollo de los productos de hipermedia ofrecen una solución a estos problemas. De este modo se convierten en un mecanismo idóneo de navegación para los estudiantes que necesitan cierta orientación mientras exploran dominios muy extensos de información, al proporcionar una visión gráfica de los diferentes nodos y enlaces.

1.5. Mapas conceptuales en entornos virtuales de enseñanza/aprendizaje

Cuando se trata de investigación y transmisión de conocimientos, el investigador se enfrenta a una variedad de formas y métodos de trabajo. En este sentido, se necesita ordenar, relacionar, integrar y sintetizar las ideas del mismo. El método y las interrelaciones serían diferentes según el enfoque dado. Sin embargo se puede simplificar todo el proceso con asociaciones lógicas, siendo más fácil entenderlos mejor y poder “ver mejor” los conceptos, ideas y teorías con una herramienta que pueda acoger todos estos elementos así como la relación existente entre los mismos; en este sentido se afirma que; “Las clasificaciones y jerarquizaciones son casi siempre empleadas en aquellas relaciones que tienen una naturaleza estática e indican pertenencia, composición y categorización” (Arellano Sánchez & Santoyo Rodríguez, 2009, pag.51).

En función de lo mencionado se han creado diversas maneras de organización del conocimiento entre las cuales se puede destacar:

Dentro de la enseñanza en ambientes educativos se han venido usando diversos tipos de modelos de organización y transmisión del conocimiento; en este sentido es

importante para fines de este trabajo de investigación establecer las diferencias, ventajas y desventajas que tienen estos modelos, frente a los mapas conceptuales.

En relación a lo mencionado se hace una síntesis de lo que publica (Arellano Sánchez & Santoyo Rodríguez, 2009) donde hace referencia primeramente a los esquemas como uno de estos modelos destacando como características propias de los esquemas a las siguientes características como diferencias entre los esquemas y mapas conceptuales

En si mientras los esquemas pueden llegar a complicar el entendimiento a medida que crecen o aumentan su complejidad, en este sentido, la utilización de mapas conceptuales con el ordenador conduce de manera más amigable a encontrar las relaciones y los vínculos de enlace al buscar las relaciones de jerarquía y orden espacial, dándole al mapa la categorización necesaria para la ubicación de los elementos principales.

Continuando con la comparación de los modelos de organización se tiene a los mapas mentales los cuales consisten en una palabra o idea principal que ayuda a recordar, a organizar o a relacionar las demás palabras alrededor de la misma; en este marco en comparación con los mapas conceptuales, es importante establecer que las dos herramientas ayudan a la comprensión de una idea o materia mediante un esquema o diagrama; sin embargo existen marcadas diferencias entre ellos las cuales se detallan de acuerdo con la página web (El Arte de la Memoria, 2010);

- Los mapas conceptuales permiten nodos con varias palabras, mientras que los mapas mentales: Evitan los nodos con más de una palabra
- Los mapas conceptuales pueden ser cíclicos pero los mapas mentales no
- Los mapas conceptuales habitualmente, mantienen una estructura de árbol con raíz arriba, a diferencia de los mapas mentales que generalmente conserva una estructura de araña con raíz en el centro
- Mapas Conceptuales: Las relaciones entre conceptos forman Proposiciones que pueden leerse literalmente y tienen una coherencia semántica, por su parte los mapas mentales: La lectura literal está distanciada entre un nodo y otro y no siempre tiene por qué ser semánticamente correcta.

- Los mapas conceptuales facilitan la autoevaluación y el repaso comprensivo en mayor medida que los mapas mentales; estos últimos se encargan más bien de facilitar la memorización

Otra de las herramientas de aprendizaje comparable con los mapas conceptuales son los mapas cognitivos que de acuerdo con (Arellano Sánchez & Santoyo Rodríguez, 2009)

- Una de las diferencias entre el mapa conceptual y el mapa cognitivo es que el primero representa una estructura lógica y el segundo una estructura basada en la psicología, pues trata de indagar y representar el conocimiento que una persona tiene sobre algo, ya sea una actitud, valor o concepto, práctica, ideología, entre otras
- El mapa cognitivo presenta una estructura más psicológica que el mapa conceptual y forma una representación de la idiosincrasia personal que se muestra, en parte, a través de la jerarquización, donde los elementos específicos del conocimiento se anclan con conocimientos más generales e inclusivos, adquiridos por la experiencia del sujeto.

Los mapas conceptuales se caracterizan por ser excelentes recursos didácticos, ya que con ellos se organiza el material utilizado para enseñar y aprender. Los mapas conceptuales están conectados a modelos educacionales ya que se caracterizan por:

- Estar centrado en el alumno, no en el profesor.
- Facilitar el desarrollo de habilidades y destrezas en los alumnos.

La interacción de las TIC con los mapas conceptuales ha dado lugar a espacios virtuales de conocimiento que permiten al alumno operar sobre ideas, representaciones de la información, evaluar sus niveles previos de comprensión y llegar a ser conscientes de su propio aprendizaje. Simón Cuevas, en su artículo "Propuesta de aplicación de los mapas conceptuales en un modelo pedagógico semipresencial" (Cuevas, 2007), plantea que en los últimos años han alcanzado una gran popularidad y una gran integración con las tecnologías computacionales y de las comunicaciones, se han convertido en un elemento muy importante en los planes de perfeccionamiento de los sistemas de enseñanza y han extendido su uso a otras esferas de la actividad humana en las que la gestión del conocimiento ocupa un lugar

preponderante. Un ejemplo de ello es el uso en la educación a distancia donde es fundamental el estudio independiente y el autoaprendizaje por parte de los estudiantes.

Teniendo en cuenta que los mapas conceptuales constituyen una representación explícita y manifiesta de los conceptos y proposiciones que posee una persona, se puede decir que facilitan el intercambio de puntos de vista entre profesores y alumnos acerca de la validez de un vínculo proposicional determinado e incluso estos últimos se pueden percatar de las conexiones que faltan entre los conceptos, por esta razón, esta técnica ha articulado tan favorablemente con los preceptos de la educación a distancia que supone que estudiantes y profesores no estén físicamente en el mismo lugar y al mismo tiempo. Utilizando tanto la vía sincrónica como asincrónica, se puede intercambiar desde lejos la interpretación que se tiene sobre un concepto, su definición, alcance y sus relaciones con otros conceptos en un contexto determinado (Simón Cuevas, 2003).

Los mapas conceptuales constituyen herramientas útiles de navegación, porque ellos presentan diferencias con respecto a los sistemas de hipertexto que se basan en el principio de la facilidad de acceso a grandes cuerpos de información, donde existe la posibilidad de que los estudiantes se pierdan dentro de ellos al no contar con un índice, una tabla de contenido o estructura similar que los ayude a orientarse. Por otra parte al leer el documento se están tomando continuamente decisiones sobre qué enlaces seguir y cuáles ignorar, lo cual puede producir una sobrecarga en el sistema cognitivo y tener como consecuencia que se pierdan los objetivos de aprendizaje trazados inicialmente, son convertidos en un mecanismo idóneo de navegación para los estudiantes que necesitan cierta orientación mientras exploran dominios muy extensos de información al proporcionar una visión gráfica de los diferentes nodos y enlaces .

1.6. Herramienta CmapTools para creación de mapas conceptuales

De acuerdo con lo recopilado por (Cañas et al., 2003), el Instituto de Investigaciones Cognitivas en seres Humanos y Computadoras (IHMC) de Estados Unidos de América, crea la herramienta CmapTools para la organización del conocimiento a través de mapas conceptuales. La necesidad de crearla surgió a partir del desarrollo de un proyecto de un sistema experto para diagnosticar enfermedades del corazón,

de manera que se pudiera capturar y organizar el conocimiento de los especialistas a través de mapas conceptuales. A pesar de que el especialista era una acreditada personalidad en su área del saber, existía incomunicación entre el experto y los ingenieros del conocimiento que fue eliminada con los mapas conceptuales.

Tal como lo detalla (Garrido Labrada & González Pérez, 2009) los elementos que caracterizan el CmapTools son:

Entre los elementos a enumerar son los siguientes: construir y compartir mapas conceptuales, incluir nuevos conceptos, crear proposiciones o relaciones, crear carpetas, importar, adicionar y editar enlaces a recursos y a proposiciones entre los mapas creados.

Existen operaciones sencillas como son: arrastrar, soltar, insertar, entre otras, las cuales el estudiante y usuario pueden enlazarse con otro tipo de medios, como son: imágenes, videos, texto, páginas web, documentos, presentaciones, entre otras y otros mapas conceptuales construidos por otras personas o por uno mismo

La herramienta está integrada por dos aplicaciones:

- CmapTools. Este tipo de cliente permite la navegación remota, para disponer de un editor de mapas con la cual se elabora la aplicación.
- CmapServer. Por otra parte este servidor de la aplicación actúa como un repositorio compartido para los modelos de conocimiento, desde un índice de la búsqueda en donde los mapas tienen un recurso, este mapa establece automáticamente una página web para los mapas conceptuales.

El CmapTools brinda la posibilidad de “grabar” procesos en el mapa conceptual. Esta grabación se genera con el mapa conceptual, de tal manera que transfiere una copia de la grabación para que no se pierda.

La reproducción también identifica cuál usuario llevó a cabo cada paso, información esencial para apoyar el trabajo colaborativo. De hecho, la reproducción de los mapas conceptuales creados por un individuo, revela los procesos mediante los cuales el aprendizaje significativo estaba ocurriendo.(Garrido Labrada & González Pérez, 2009).

1.7. La enseñanza de la programación lógica y PROLOG

Según lo descrito por (Martínez Restrepo et al., 2012) Prolog (del francés Programation et Logique) fue ideado a principio de los setentas en la universidad de Aix-Marseille por los profesores Alain Colmerauer y Phillippe Roussel. Desde su creación ha sido considerado uno de los lenguajes más extendido de programación lógica; en este sentido (Pérez Carrillo & Gutiérrez Rodríguez, 2006) afirman que “se basa en el cálculo de predicados de primer orden y se utiliza ampliamente en investigaciones de Inteligencia Artificial, lo que justifica su inclusión en los programas de estudios de las carreras de perfil informático”.

Según (Bratko, 2011):

Prolog es un lenguaje declarativo, esto significa que el programador sólo necesita proporcionar una descripción del problema y plantear las reglas para resolverlo. A partir de allí, Prolog determina cómo encontrar la solución. Esta filosofía contrasta con la de otros lenguajes de computadora tradicionales, en los que el programador debe proporcionar instrucciones que dicen exactamente y paso a paso cómo resolver un problema dado. En otras palabras, el programador debe saber resolver el problema antes de que la computadora pueda hacerlo.

En algunas carreras, sitúan a la Programación Lógica dentro de la asignatura Inteligencia Artificial o se estudia en otra asignatura denominada Programación Declarativa o lleva su propio nombre Programación Lógica. En la UMET, la asignatura Inteligencia Artificial perteneciente a la malla de Ingeniería en Sistemas, en su tercera unidad estudia este contenido.

Todo lo que se ha referido anteriormente, transforma la enseñanza del lenguaje en un gran reto para los profesores debido a que este paradigma de programación difiere, en gran medida, de los paradigmas estudiados con anterioridad por los estudiantes, los cuales, muchas veces, pretenden extrapolar las ideas de los paradigmas conocidos.

Estudios comparativos entre los estilos imperativos y declarativos han revelado que las dificultades de los estudiantes en la utilización de Prolog provienen de diseñar la solución al problema en términos de estructuras propias del estilo procedimental, tales

como: if, while, repeat, entre otras, y no encontrar, al momento de la implementación, primitivas Prolog para traducir dichas estructuras.

En opinión de (Lezcano Brito & Valdés Pardo, 1998) de manera resumida define que la enseñanza de la programación debe comenzar por la forma declarativa y relatan experiencias propias en la enseñanza de la Programación Lógica a niños pequeños con resultados sorprendentes. Esto se debe a que la forma de pensar del ser humano se acerca más a la lógica y cuando se enseña a programar en forma imperativa realmente se trata de imponer un razonamiento que no es propio de los humanos y que está determinado, en última instancia, por la arquitectura secuencial de las computadoras.

CAPÍTULO II

2. MAPA CONCEPTUAL COMO MEDIO PARA LA ENSEÑANZA DE LA PROGRAMACIÓN LÓGICA Y PROLOG

2.1. Mapa conceptual que organiza el contenido Programación Lógica y PROLOG, tema de la asignatura Inteligencia Artificial

La transmisión del conocimiento enfocado a la programación es complicada ya que no se trata de enseñar solo instrucciones, sino que debe enseñarse a pensar en forma algorítmica para de esa forma poder resolver el problema real que se desea modelar; dentro de la programación Lógica la situación puede complicarse aún más ya que específicamente el contenido de Programación Lógica y PROLOG, de la asignatura Inteligencia Artificial de la carrera de Sistemas de Información, tiene problemas en la forma en la que se pueden mostrar los contenidos, por tal motivo se propone a través de este trabajo generar un mapa conceptual, donde se facilite la transmisión de dichos contenidos debido a que los estudiantes presentan ciertas dificultades las cuales se comentan a continuación:

- Incapacidad de extraer la esencia de un problema, por tener poco nivel de abstracción.
- Los antecedentes de una regla no se definen en el programa, es decir no son hechos o no constituyen la conclusión de otra regla.
- Existe demasiada complejidad al enseñar e intentar entender los términos compuestos o estructuras, sin entender cómo se deben mostrar los argumentos y relaciones, que van a inferir a través de ellos.
- Además hay dificultades en el manejo de listas como términos compuestos, no comprenden su definición recursiva y no utilizan de forma apropiada sus patrones.

Por otra parte es importante saber qué de acuerdo con lo descrito por la (México, Secretaría de Educación Pública, 2016):

El contenido de Programación Lógica aporta al perfil del Ingeniero en Sistemas la capacidad de desarrollar habilidades para la generación de soluciones automatizadas basadas en lenguajes de inteligencia artificial, considerando el entorno y la aplicación

de diversas técnicas, herramientas y conocimientos. Los programas para computadora actualmente son fundamentales en muchas áreas del ser humano, debido a que se usan para resolver diversos problemas en la ciencia, la industria y los negocios. Para cubrir estas necesidades, se han desarrollado lenguajes de programación dentro de la inteligencia artificial

Así pues, se puede decir que si el lenguaje que se va a enseñar pertenece a un paradigma de programación conocido por el estudiante la tarea será relativamente fácil, ya que el nuevo lenguaje sigue ideas y métodos comunes dictados por esa estrategia de programación y, en ese caso, las diferencias no serán marcadamente notables.

A partir de esta problemática se han planteado ya soluciones dentro del marco educativo; la más destacada es la experiencia del Centro Universitario de Sancti Spiritus en cooperación con el grupo de Informática Educativa del CEI de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, ambas de Cuba, usan agentes inteligentes y mapas conceptuales para enseñar Programación Lógica., mediante la aplicación APA-Prolog.

El objetivo de este proyecto se enfocó principalmente en

1. Aprovechar las ventajas que brindan las computadoras y las TICS para crear ambientes virtuales de enseñanza aprendizaje sin restricciones de espacio y tiempo.
2. Lograr un proceso de enseñanza aprendizaje activo y significativo protagonizado por el estudiante, facilitando recursos que les permitan convertir la información en conocimiento,
3. Obtener un ambiente que tome en cuenta los conocimientos previos del estudiante para brindarle una atención personalizada.

Su uso estuvo marcado por un proceso de retroalimentación y mejora continua que puede ser vista en dos etapas: en la primera solo actuaron de forma pasiva recibiendo la información, mientras en la segunda etapa contribuyeron con el sistema al aportar nuevos recursos informáticos que fueron construidos, entre otras cosas, con la ayuda de los conocimientos adquiridos en su navegación por el sistema. Los resultados de

esta experiencia fueron recopilados mediante entrevistas, las que dejaron ver lo grata y enriquecedora que les ha resultado.

A través de trabajos de curso, tareas extra clase y seminarios los estudiantes realizaron importantes contribuciones al ambiente, las que fueron colocadas en el servidor para hacerlas accesibles al resto de los usuarios,

Durante el empleo de APA-Prolog por los estudiantes se estableció una relación que puede ser vista en dos sentidos: Ambiente-Estudiante, Estudiante-Ambiente (Figura 3) y tiene la implicación importante del estímulo que constituye para un aprendiz que un trabajo de su autoría sea publicado en Internet para que otros aprendices lo analicen logrando un intercambio de sugerencias y críticas. Todo esto tributa al desarrollo de competencias relacionadas con el trabajo colaborativo y el trabajo en grupos, imprescindibles para el buen desempeño de un Ingeniero Informático.

Pudiera pensarse que la inclusión de los aspectos señalados en los incisos a y b no aportan nada al sistema debido a que la herramienta tiene el objetivo específico de enseñar Prolog, pero en esta investigación se ha tratado de presentar un sistema que,, aun cuando tiene un objetivo bien definido, incluye algunas adiciones que tienen el propósito de aumentar el acervo cultural de los estudiantes.

Por otro lado, este intercambio, no solo hace al estudiante protagonista de su propio aprendizaje sino un tanto responsable del aprendizaje del resto de sus compañeros de año y de los de cursos venideros. Lo cual contribuye a fomentar la responsabilidad, laboriosidad y otros valores que deben caracterizar a un profesional de esta naturaleza.

Los mapas conceptuales enriquecidos permiten hacer un mejor uso de las posibilidades que brindan las tecnologías de la información y las comunicaciones, así como llevar a las personas interesadas no solo la información sino también los mecanismos que ayuden a convertirla en conocimiento en cualquier lugar y en cualquier oportunidad.

2.2. Recursos didácticos asociados a los mapas conceptuales

Luego de la creación del mapa conceptual, se ofrece información que puede argumentar o explicar detalladamente, para así facilitar la comprensión al estudiante de toda la información.

Cada concepto tiene agregado ciertos recursos, que pueden ser:

- Mapas Conceptuales: CMAP (realizados en CmapTools).
- URL: HTML, PHP.
- Documentos: DOC, documentos en formato PDF.
- Imágenes: JPG.
- Videos: MPEG, AVI.
- Presentaciones: PPT.

Entre los recursos a utilizar, se puede medir la calidad de comprensión la cual necesita ser explicada y detallada, de acuerdo con lo que se va emplear en un documento o textos. La información requiere contenido abstracto, que opta por imágenes o videos.

2.3. Recursos vínculos al mapa conceptual

Estos recursos se pueden mostrar en la aplicación de los mapas conceptuales para la enseñanza de la materia Programación Lógica y PROLOG, para esto se escogieron los siguientes recursos:

El primer recurso se maneja mediante un mapa conceptual, el cual es más rápido su acceso y facilita la agrupación de términos, además, pueden contener diferentes fuentes de recursos educativos, entre los que se encuentran diapositivas, texto (que constituyen notas del profesor o artículos científicos) videos, direcciones electrónicas, que ayudan a la comprensión del contenido.

La ubicación del contenido, unido a los recursos, se encuentra en una carpeta que se denomina mapa conceptual principal, el cual contiene diferentes tipos de recursos.

En este caso los contenidos y recursos se muestran como documentos en formato pdf, documentos Word que se asocian al mapa conceptual principal, esto sirve para

futuras modificaciones de contenido a añadir. Los enlaces que van en los mapas se registran directamente con los documentos en formato pdf.

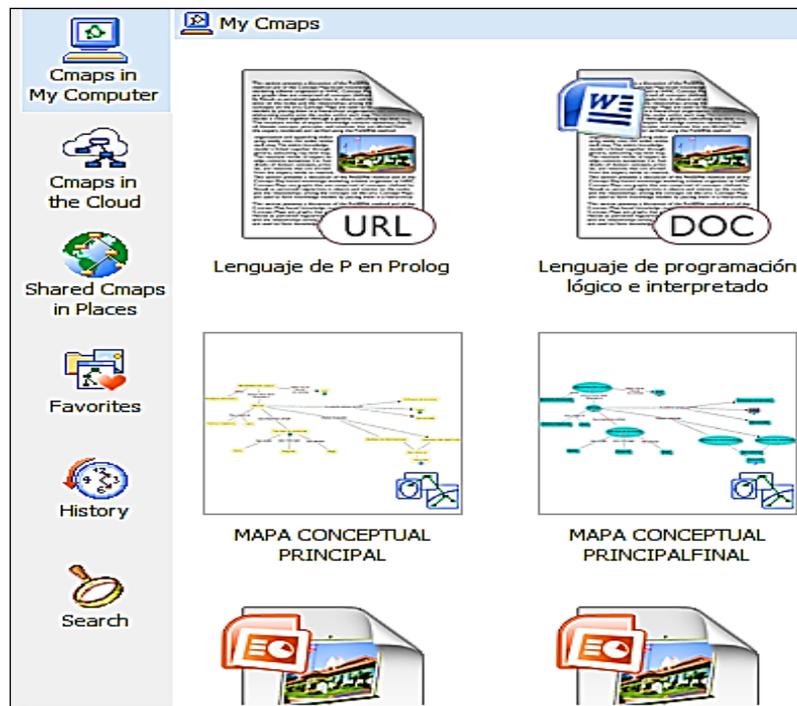


Figura 3. Recursos dentro del mapa conceptual
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

El diseño del mapa conceptual, puede contener distintos tipos de elementos y formatos como gráficos, videos e imágenes, artículos, links, entre otros

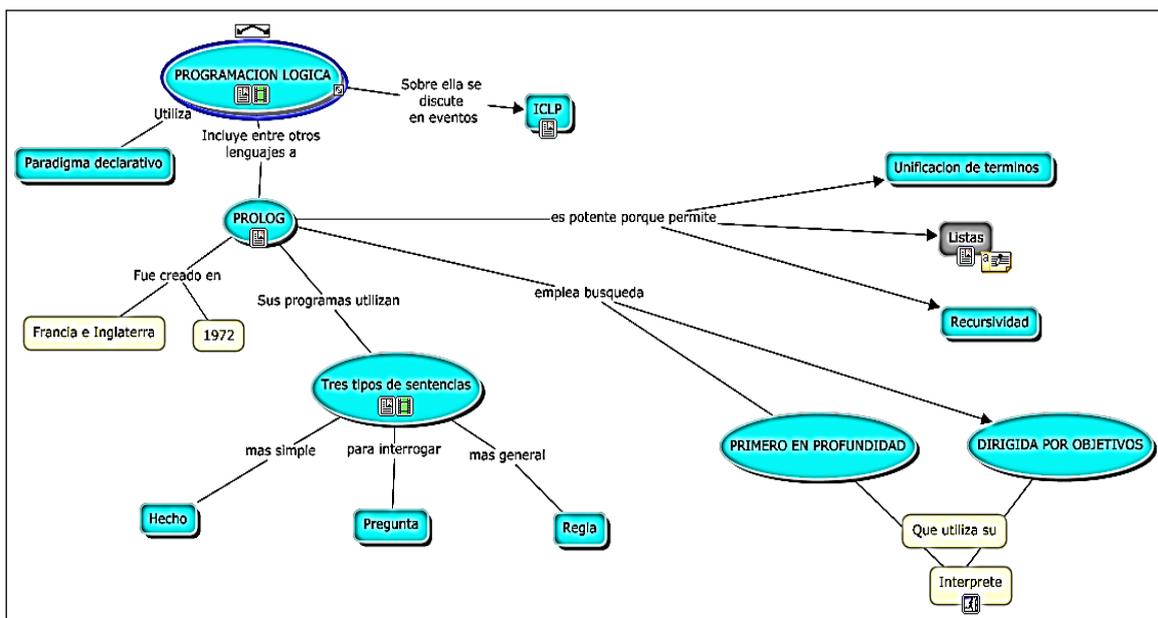


Figura 4. Contenidos del mapa conceptual
Elaborado por Ramiro Javier Arias Lincango

- Videos: Son útiles en la enseñanza, debido a toda la diversidad que se pueda ver tomando en cuenta el contenido que lleva cada video de acuerdo con la Programación Lógica y Prolog.
- Documentos: Los documentos son los recursos más adecuados para una buena explicación sea esta detallada en donde va a ir los conceptos y representaciones gráficas que complementan la escritura y la literatura a enseñar por parte del docente que dicta la materia.
- Presentaciones: Se recomiendan una simulación simple, la cual requiere como resaltar medios gráficos, dibujos, entre otras
- Imágenes: Son representaciones visuales que se manifiestan y muestran un objeto real. Estos se muestran por diseños creados, pinturas, fotografías. Estos son útiles, claros y físicos que pueden tratar de ser más organizados.

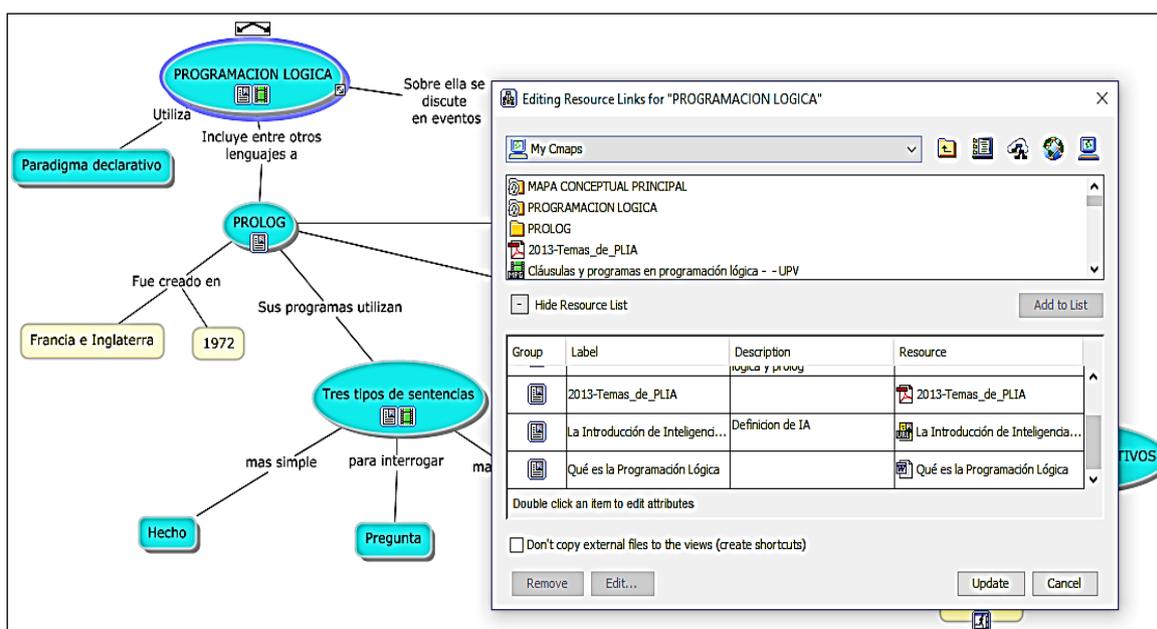


Figura 5. Tipos de formatos dentro del mapa
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Mapa General: Programación Lógica y Prolog: El mapa general realizado tiene varios contenidos que se pueden ver de manera rápida y eficiente, este contenido puede realizar varios estudios los cuales van a servir para los estudiantes de la UMET. En un futuro se propone y se proyecta realizar mapas conceptuales para todas las asignaturas de la carrera y así agregar textos, documentos en formato pdf, animaciones, videos, imágenes, entre otros, esta forma alternativa de enseñar es más

útil en la actualidad. Todo esto estará basada en los conocimientos previos que necesita el estudiante.

En este mapa se presentan los conceptos generales de lo que es Programación Lógica y Prolog. Todo este detalle tiene aspectos generales basados en la Inteligencia Artificial.

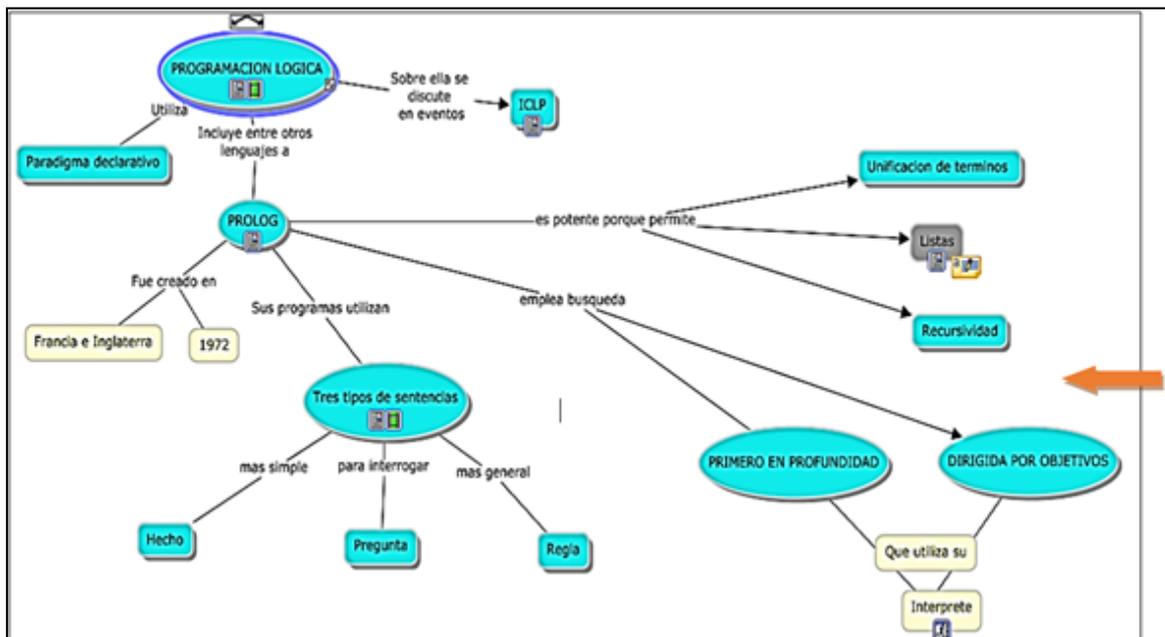


Figura 6. Mapa general
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

El contenido mostrado tiene que ver con el concepto de “Programación Lógica”, dicho concepto esta añadido en varios ítems que se pueden mostrar en texto, videos, documentos en formato pdf, entre otras La información que se va a mostrar en el primer nodo del mapa, va a ir con las diferentes proposiciones, que llevan a un mayor entendimiento de toda la materia dada.

Esto debe argumentar y profundizar más rápidamente el concepto que se va a representar en un nodo inicial, como se muestra en la imagen anterior, este bosquejo contiene la introducción de la Programación Lógica y Prolog.

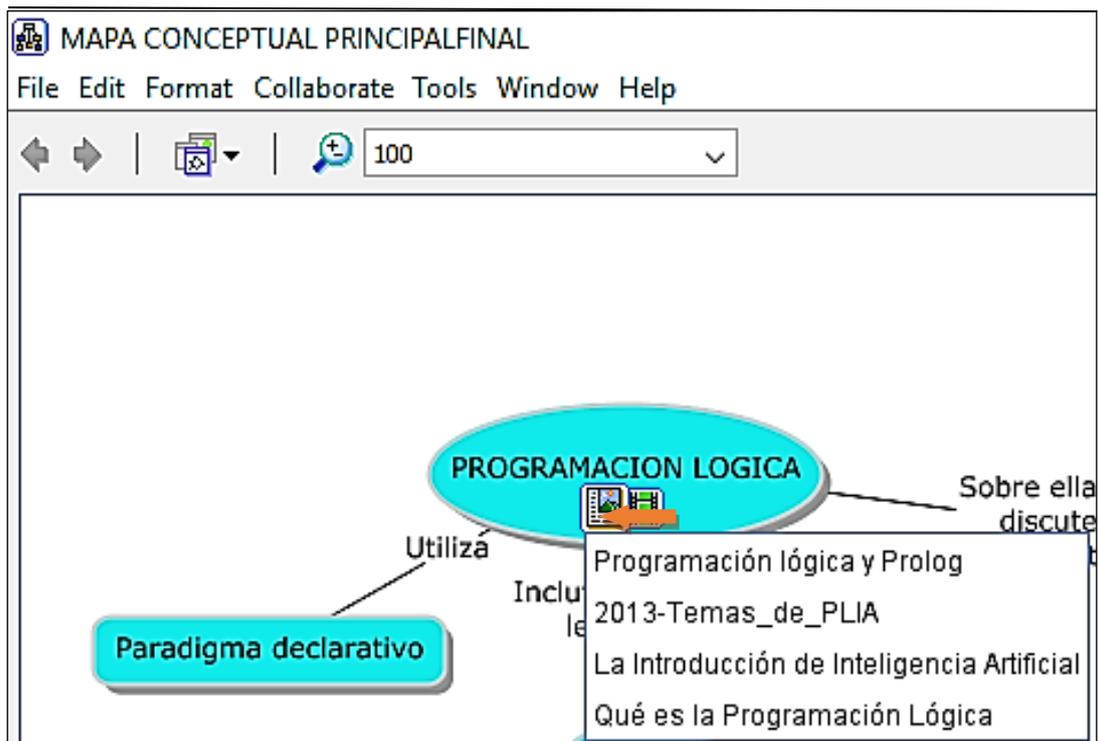


Figura 7. Mapa conceptual principal final
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

El concepto de Prolog se muestra en este nodo creado, este puede ser visto de la misma forma en paquetes que se pueden acceder desde el nodo. Este módulo es más “visible”, tanto para el que realiza el mapa conceptual como para los estudiantes.

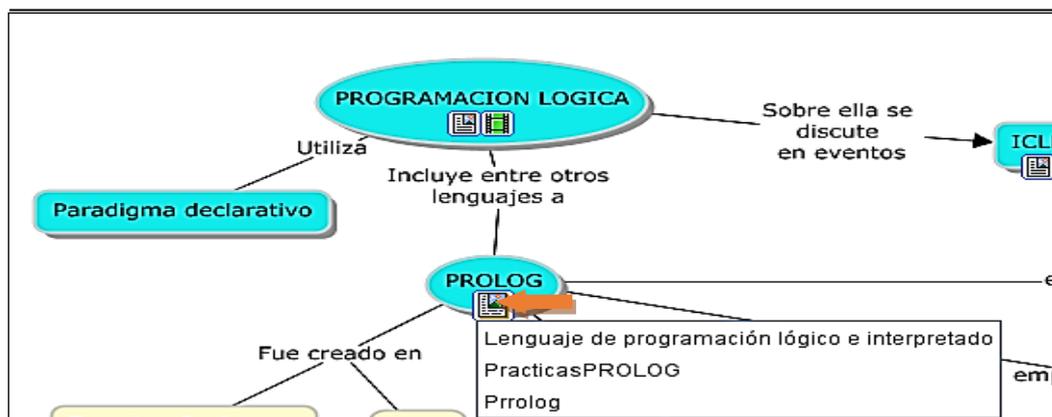


Figura 8. Mapa conceptual principal final
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

En este caso el nodo del mapa muestra los tres tipos de sentencias que utilizan Prolog desde la más simple, la que interroga y la general.

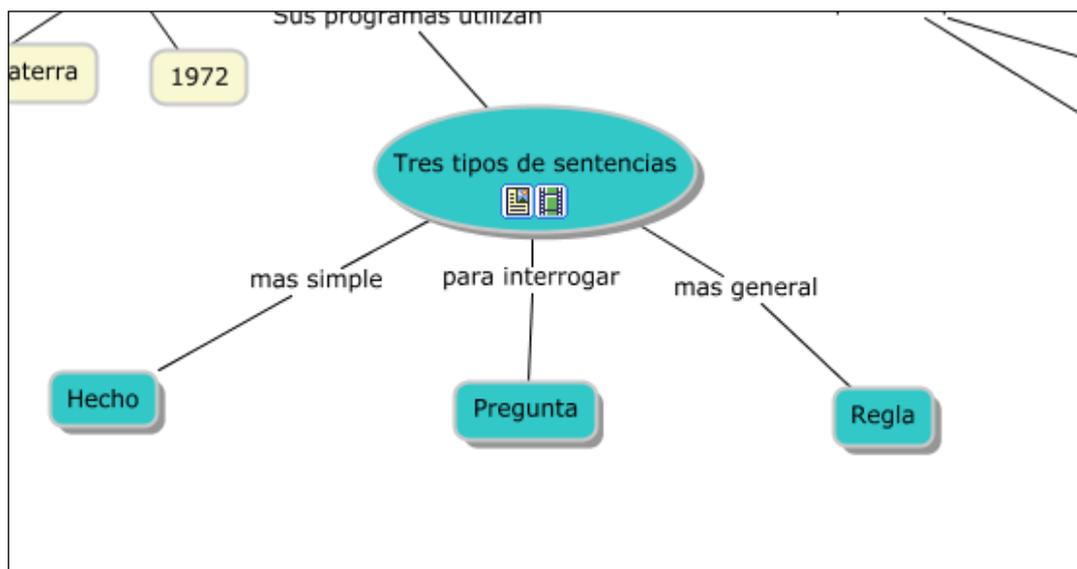


Figura 9. Mapa conceptual principal final
 Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Prolog es un potente y eficaz lenguaje que permite la unificación de términos, utiliza listas y recursividad. Todo esto se basa en lo que se puede realizar en Prolog

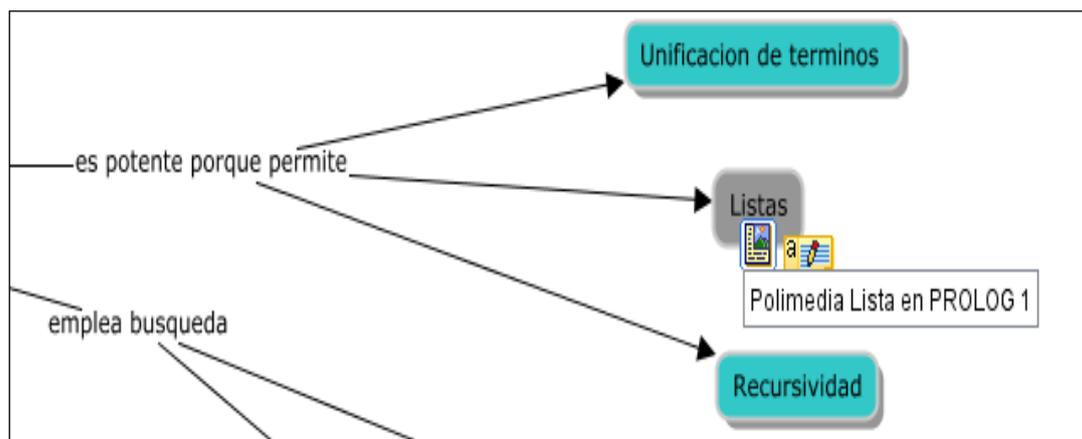


Figura 10. Mapa conceptual principal final
 Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

El mapa conceptual permite adjuntar el programa de instalación Prolog el cual emplea la búsqueda primero en profundidad dirigida por objetivos, esto se muestra en la siguiente pantalla:

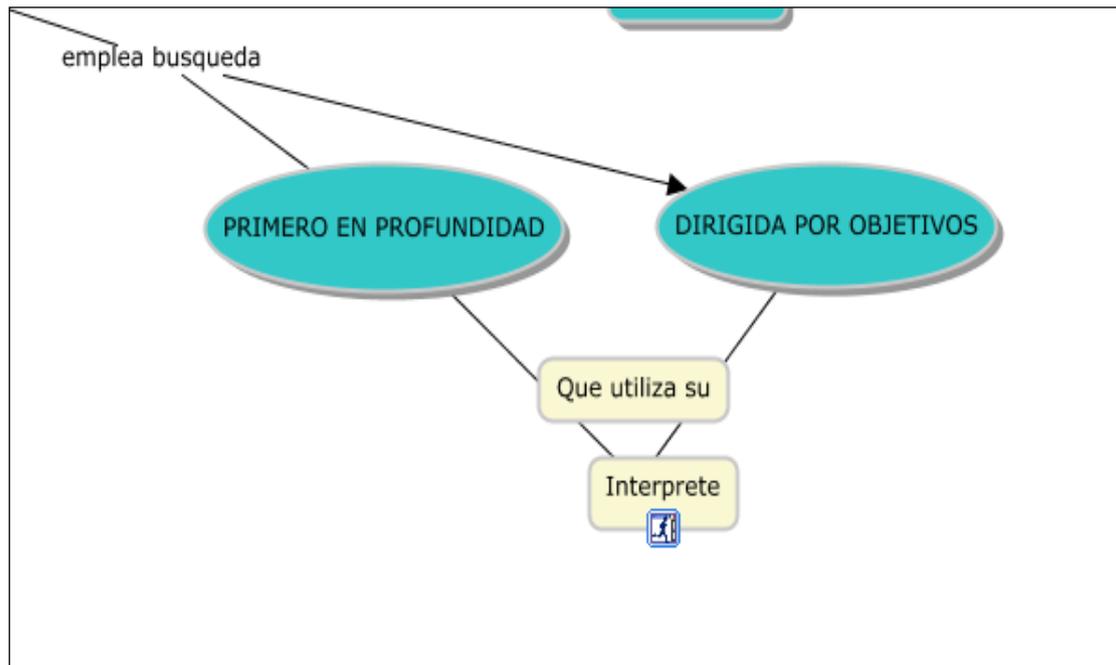


Figura 11. Busquedas de PROLOG
 Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

El mapa creado es del tercer tema de la materia Inteligencia Artificial, por lo cual fue realizado el mapa general, donde lleva el contenido más importante del tema, este nodo principal abarca todo sobre "Programación Lógica y Prolog". Este tema tiene variedad de información y formatos que muestran todos los significados, historia y mucho más sobre los contenidos de la asignatura.

Para esto se llama a la reflexión y motivación a los estudiantes a tomar interés por la asignatura. El mapa contiene imágenes, documentos Word y Documentos en formato pdf, estos recursos asociados apoyan a que los conceptos tengan un enriquecimiento de información adecuada.

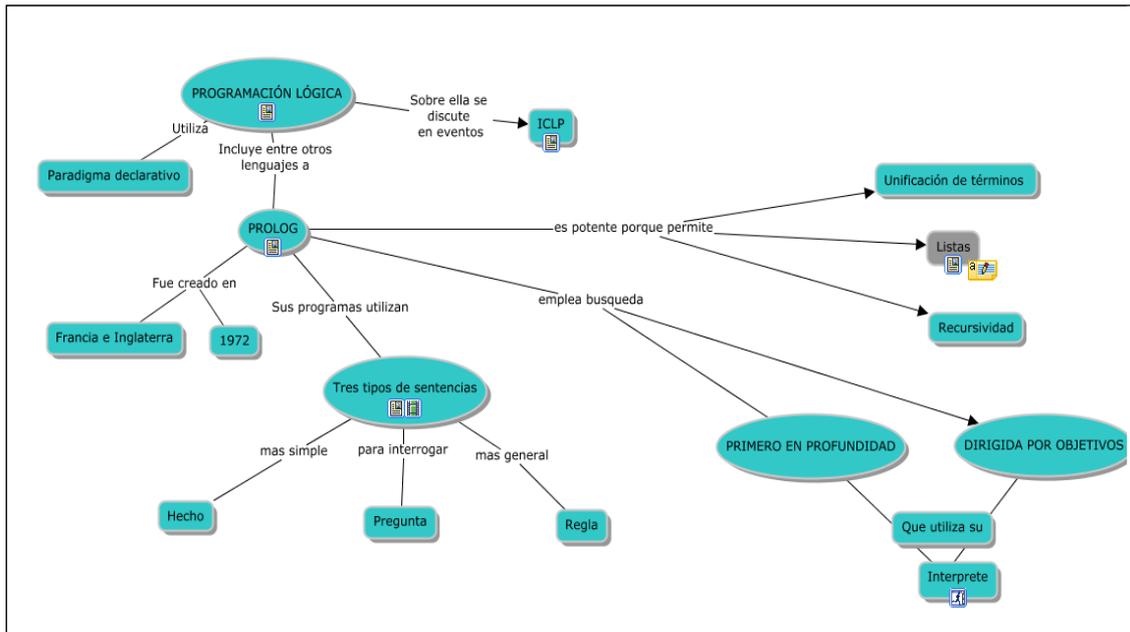


Figura 12. Contenidos del mapa conceptual
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Como último recurso el mapa conceptual será exportado como web, para que pueda convertirse en un paquete SCORM y así este se pueda insertar en la plataforma Moodle de la UMET.

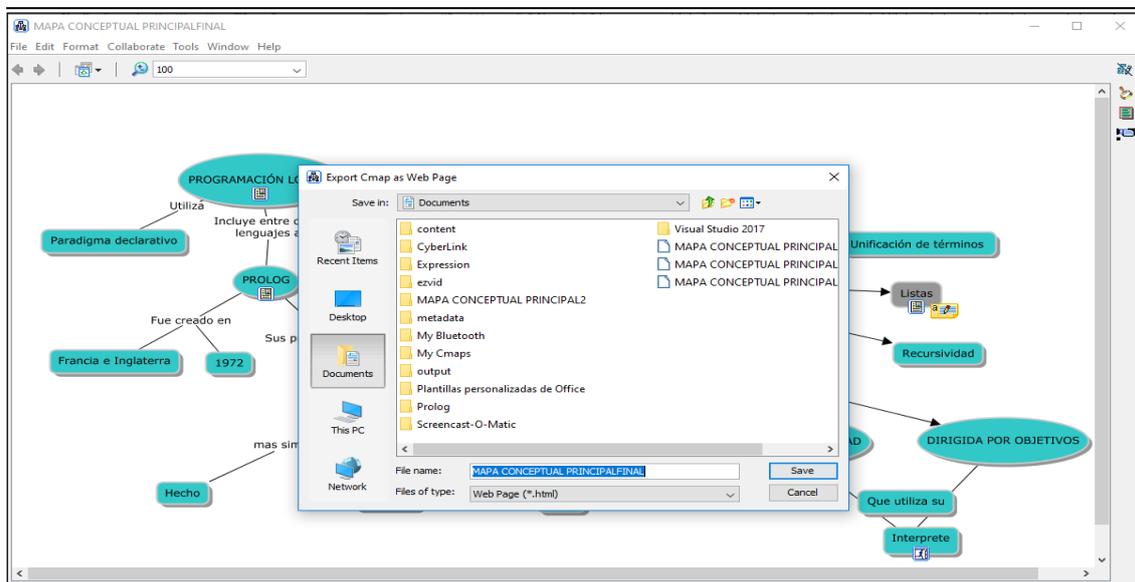


Figura 13. Exportación a web
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

CAPÍTULO III

3. DESARROLLO, DISEÑO, INTEGRACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DEL MAPA CONCEPTUAL EN UN OBJETO DE APRENDIZAJE.

Este capítulo pretende dar a conocer el resultado de la investigación a través del cumplimiento de los objetivos planteados en la problemática de esta tesis, a continuación se detallará desde la creación del mapa con Cmap Tools, la integración de los recursos, su transformación y posterior publicación final en la plataforma Moodle de la UMET. Este capítulo se segmenta en tres procesos, de la siguiente manera.

3.1. Validación de estudio de metodologías de enseñanza de la materia de Inteligencia artificial de la UMET

Hasta este punto mediante un estudio se ha demostrado teóricamente a través de la investigación bibliográfica y científica que el uso de herramientas de apoyo en la enseñanza entre los cuales también se incluyen los mapas conceptuales, es importante en las aulas universitarias, además se ha visto que la materia de inteligencia artificial tiene una complejidad y dificultad al momento de transmitir dicho conocimiento, específicamente se ha podido comprobar que el uso de mapas conceptuales es necesario además validar el hecho de que en la UMET tanto el docente como los estudiantes corroboran tanto el hecho de la dificultad al enseñar o aprender la materia mencionada y la necesidad de usar herramientas, específicamente los mapas conceptuales como ayuda al docente al momento de impartir los contenidos de la materia de inteligencia artificial en el lenguaje PROLOG; para que la teoría sea aplicable se hace necesario validar dicha información con el conocimiento de la temática y la aceptación de la propuesta tanto de estudiantes como de docentes

Independientemente del proceso informático que implica la puesta en marcha del proyecto, también se hace necesario que el éxito del mismo este estrechamente relacionado al conocimiento del docente y la manera de impartir la clase, independientemente del tipo de grupo de estudiantes y/o excepciones que pueda

tener dentro del grupo; por esta razón se ha realizado un estudio de tipo mixto, es decir que este arrojará datos tanto cuantitativos como cualitativos, de esta manera se espera obtener, no solo los niveles contables determinantes para la toma de decisión, sino también los razonamientos en varios tipos de respuestas que requieran una explicación capaz de justificar dicha respuesta para que esta sirva para corroborar y/o resolver la variable que determina la problemática de esta investigación.

La investigación mixta aunque muy novedosa, está siendo muy utilizada en diversos tipos de investigación, debido a sus bondades; así se puede citar como una importante referencia a (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018, pág. 78), los cuales mencionan que “La meta de la investigación mixta no es remplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales”; es así que a través de la misma aplicada en este estudio se pretende obtener todos los resultados posibles que aborden la problemática de esta investigación mediante la técnica de la encuesta a los estudiantes, y una entrevista al docente, lo cual permitirá abordar toda la problemática de manera real, y la aceptación de los métodos que se pretende aplicar en el aula, validando así el uso de las herramientas de investigación en el cumplimiento de los objetivos planteados

3.1.1. Encuesta

La encuesta según (Díaz de Rada, 2009):

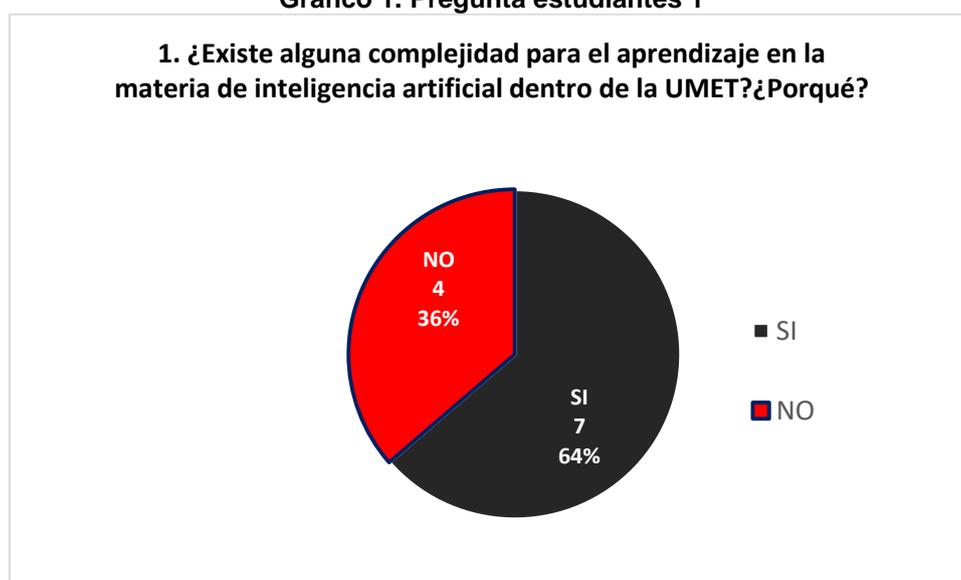
Es una búsqueda sistemática de información en la que el investigador pregunta a los investigados sobre los datos que desea obtener, y posteriormente reúne estos datos individuales para obtener durante la evaluación datos agregados. Con la encuesta se trata de obtener, de manera sistemática y ordenada, información sobre las variables que intervienen en una investigación, y esto sobre una población o muestra determinada. Esta información hace referencia a lo que las personas son, hacen, piensan, opinan, sienten, esperan, desean, quieren u odian, aprueban o desaprueban, o los motivos de sus actos, opiniones y actitudes

En función de la definición se ha optado por realizar una encuesta a los estudiantes de la UMET que cursan la materia de inteligencia artificial con el fin de medir y verificar que la problemática planteada se está dando dentro del aula con la materia

impartida; con esta finalidad se ha diseñado una encuesta que siendo mixta tiene en varias de sus respuestas: opciones múltiples que se cuantificarán y determinaran el tanto el grado de dificultad con el que los estudiantes ven la materia, como el tipo de esta, y la aceptación que los estudiantes tendrían a la introducción de los mapas conceptuales como herramienta de apoyo y a otras herramientas que podrían posteriormente incluirse dentro del mapa propuesto

El modelo de la encuesta se ha realizado sobre todos los estudiantes asistentes a la carrera de sistemas de información de la UMET sede Quito, el tamaño de la muestra es igual a la población así que no requiere de fórmula; más basta con saber que los estudiantes asistentes a la materia en el periodo actual es de 11 entre hombres y mujeres indistintamente. Los resultados de la encuesta se demuestran a continuación

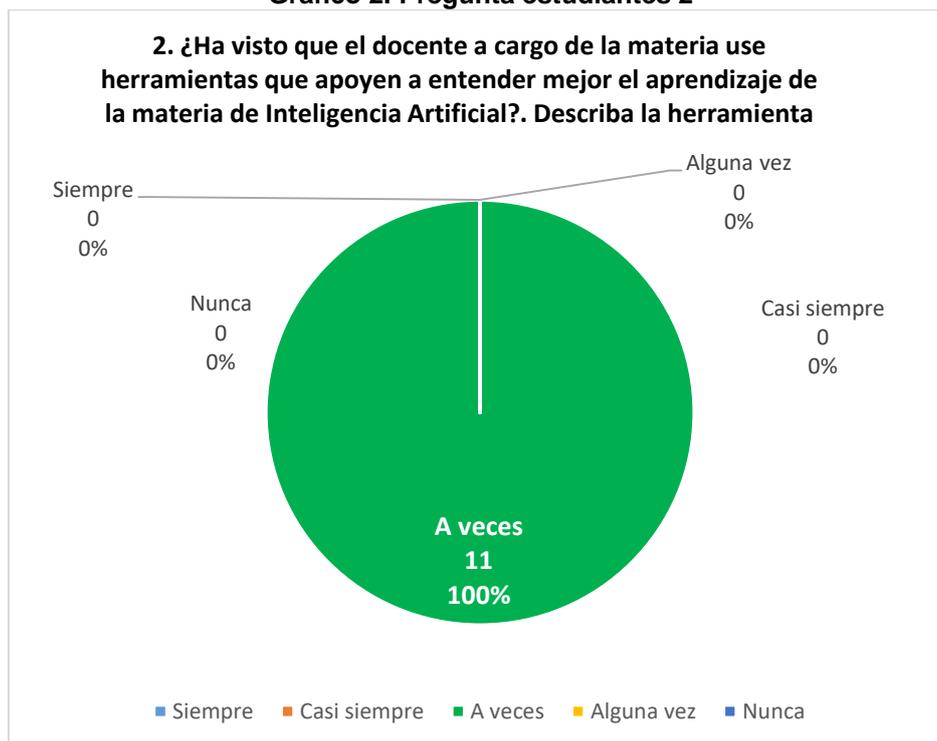
Gráfico 1. Pregunta estudiantes 1



Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

El gráfico resultante demuestra que existe dificultad en una mayoría considerable de los estudiantes encuestados; ya que el 64% de la muestra han manifestado demostrar que tienen algún tipo de dificultad en el aprendizaje de la materia; así pues se determina que es evidente la necesidad de estrategias y herramientas de apoyo docente, con preferencia en TIC's empaquetadas en mapas conceptuales, que ayuden a sortear este tipo de dificultades...

Gráfico 2. Pregunta estudiantes 2

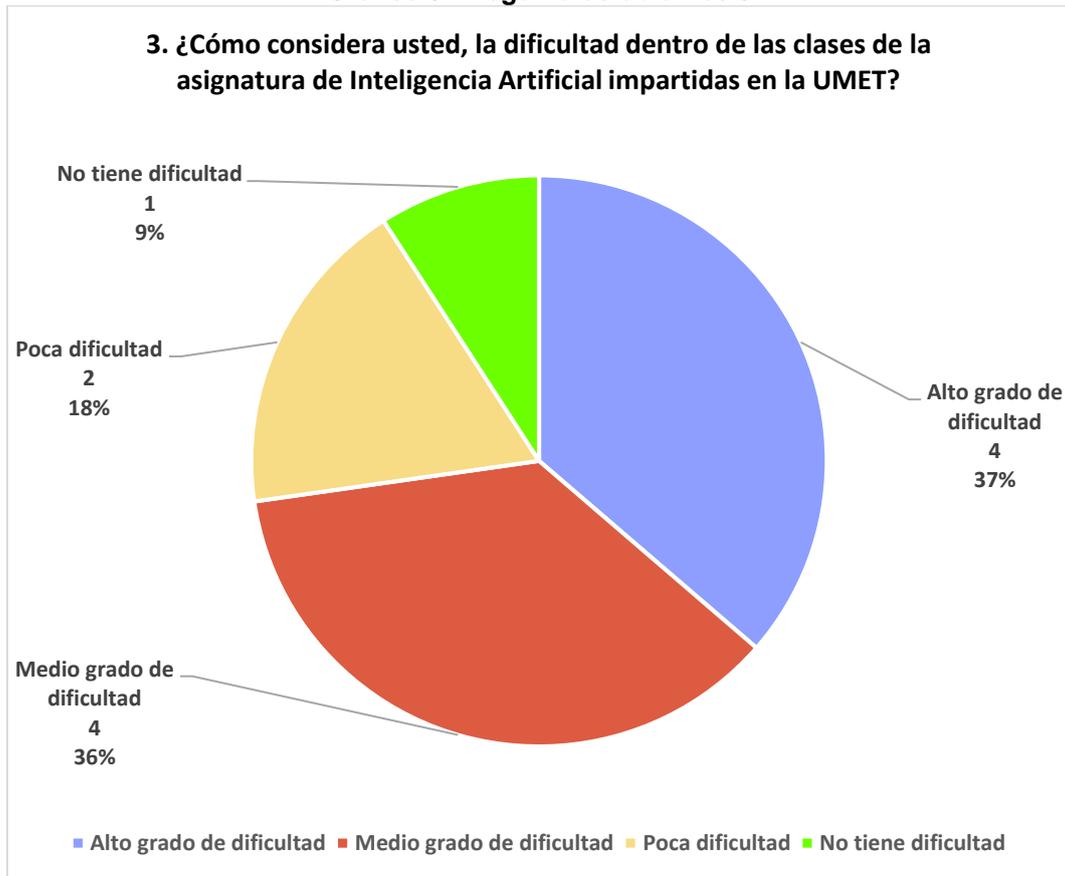


Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Esta pregunta de manera unánime ha respondido la opción “a veces”; esto se debe que tras una breve explicación han referido que mucha de la materia se ha dado de manera explicativa, o se ha usado bastante dictado, y de manera convencional se ha usado el pizarrón; sin embargo en diversas ocasiones mencionan todos, se han presentado diapositivas y han tomado como herramienta el software Prolog aunque este no es herramienta de apoyo, sino un elemento fundamental en el aprendizaje de la inteligencia artificial; sin embargo no han mencionado otras herramientas de apoyo para entender de mejor manera la materia.

De manera concluyente se podría relacionar la carencia del uso de herramientas adicionales de apoyo en la sabiduría impartida con las dificultades para asimilar el conocimiento de la IA.; se recomendaría a partir de este resultado que el docente a cargo puede incluir cualquier herramienta que genere resultados positivos en aquellos estudiantes que presentan dificultad en la materia.

Gráfico 3. Pregunta estudiantes 3



Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Los datos obtenidos de la pregunta dan un resultado dividido en las opciones que determinan un medio y alto grado de dificultad pues de manera igualitaria ocho estudiantes consideran que el grado de dificultad de la materia tiene un nivel importante que infiere en el lento entendimiento de la materia en sí. Los estudiantes que han expresado poca o nada de dificultad en la materia, son aquellos que tampoco vieron el nivel de dificultad que han expresado no ver mucha complejidad en la primera pregunta y tampoco en materias relacionadas a la programación.

Queda claro que existe un mayor número de estudiantes que manifiestan presentar dificultades en el aprendizaje de la materia específicamente y se puede ver que estos resultados pueden claramente inclinar al docente a preguntarse si es necesario cambiar o mejorar los métodos de enseñanza en dicha materia.

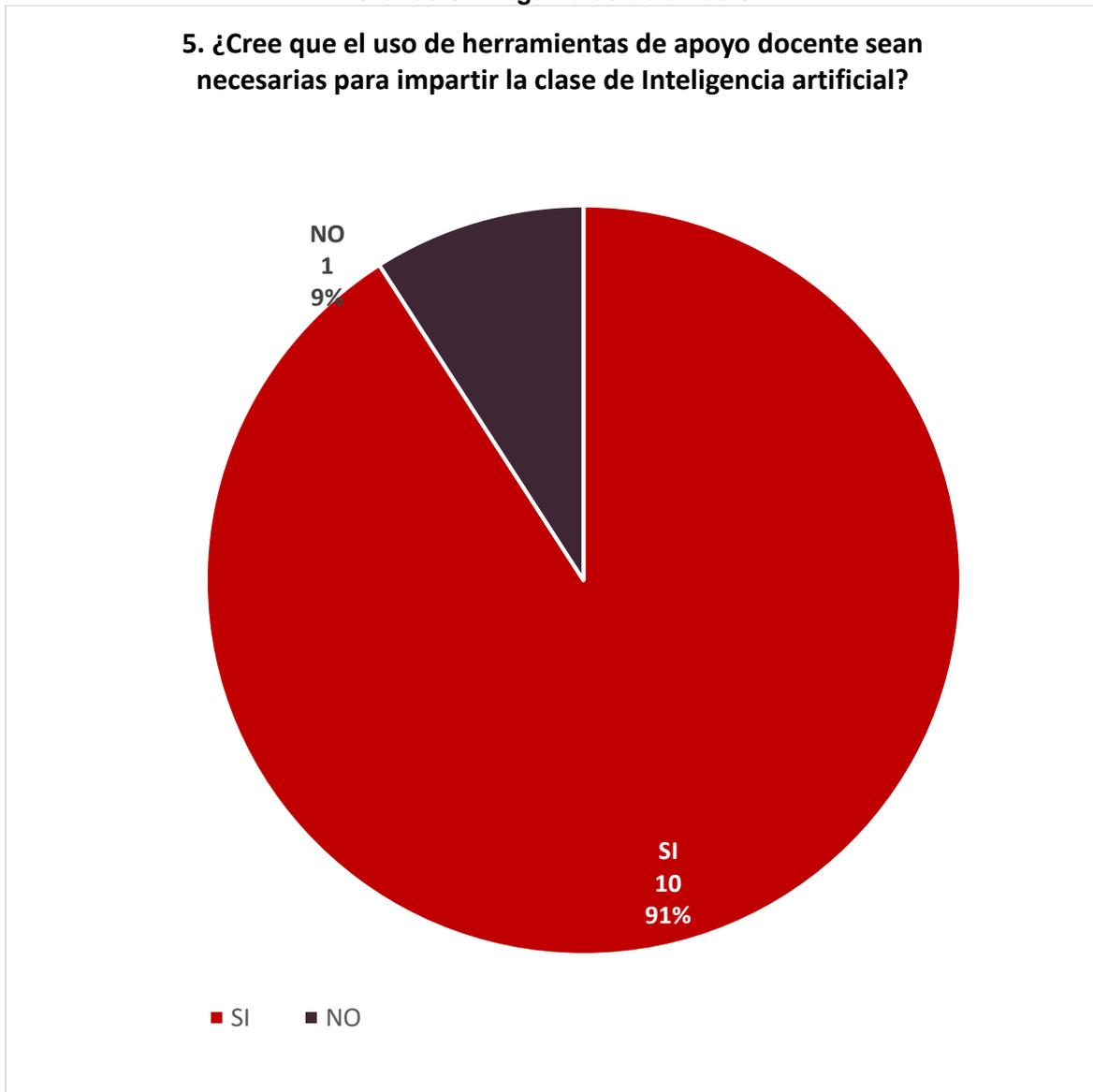
Gráfico 4. Pregunta estudiantes 4



Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

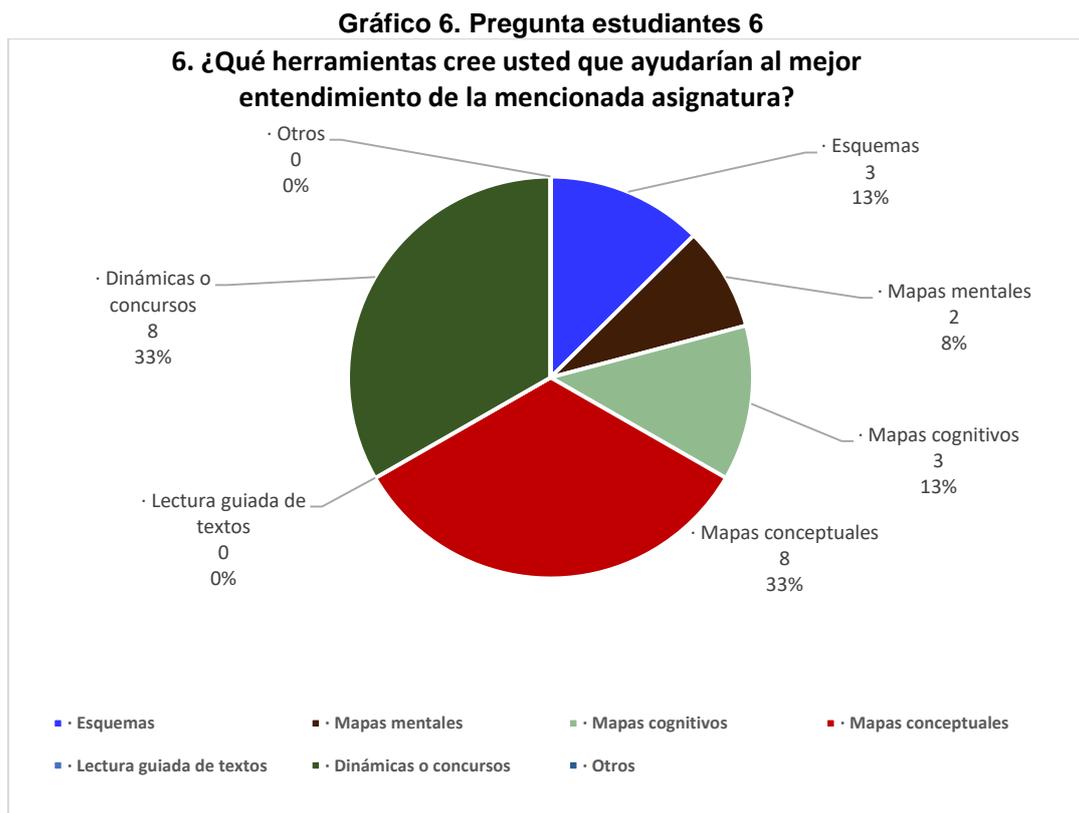
Se puede observar que los resultados no son muy alentadores para los estudiantes ni para el docente; pues si bien el 18% de los encuestados manifiestan entender claramente las explicaciones y discursos del docente, la gran mayoría demuestran que no, por lo menos parcialmente, ya que 5 de ellos es decir el 46% manifiesta que entiende de manera parcial las explicaciones de la docente; al preguntarles que es lo que no entienden, coinciden en decir que el docente imparte de manera fluida la materia pero que la complejidad y el tiempo reducido de clase no permite que el docente resuelva todas las dudas; además manifiestan que tanto las diapositivas como los artículos en documentos en formato pdf contienen la misma información que ya se impartió en clase sin especificar o detallar de manera más entendible a la explicación del profesor; mencionan que desearían más apoyo interactivo, así como más recursos que ayuden a guiarse en la misma línea que pretende el docente; es decir, en algún punto los estudiantes pierden la orientación del curso y divagan al momento de seguir la ruta en el conocimiento de la IA.

Gráfico 5. Pregunta estudiantes 5



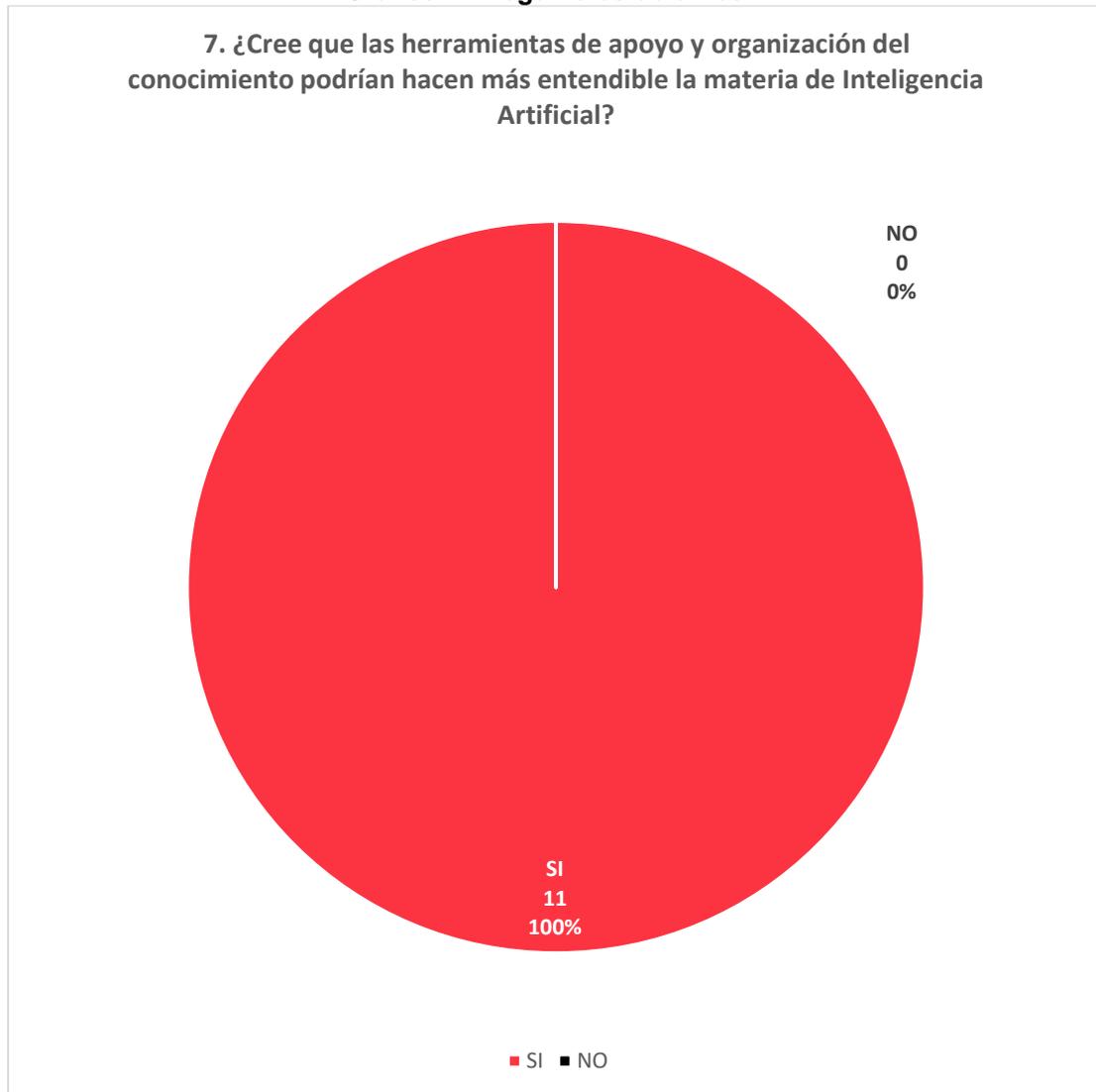
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

En esta pregunta se distingue claramente que la gran mayoría de estudiantes toman positivamente la inclusión de herramientas de apoyo al aprendizaje; las dificultades de la materia se hacen evidentes cuando la respuesta es de 10 contra 1 al aceptar que pudiera mejorar el entendimiento de la misma con el uso de herramientas de apoyo en clase. Ante la respuesta rotunda de los encuestados, se ve la necesidad inherente de aplicar o integrar una o varias herramientas de apoyo que ayuden a mejorar el entendimiento a mayor cantidad de estudiantes de la materia



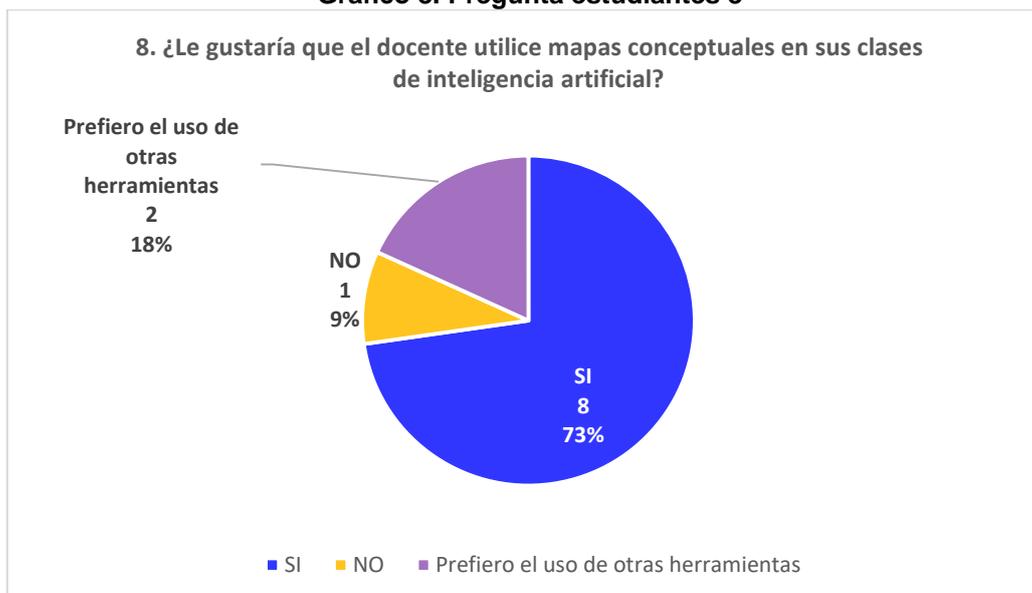
Los resultados del gráfico permiten evidenciar que existen dos herramientas que los estudiantes prefieren, estas son las dinámicas de curso y los mapas conceptuales, cada una con el 33% de los estudiantes, lo que significa 8 de los once encuestados. Este resultado puede dar a notar que existe un grado de conocimiento en la significancia de un **mapa conceptual**; cabe destacar que también se eligieron otras herramientas como **esquemas**, **mapas cognitivos**, y **mapas mentales**; finalmente sin votación alguna aparece la opción de **lectura guiada** se presenta sin votos lo que llama la atención ya que este método es muy utilizado en muchas aulas; sin embargo no representa un método eficaz para los estudiantes encuestados.

Se puede determinar que los resultados evidencian que la acogida por los mapas conceptuales es mayoritaria; la ventaja de estos es que pueden incluir varios recursos en sus nodos, es decir sus nodos podrían tener esquemas, mapas de otros tipos, e información multimedia.

Gráfico 7. Pregunta estudiantes 7

Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

De manera uniforme todos los estudiantes de la materia de IA creen que mejoraría su entendimiento con el uso de herramientas de apoyo en el aprendizaje de la misma. Es un hecho que las herramientas de apoyo son necesarias en este caso de estudio, y que la acogida es favorable hacia los mapas conceptuales en su mayoría, para poder cerrar la pinza la pregunta directa dará una mayoría considerable en el uso específico de mapas conceptuales en la materia de IA como se ve a continuación en el gráfico:

Gráfico 8. Pregunta estudiantes 8

Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

La preferencia es del 73%, lo que finalmente validaría el uso de los mapas conceptuales como herramienta de estudio y/o apoyo en la materia de IA de la UMET. Bajo este modelo de encuesta se ha podido constatar que existe un problema evidente en la materia al momento de impartirla; también se ha podido concluir que las herramientas de apoyo son al docente dentro del aula podrían ayudar a mejorar el problema del entendimiento de la materia; en este sentido la indagación más profunda ha permitido conocer que la población encuestada si tiene idea y un gran margen de aceptación al uso de mapas conceptuales en el aula y específicamente en la materia de estudio.

3.1.2. Entrevista

El modelo de entrevista va dirigido al docente de la materia, con este se pretende aclarar desde su punto de vista las mismas interrogantes que se han planteado en la encuesta dirigida a los estudiantes; obviamente la entrevista ha tenido su propia estructura la cual se ha desarrollado de manera fluida y cómoda tanto para el entrevistado como para el entrevistador; esta ha arrojado de manera más relevante los siguientes resultados:

La entrevista inicia con la cuestión principal que es saber la percepción que tiene el docente acerca del grado de dificultad de la materia para lo cual la docente entrevistada ha descrito la materia como con un grado medio alto de complejidad,

debido a que según supo explicar para ella la enseñanza de la programación de por si es una tarea complicada ya que no solo consiste en dictar una clase y esperar a que los estudiantes entiendan a través de la información repartida o recopilada; ya que además de que resulta necesario explicar instrucciones de un determinado lenguaje, también el educador debe tratar de que todos sus estudiantes capten la misma línea de la lógica específica en el tratamiento del programa, para de esa forma poder resolver el problema real que se desea modelar en dicho lenguaje.

Basado en la respuesta se podría decir que todos los lenguajes de programación tienen su complejidad; sin embargo también explica que la inteligencia artificial a diferencia de la gran mayoría de lenguajes y muchos de ellos tienen características o modelos de programación que se desarrollan bajo el mismo paradigma o lógica común; de esta forma detalla que si el lenguaje a impartir corresponde a un tipo de programación similar a los ya estudiados (entrada, sintaxis y salida de la programación) por el grupo, la enseñanza sería en teoría sin muchas complicaciones, siendo estas las que están relacionadas con las características propias de la plataforma que se vaya a estudiar; es decir más allá de las novedades y diferencias que pueden tener con otra referencia en tipos de lenguajes similares. Este no sería el caso dentro de la IA y la programación en PROLOG.

En este sentido es necesario saber que tipo de dificultades son las que impiden la transmisión eficaz del conocimiento de la materia de inteligencia artificial para la docente; en función de esta incógnita, la docente supo manifestar varias dificultades que se ha resumido en el siguiente listado

- Falta de atención en los estudiantes
- Falta de tiempo en las horas de clases
- Falta de recursos de apoyo para impartir la materia

De esta respuesta fue necesario con fines de esta investigación indagar más acerca de la falta de recursos de apoyo docente y la relación entre estos y la materia de inteligencia artificial; para lo cual la docente explico de manera amplia lo que concretamente fue que las herramientas de apoyo docente y organización del conocimiento pueden tener una influencia fundamental para impartir clases de inteligencia artificial, ya que mientras la enseñanza de esta asignatura requiere del

mayor apoyo así como el más eficaz y eficiente para poder cubrir con el conocimiento de la IA y Prolog con un entendimiento óptimo de manera general en el grupo de estudiantes.

Refiriéndose a la perspectiva que la docente tiene acerca del interés que ha visto en los estudiantes por la materia en sí, se puede decir que piensa que muchos de sus estudiantes no desarrollan mucho interés por la misma, siendo el enfoque de los mismos las programaciones más convencionales; además la materia en el medio en el que el Ecuador se desarrolla de manera general, aún no experimenta de manera totalitaria muchas fuentes en desarrollo con resultados económicos a corto plazo; es decir programaciones como Java o JavaScript, además de framework de desarrollo donde se pueden cumplir las necesidades más convencionales, básicas y baratas en cuestión de desarrollos en nuestro medio; de esta forma es difícil que un estudiante quiera enfocarse de manera comprometida en el aprendizaje de la inteligencia artificial en la actualidad; sin embargo la docente espera que el desarrollo tecnológico obligue a que los mismos desarrollen de manera más concurrente el interés por la materia; aunque supo también destacar que por lo menos uno de los estudiantes de cada periodo demuestran un interés bastante pronunciado en el aprendizaje de la misma.

En este contexto se hizo bastante necesario obtener la información promedio acerca del rendimiento general de los estudiantes en la materia. En sí, la docente rigiéndose mucho a la confidencialidad de sus grupos de estudiantes, ha dicho de manera general un promedio bastante regular y no muy elevado en el grupo respecto a la IA y Prolog; manifiesta que tanto las evaluaciones como las prácticas reflejan estudiantes con dificultad en el entendimiento de la materia. Es así que por esta razón se hace necesario en muchas ocasiones repetir y dedicar más tiempo del destinado en impartir y hacer entender los fundamentos de la materia al grupo y en muchos casos a estudiantes de manera individual, sin embargo, en varias ocasiones la docente ha podido confirmar que el grupo a pesar de pasar la materia, no ha recibido la cantidad adecuada de materia para entender de manera definitiva lo que conlleva una dificultad para el docente al tratar de avanzar y cumplir con la planificación estipulada en la malla.

El flujo de la entrevista cuadra perfectamente con su modelo, ya que dada la respuesta es relevante para esta investigación determinar qué considera la docente con respecto a la cantidad de materia que se debe impartir en el tiempo que dura el periodo de clases, para lo cual la misma expresa que a pesar de que un periodo o semestre es relativamente corto, la planificación adecuada y además con las herramientas de apoyo que demuestren ser más eficientes en el resultado final.

Así se ha podido estatificar que el docente si hace énfasis en la necesidad de la aplicación de herramientas de apoyo al docente que sean capaces de sintetizar y transmitir eficazmente los contenidos de la asignatura. En este sentido al hacer referencia a los organizadores del conocimiento como una opción, se pudo ver que la profesora se ha referido a estos de una manera muy positiva; sin embargo ha destacado que en función de su carga de trabajo le ha sido imposible diseñar uno de estos dirigida a la materia, y ha optado por realizar diapositivas, ya que estas representan una manera sencilla de impartir de manera ilustrada el conocimiento de las asignaturas; además de realizar referencias a documentos locales o web que den especificaciones más claras y reforzadas de la materia que se ha dictado en el seminario de clases. Además de esto cuando se ha puesto en la mesa el tema de los deberes y las tareas en clase y la relación con el uso de mapas de algún tipo para la realización de los mismos, para lo cual la docente ha manifestado que si lo ha hecho pero en muy pocas ocasiones; ya que a pesar de que reconoce los efectos positivos de los mapas, es bastante difícil esperar que un estudiante desarrolle un trabajo de ese tipo que resulte como una herramienta de apoyo al estudio, más bien el mapa en forma de tarea serviría más para evaluar la forma en que el estudiante organiza lo aprendido. De esta forma el docente no creería pertinente de alguna forma el uso del mapa realizado por el estudiante para el estudio.

Ante todo lo pronunciado se ha preguntado al docente si se le propusiera usar mapas conceptuales diseñados a partir de los conceptos y ejercicios necesarios para que el estudiante pueda guiarse mediante el mismo dentro de la clase así como en el estudio en casa, el docente se ha pronunciado de manera afirmativa manifestando que una herramienta de ese tipo podría mejorar el estudio

De manera concluyente se puede decir que tanto estudiantes como docentes están abiertos a implementar la herramienta de mapas conceptuales como apoyo en la

impartición de clases; en este punto, se puede poner en marcha la propuesta para la creación y la implementación del mapa conceptual en la plataforma de estudio virtual de estudiantes de la UMET

3.2. Creación de mapas conceptuales con CmapTools y Organización del conocimiento incluido en los mapas

CmapTools es la herramienta dedicada específicamente para crear mapas conceptuales tal como se la describió anteriormente en el capítulo I de este documento. Antes de la instalación, ha sido necesario saber la estructura del software la cual se detalla a continuación:

Tabla 2. Ficha técnica de Cmaptools

Características generales	
Administrador del proyecto	IHMC (Institute for Human and Machine Cognition)
Lenguaje de programación	Java
Última versión estable	5.03 desde Mayo 2009 hasta 6.03.01
Licencia	GNU General Public License (GPL)
Estado actual	En desarrollo
Idiomas	<ul style="list-style-type: none"> • Inglés • Francés • Alemán • Español
Sitio web	https://cmaptools.uptodown.com/windows
Tamaño aproximado	59 Mb.
Sistema Operativo compatible	<ul style="list-style-type: none"> • Windows, • Mac OSX, • Linux • Solaris
Dificultad de instalación y manejo	Medio
Requisitos técnicos mínimos para la instalación	
Procesador	PC con 500 MHz o superior de la familia Intel Pentium/Celeron, AMD K6/Athlon/Duron, o un procesador.
RAM	256 megabytes (MB) de RAM o superior. •
Espacio en disco	Al menos 75 MB libres en el disco duro.

Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Cumplidos los requerimientos se procede a la instalación de Cmap Tools siguiendo los pasos breves detallados a continuación:

- Aceptación de los términos del contrato de la licencia.
- Opción Typical Configuration para la instalación estándar.
- Confirmación de creación una carpeta para guardar el programa y sus archivos de instalación.
- Se deshabilita la instalación de iconos del programa desde el Menú de Inicio y el Escritorio para ahorrar recursos innecesarios

Nota: Una información más detallada y gráfica de la instalación está descrita en el **anexo A**,

El siguiente paso es la organización de la información o el conocimiento que formara parte de los contenidos de los nodos del mapa, esta se organizará en una carpeta dedicada al contenido de la programación lógica; esta carpeta desde Cmap Tools → Archivo → Agregar recursos; y enseguida se podrá agregar cada recurso usado en el mapa teniendo un contenedor como indica la imagen

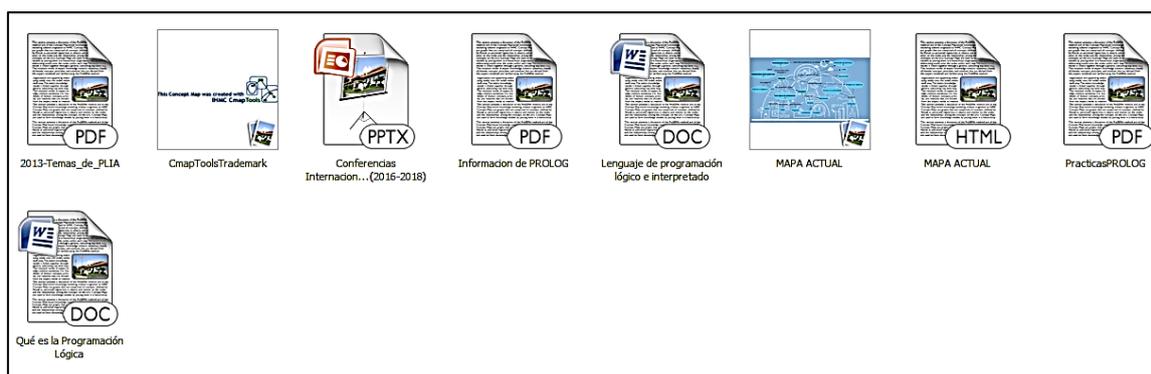


Figura 14. Recursos vinculados al mapa conceptual
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Enseguida se tendrá estructurada la información ingresada. Esta información se encuentra estructurada de manera proporcional, relacionada y jerárquica de tal manera que cumplan con las características, propiedades y estructura que debe tener un mapa conceptual; en este sentido se ha distribuido la información de la siguiente forma:

3.2.1. Nodo 1. Nivel 1: Programación Lógica

Este nodo contiene toda la información referente a los conceptos y características de la programación lógica; además tendrá incluidos los siguientes recursos:

3.2.1.1. Recurso 1. Nodo 1. Nivel 1. Programación lógica y PROLOG

- **Tipo de recurso:** URL; Enlace web; Artículo de blog
- **Título del recurso:** Inteligencia Artificial: Programación lógica ¿por encima de la funcional?
- **Autor del recurso:** (Catzin, 2010)

- **Contenido del recurso:** Dentro de este artículo se puede ver temas como “Introducción a la programación lógica”, “Programando en Prolog”, “Instanciación, Vinculación y Backtracking”, “Estructuras de Datos: Listas”, “Ventajas y desventajas de la Programación Lógica”; además contiene bibliografía que sustenta el artículo

3.2.1.2. Recurso 2. Nodo 1. Nivel 1. Programación lógica y PROLOG

- **Tipo de recurso:** Enlace local; Documento en formato PDF; Artículo científico
- **Título del recurso:** Temas de “Programación lógica e I.A.”
- **Autor del recurso:** (Alonso Jiménez, 2013)
- **Contenido del recurso:** Dentro de este artículo se puede apreciar contenidos de los siguientes temas “El sistema deductivo de Prolog”, “Introducción a la programación lógica con Prolog”, “Programación con Prolog”, “Resolución de problemas de espacios de estados”, “Procesamiento del lenguaje natural”, “Ingeniería del conocimiento y meta intérpretes”, “Razonamiento por defecto y razonamiento abductivo”, “Programación lógica con restricciones”, “Formalización en Prolog de la lógica proposicional”, “Programación lógica y aprendizaje automático”

3.2.1.3. Recurso 3. Nodo 1. Nivel 1. Programación lógica y PROLOG

- **Tipo de recurso:** Enlace local; Documento de Word .DOCX; Artículo científico
- **Título del recurso:** ¿Qué es la Programación Lógica?
- **Autor del recurso:** (Hernández, 2013)
- **Contenido del recurso:** Dentro del documento se observara la información detallada de se puede ver temas como “Programación lógica”, “Ejemplo sencillo”, “Cómo funciona todo esto”, “Lenguajes y librerías”.

De la misma forma este nodo contiene los siguientes enlaces:

3.2.1.4. Enlace 1. Nodo 1. Nivel 1.

- **Texto del enlace:** “Utiliza”
- **Se enlaza con:** Nodo 1.1. Nivel 2. Paradigma declarativo

3.2.1.5. Enlace 2. Nodo 1. Nivel 1.

- **Texto del enlace:** “Incluye entre otros lenguajes a”
- **Se enlaza con:** Nodo 1.2. Nivel 2. PROLOG

3.2.1.6. Enlace 3. Nodo 1. Nivel 1.

- **Texto del enlace:** “sobre ella se discute en un evento”
- **Se enlaza con:** Nodo 1.3. Nivel 2. ICLP

3.2.2. Nodo 1.1. Nivel 2: Paradigma declarativo

Este nodo contiene temática relativa al paradigma declarativo junto a los siguientes recursos

3.2.2.1. Recurso 1. Nodo 1.2. Nivel 2. Paradigma declarativo

- **Tipo de recurso:** URL; Enlace web; Video HTML
- **Título del recurso:** El paradigma de la programación lógica
- **Autor del recurso:** (Silva Galiana, 2019)
- **Contenido del recurso:** Dentro del video se observara una explicación detallada de temas relacionados al paradigma declarativo tales como: “características principales”, “origen y fundamentos”, “ejemplos de programas”.

Este nodo no contiene más recursos ni enlaces por lo cual finaliza aquí

3.2.3. Nodo 1.3. Nivel 2: PROLOG

3.2.3.1. Recurso 1. Nodo 1.3. Nivel 2. PROLOG

- **Tipo de recurso:** Enlace local; Documento de Word .DOCX; Artículo científico
- **Título del recurso:** Lenguaje de programación lógico e interpretado (Prolog)
- **Autor del recurso:** Anónimo
- **Contenido del recurso:** “Historia”, “Entorno de desarrollo Prolog”, “Elementos en Prolog (Hechos, Variables, Reglas)”, “Programando en Prolog”, “Objetos de datos”, “Ventajas y desventajas de la Programación Lógica”, “Compatibilidad ISO-Prolog”, “Fuentes””

3.2.3.2. Recurso 2. Nodo 1.3. Nivel 2. PROLOG

- **Tipo de recurso:** Enlace local; Documento en formato PDF; Artículo científico
- **Título del recurso:** El Lenguaje de Programación PROLOG
- **Autor del recurso:** (Escrig & Pacheco, 2001)
- **Contenido del recurso:** “Fundamentos de PROLOG”, “ Tratamiento de listas en PROLOG”, “El corte en PROLOG”, “Predicados predefinidos”, “Programación lógica y bases de datos”, “Programación lógica y gramática”, “Programación lógica y sistemas expertos”, “Programación lógica basada en restricciones”, “Desarrollo de un proyecto”, “Direcciones de interés en internet”, “Algunas páginas web de interés”, “Newsgroups”, “Listas de correo electrónico (mailing lists)”

3.2.3.3. Recurso 3. Nodo 1.3. Nivel 2. PROLOG

- **Tipo de recurso:** URL; Enlace web; Video HTML
- **Título del recurso:** Tutorial Prolog - 2 Introducción al Lenguaje
- **Autor del recurso:** (My Cyber Academy, 2013)
- **Contenido del recurso:** “¿Qué es PROLOG?”, “Características y ventajas”, “¿Dónde es usado PROLOG?”, “IDEs para programar en PROLOG”, “Enlaces adicionales adjuntos al video”

De la misma forma este nodo contiene los siguientes enlaces hacia otros nodos:

3.2.3.4. Enlace 1. Nodo 1.3. Nivel 2.

- **Texto del enlace:** “fue creado en...”
- **Se enlaza con:** Nodo 1.3.1. Nivel 3. Francia e Inglaterra
- **Se enlaza con:** Nodo 1.3.2. Nivel 3. 1972

3.2.3.5. Enlace 2. Nodo 1.3. Nivel 2.

- **Texto del enlace:** “es potente porque permite...”
- **Se enlaza con:** Nodo 1.3.3. Nivel 3. Unificación de términos
- **Se enlaza con:** Nodo 1.3.4. Nivel 3. Listas
- **Se enlaza con:** Nodo 1.3.5. Nivel 3. Recursividad

3.2.3.6. Enlace 3. Nodo 1.3. Nivel 2.

- **Texto del enlace:** “Sus programas utilizan...”
- **Se enlaza con:** Nodo 1.3.6. Nivel 3. Tres tipos de sentencias
- **Se enlaza con:** Nodo 1.3.7. Nivel 3. Términos

3.2.3.7. Enlace 4. Nodo 1.3. Nivel 2.

- **Texto del enlace:** “Emplea búsquedas...”
- **Se enlaza con:** Nodo 1.3.8. Nivel 3. Dirigida por objetivos
- **Se enlaza con:** Nodo 1.3.9. Nivel 3. Primero en profundidad

3.2.4. Nodo 1.3.1. Nivel 3. Francia Inglaterra

Dato del nodo: “Francia, Inglaterra”. Dato relacionado al lugar geográfico del origen de PROLOG

3.2.5. Nodo 1.3.2. Nivel 3. 1942

Dato del nodo: 1942. Dato relacionado al año de origen de PROLOG

3.2.6. Nodo 1.3.3. Nivel 3. Unificación de términos

3.2.6.1. Recurso 1. Nodo 1.3.3. Nivel 3. Unificación de términos

- **Tipo de recurso:** URL; Enlace web; Video HTML
- **Título del recurso:** El concepto de unificación en programación lógica
- **Autor del recurso:** (Vidal, 2019b)
- **Contenido del recurso:** “Unificación de términos”, “Unificación de listas”, “Ejemplos”, “Ejercicios”

Este nodo finaliza sin tener ningún enlace más

3.2.7. Nodo 1.3.4. Nivel 3. Listas

Dato del nodo: “Listas”. Dato relacionado a una característica que se puede realizar en PROLOG

3.2.8. Nodo 1.3.5. Nivel 3. Recursividad

Dato del nodo: “Recursividad”. Dato relacionado a una característica que representa una de las grandes ventajas de PROLOG

3.2.9. Nodo 1.3.6. Nivel 3: Tres tipos de sentencias

Recurso 1. Nodo 1.3.6. Nivel 3: Tres tipos de sentencias

- **Tipo de recurso:** Enlace local; Documento en formato PDF; Artículo científico
- **Título del recurso:** El Lenguaje de Programación PROLOG
- **Autor del recurso:** (Escrig & Pacheco, 2001)
- **Contenido del recurso:** “Fundamentos de PROLOG”, “ Tratamiento de listas en PROLOG”, “El corte en PROLOG”, “Predicados predefinidos”, “Programación lógica y bases de datos”, “Programación lógica y gramática”, “Programación lógica y sistemas expertos”, “Programación lógica basada en restricciones”, “Desarrollo de un proyecto”, “Direcciones de interés en internet”, “Algunas páginas web de interés”, “Newsgroups”, “Listas de correo electrónico (mailing lists)”

La estructura presentada, representa al primer nodo con sus respectivos contenidos y recursos referentes al tema presentado en el nodo, los nodos consecuentes, presentaran una estructura parecida con contenidos y recursos ligados al tema de cada nodo y sub nodo, esta información se encuentra descrita en el **Anexo H.**

3.3. Elaboración del mapa conceptual

A continuación se presenta los pasos para la elaboración del mapa

3.3.1. Creación del mapa en CmapTools

Con la información ya organizada se procede a crear el nuevo mapa conceptual en CmapTools

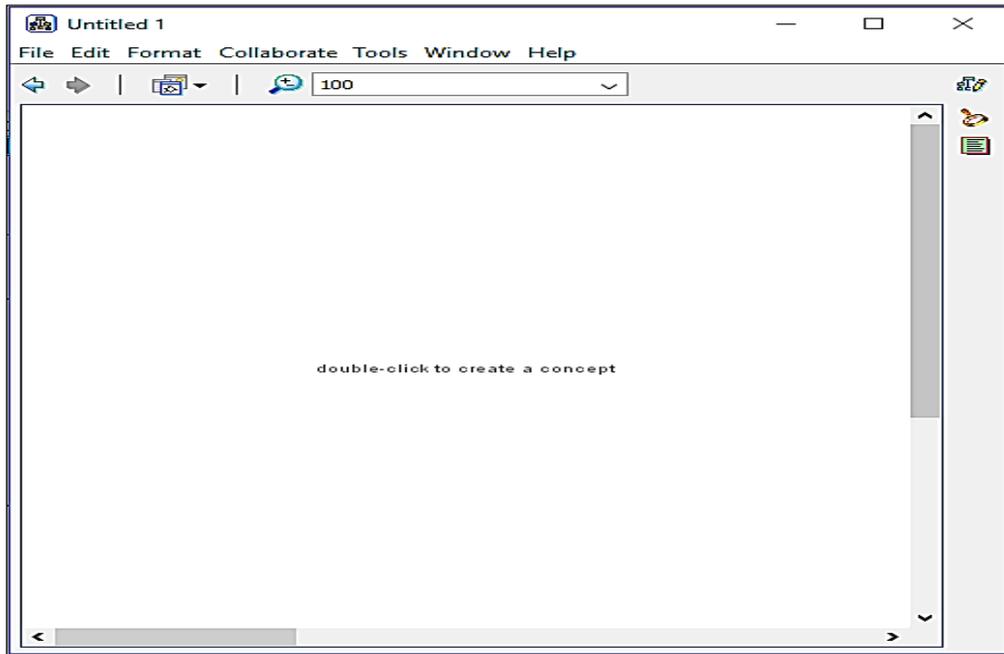


Figura 15. Generar Nuevo Mapa Conceptual
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Se añaden los nodos y los enlaces que contendrán la información antes detallada es decir los conceptos y las proposiciones.

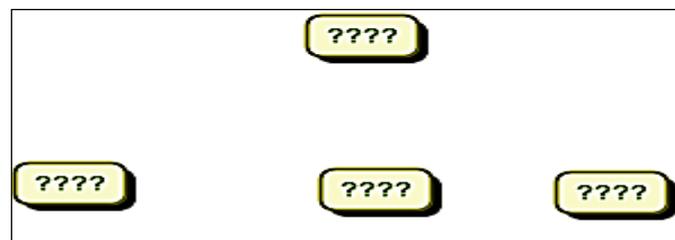


Figura 16. Nodos para llenar los conceptos
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Se organizan los nodos de tal manera que queden proporcionales y equivalentes a la información y las jerarquías que esta tiene. Enseguida se comienza a llenar la información de los nodos



Figura 17. Nodos con conceptos ingresados
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Se crean enlaces que contienen las proposiciones, de esta forma el mapa conceptual va teniendo sentido semántico.

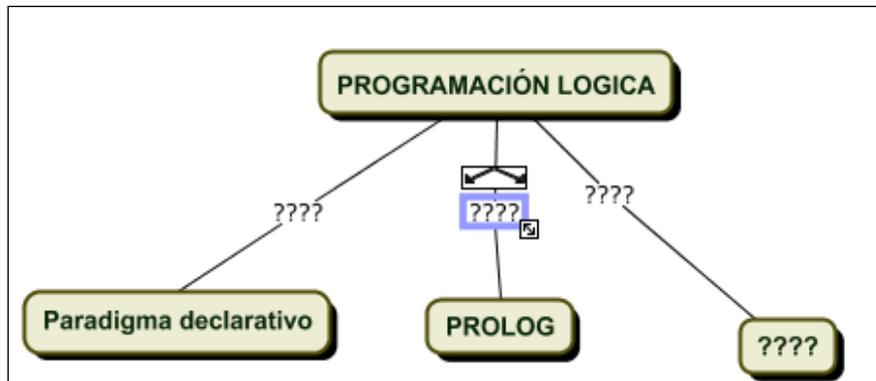


Figura 18. Enlaces entre nodos (proposiciones)
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Luego de agregados los elementos, enlaces y sus contenidos respectivos se procede a subir los recursos (archivos en distintos formatos), seleccionando cada nodo y eligiendo desde la opción Editar → Agregar recursos, y se mostrara una pantalla con los recursos previamente subidos a la carpeta Cmap, cabe recordar que CmapTools soporta archivos con formatos tales como formatos de Word .docs., presentaciones de Power Point, documentos en formato pdf, MPG4, AVG, Mp3, entre otros También es posible añadir links y direcciones electrónicas.

3.3.1.1. Inserción de recursos al mapa

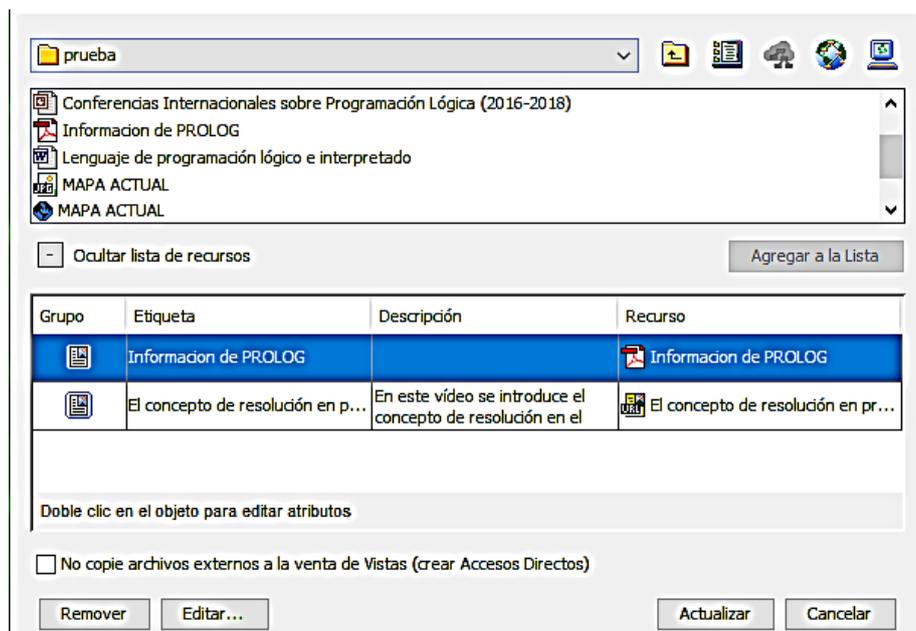


Figura 19. Agregando recursos
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

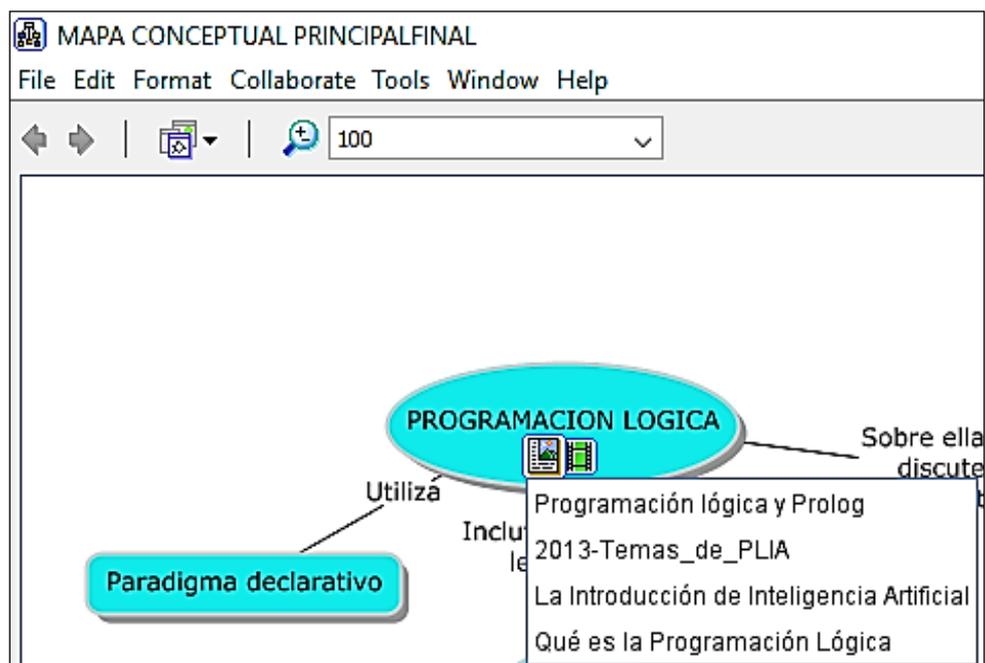


Figura 20. Recursos agregados
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

En la siguiente tabla se resumen los tipos de contenidos de los recursos que se han agregado a CmapTools y posteriormente insertado en el mapa conceptual desarrollado.

Tabla 3. Tipos de contenidos de los recursos del mapa conceptual interactivo elaborado

Tipos de Contenidos	Formatos	Fuentes
Textos	Documentos Word, Documentos HTML, diapositivas de Power Point, Documentos en formato pdf.	Apuntes del tema Programación Lógica y PROLOG de la materia Inteligencia Artificial de la UMET
Videos- Imágenes	MP4, AVG, Link de ingreso, para imágenes JPG.	Repositorio de objetos de aprendizaje de la Universidad de Valencia en España
Mapa Interactivo	Imagen, Pagina Web y otros.	Mapas conceptuales creados en este trabajo con Cmaptools

Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

3.3.1.2. Personalización del mapa elaborado

Ya cargados los recursos en todos los nodos el mapa se encontraría listo y funcional para la enseñanza y el aprendizaje, sin embargo es importante tomar en cuenta la edición y presentación del mismo que demuestren el profesionalismo del uso y las bondades que brinda el software CmapTools para que el material didáctico no solo sea funcional sino que también luzca atractivo, y agradable a la vista y atención de los estudiantes. Así pues partiendo del mapa mostrado en la imagen a continuación se empieza a personalizar el mapa

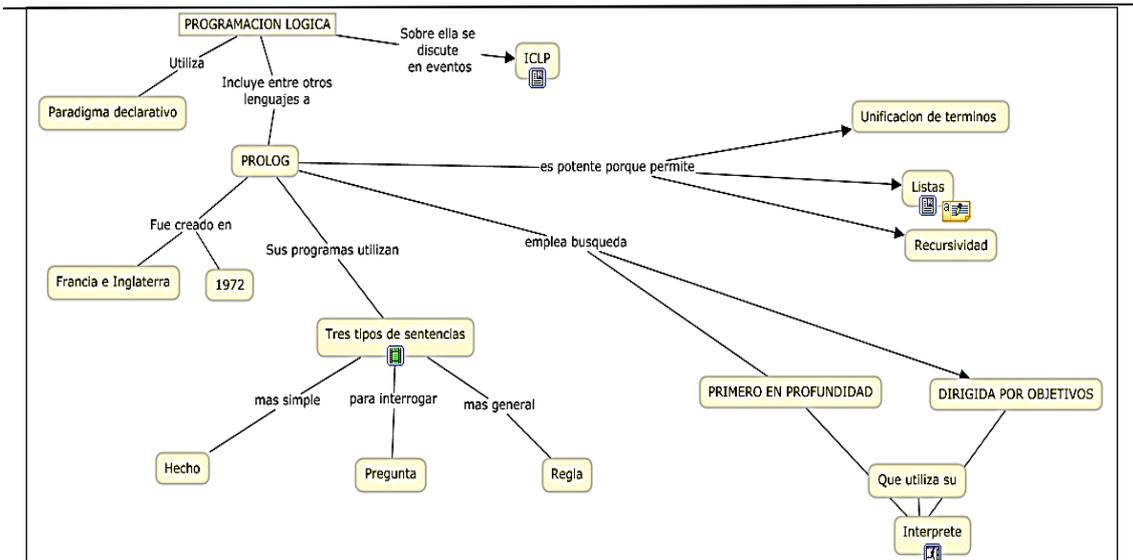


Figura 21. Mapa con datos sin personalizar
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Para empezar la personalización se aplica prácticas parecidas a la programación multimedia, para lo cual CmapTools brinda entre sus herramientas varias de edición multimedia, estas se pueden encontrar agrupadas en la opción Ventana → Vista Estilos. Desde aquí se desplegará una diversidad de herramientas para diseño y edición del mapa, distribuidas en cinco pestañas descritas a continuación:

Fuente: Permite elegir tipo de letra, tamaño, estilos, color, alineación y espaciados de las fuentes

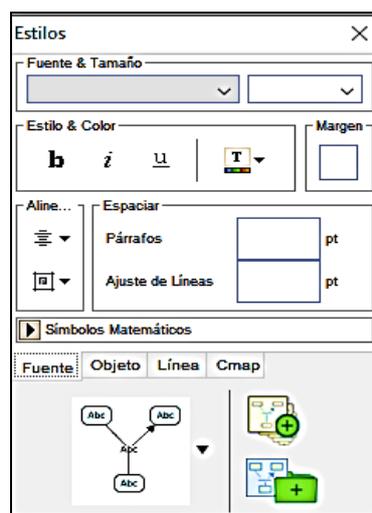


Figura 22. CmapTools Estilos → Fuente
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Objeto: Las herramientas de esta pestaña permiten dar fondo, color, grosor de línea de margen, sombras, alineación, forma y expansión a los contenedores de los conceptos.

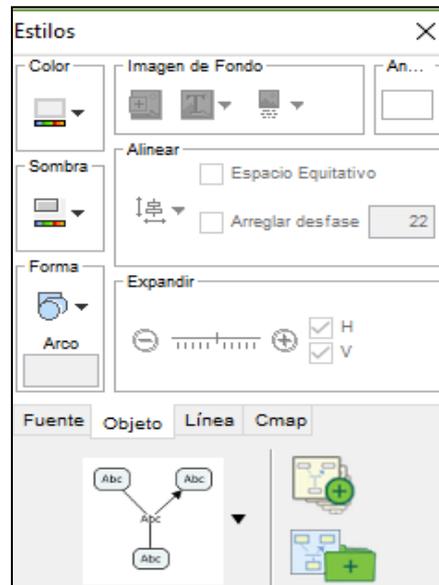


Figura 23. CmapTools Estilos → Objeto
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Línea: herramienta para dar color, tamaño de punto, grosor y tipo de línea, forma, estilo de la línea, dirección de la conexión y puntas de flecha, de todos los enlaces conectores entre nodos



Figura 24. CmapTools Estilos → Línea
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Cmap: Esta pestaña tiene herramientas que permiten dar color al fondo del mapa, colocar una imagen de fondo y limitar el área del mapa.

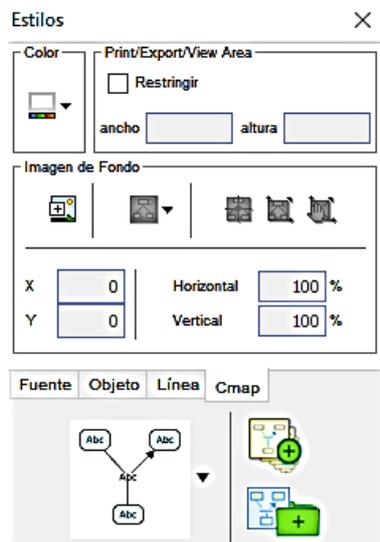


Figura 25. CmapTools Estilos → Cmap
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

De esta manera, aplicando las propiedades de cada objeto, como: incluir fondo, delimitar el área del mapa, cambiar la forma, el color, y el relleno del nodo así como de los enlaces y proposiciones. Finalizado la edición y personalización se obtiene el resultado final que se presenta en la secuencia de transformación que sufrió en los siguientes gráficos:

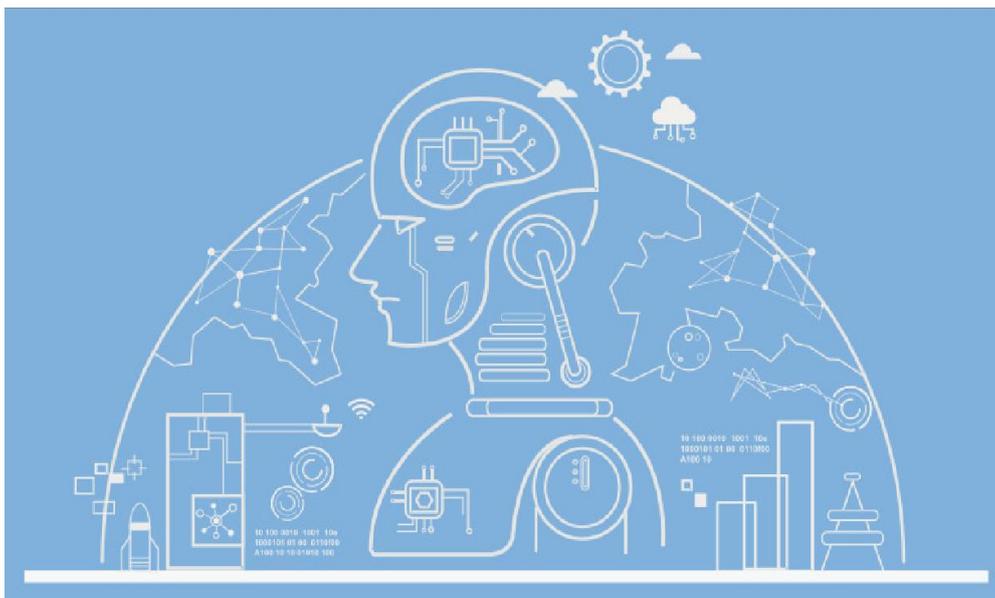


Figura 26. Diferentes Logotipos del Mapa conceptual finalizado en Cmap
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

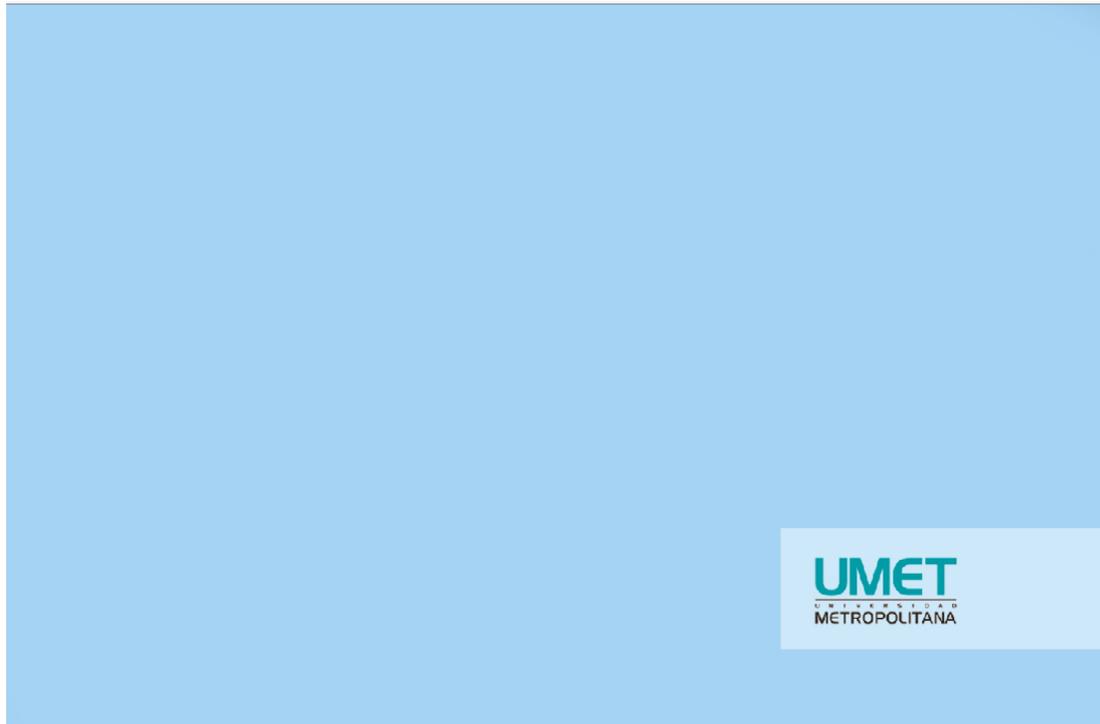


Figura 27. Diferentes Logotipos del Mapa conceptual finalizado en Cmap
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

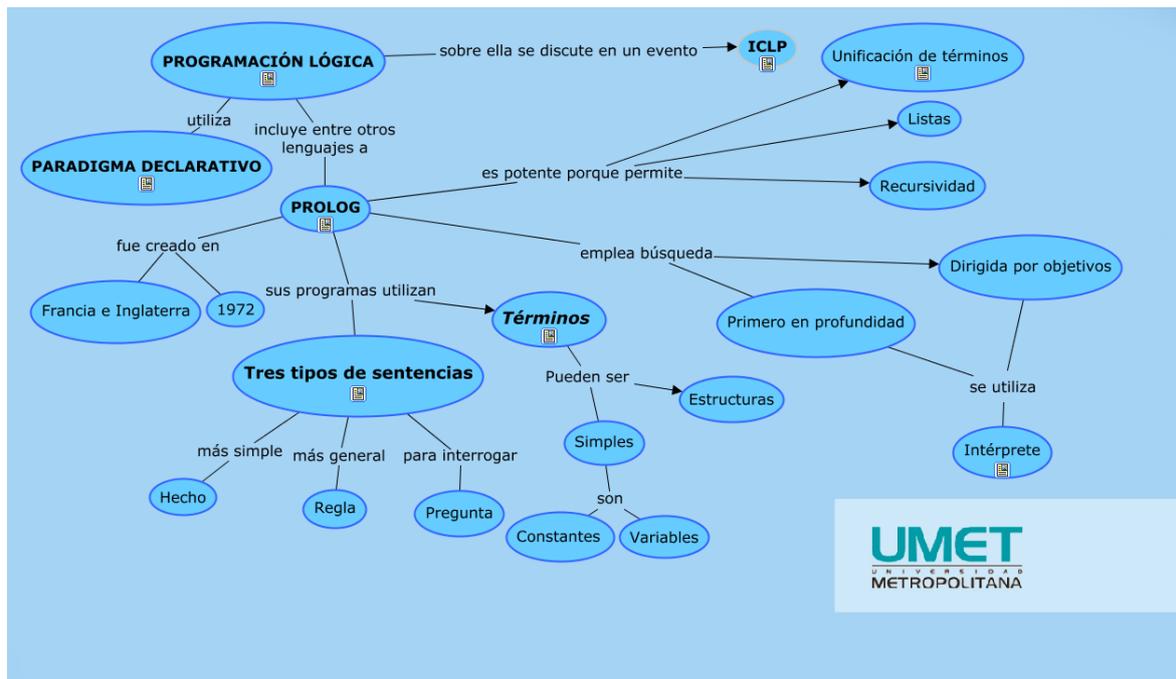


Figura 28. Mapa conceptual final en CmapTools
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

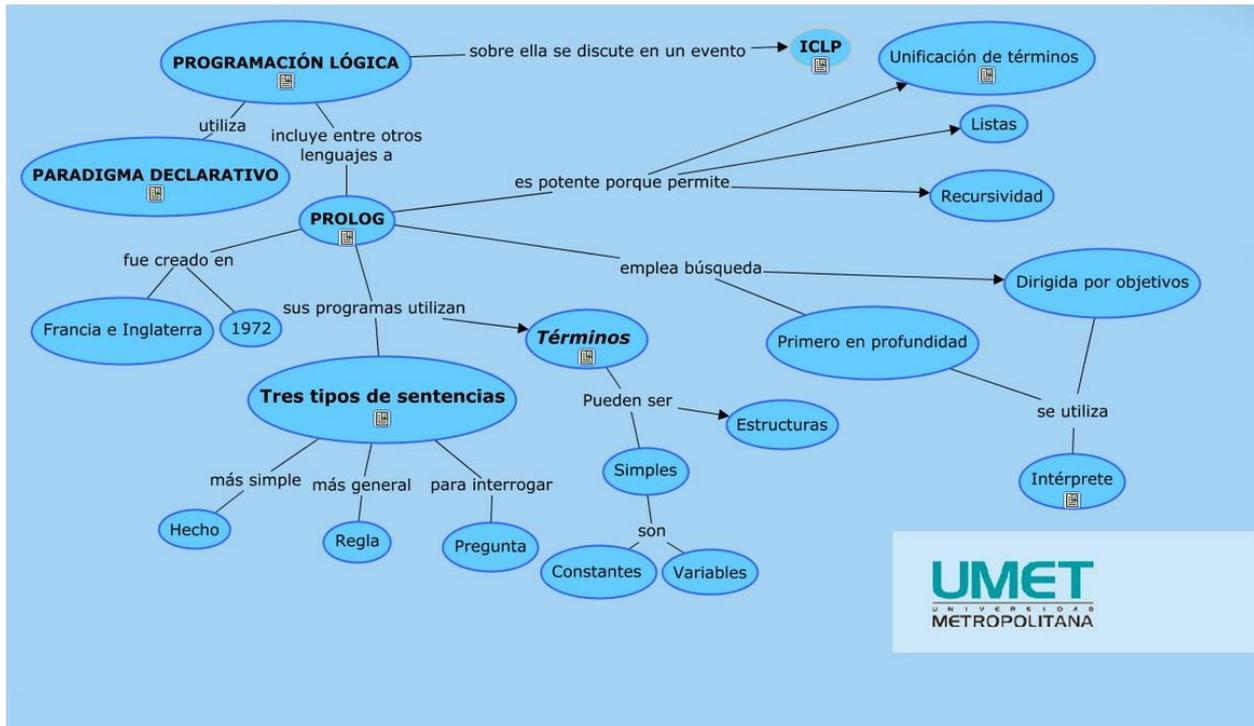


Figura 29. Imagen de manejo del objeto de aprendizaje
Elaborado por Ramiro Javier Arias Lincango

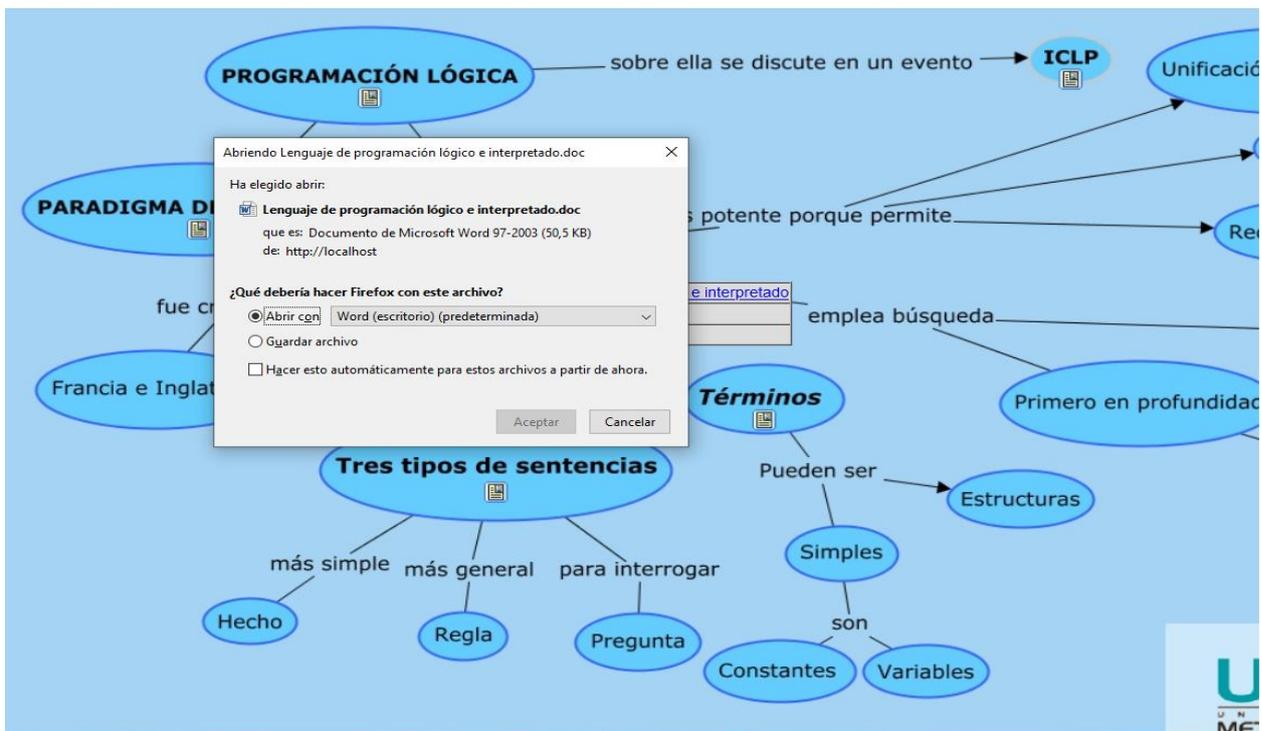


Figura 30. Recursos Vinculados al nodo PROLOG del objeto de aprendizaje en documento.doc
Elaborado por Ramiro Javier Arias Lincango

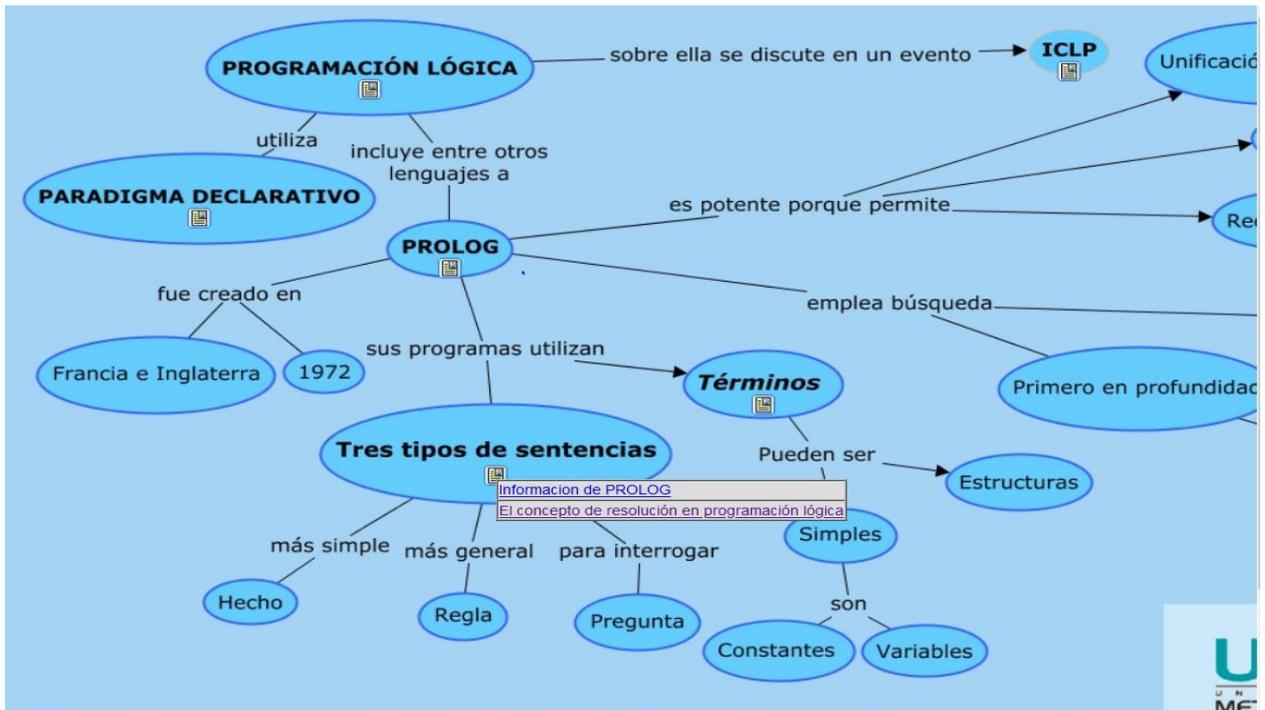


Figura 31. Recursos Vinculados al nodo TRES TIPOS DE SENTENCIAS del objeto de aprendizaje es una URL, muestra un video Elaborado por Ramiro Javier Arias Lincango

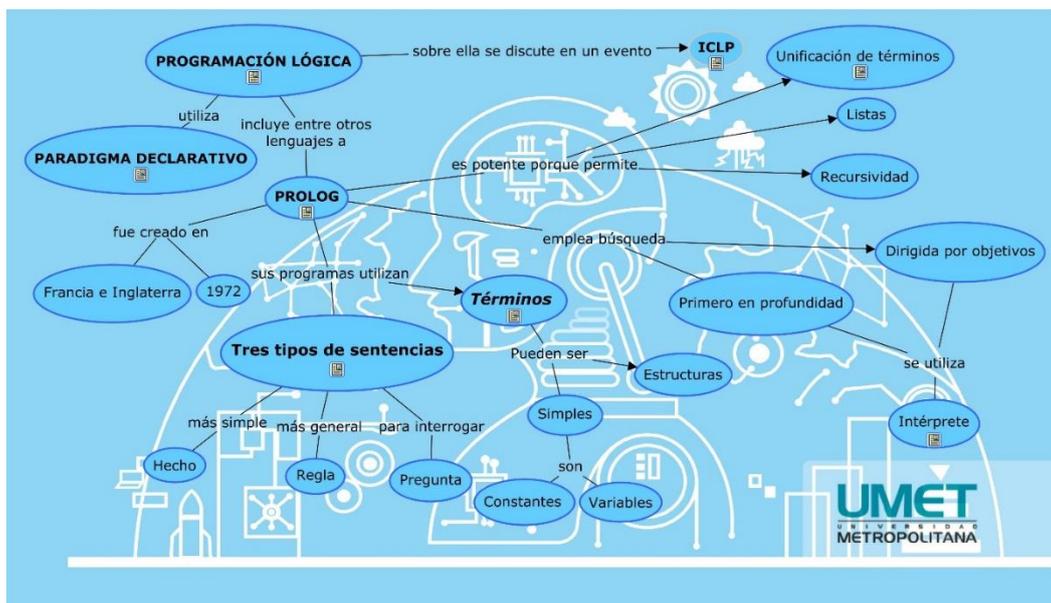


Figura 32. Mapa conceptual finalizado en Cmap Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

3.3.1.3. Exportación del mapa conceptual desde CmapTools

El mapa conceptual se puede exportar y/o guardar en CmapTools en diferentes tipos, formas y formatos como: Imagen, documentos en formato pdf, PostScript, Vector Gráfico escalable, página web, Esquema de Cmap, Proposiciones como texto, archivos CLX, XTM/XMC, IVML o LifeMap; sin embargo para fines de este trabajo, el

formato final deberá ser transformado para que finalmente los recursos del mismo funcionen en la plataforma Moodle en la que finalmente reposara, para esto se hace necesario elegir la opción de exportación en formato de página web, la cual permita tratar el archivo y la carpeta de tal manera que se pueda transformar en software que tengan la capacidad de convertir el archivo html en uno de tipo de archivo Scorm. Así que el paso final dentro de esta sección de CmapTools será el guardado del mapa en formato HTML de página web.

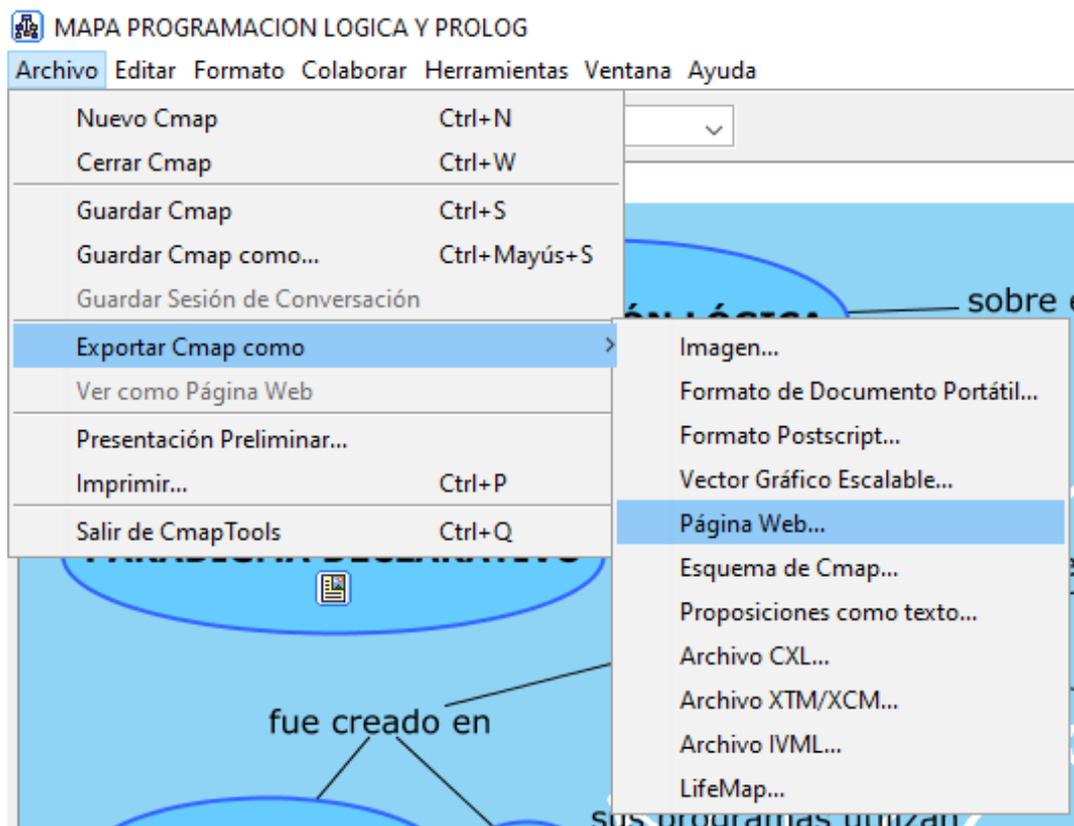


Figura 33. Exportar Cmap como página web
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

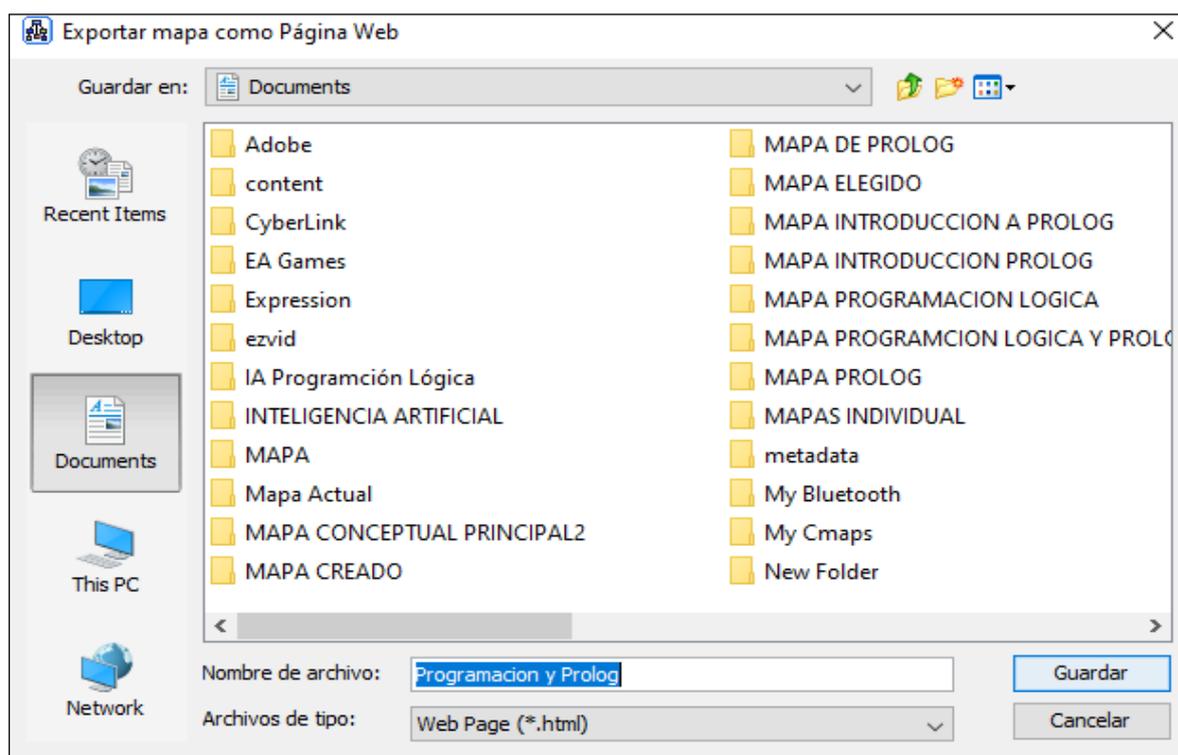


Figura 34. Exportar Cmap como página web
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

3.4. Transformación del mapa conceptual en un objeto de aprendizaje

El objetivo de la transformación como antes se menciona es conseguir el tipo de formato compatible con la plataforma de formación LMS Moodle la cual es un sistema de gestión educativa que organiza y gestiona fácilmente un campus formativo, entre ellas hay diferencias de manejo, pero todas están acogidas a los principales estándares SCORM para que pueda haber un fácil manejo de los contenidos.

El planteamiento SCORM corresponde a la lectura de árboles XML que trata de aunar en un solo fichero la comunicación entre varios archivos de diferente tipo (HTML, imágenes, videos, documentos en formato pdf, power point, entre otros). En un paquete SCORM encontramos el archivo imsmanifest.xml, este archivo es el primero que al subir un contenido e-learning a una plataforma es identificado pues su trabajo es decir que es un contenido de tantas páginas de contenidos, con o sin tabla de contenidos, con o sin posibilidad de monitorización de los alumnos y sobretodo, la manera en que hay que disponer esos contenidos para presentarlo como curso.

Para que esto sea posible es necesario de una aplicación que pueda montar como montar cualquier documento ha contenido e-learning desde cero.

Reload Editor cumple con esta función de manera eficaz ya hace casi 10 años y aún su uso se hace fundamental en comunidades grandes donde haya varias plataformas. Gracias a Reload es posible actualizar cursos que tengan muchos años y actualizar su tabla de contenido

Para crear el objeto de aprendizaje se utiliza la herramienta Reload Editor, para empaquetar el contenido y así editar un metadato. Esta aplicación es muy trabajada para crear materiales educativos que puedan ser compartidos, creados para generar un modelo SCORM, esta herramienta hace un seguimiento en los pasos siguientes:

- Elegir un objeto de aprendizaje que se va incluir en una plataforma virtual.
- Organizar paquetes para el programa Reload Editor y guardarlos en el directorio donde va a estar creado el objeto aprendizaje.
- Ampliar los paquetes, que van a ser informativos y estandarizados que debe contener el paquete SCORM para que sea utilizado por Moddle.
- Resolver el tipo de paquete a utilizar.
- Establecer una organización, de estructura de aprendizaje, para añadir una secuencia de contenidos.
- Añadir un elemento de organización, para que los metadatos sean una ayuda al clasificarlos.
- Formar un paquete en formato Zip.
- Elegir en qué parte se guarda el paquete creado. .

Se observa en el trabajo tres pantallas que son: el panel de recursos, el panel del manifiesto y el panel de atributos. El panel del manifiesto es el más importante y representará la estructura del paquete. El panel de atributos contiene información relativa del elemento a seleccionar.

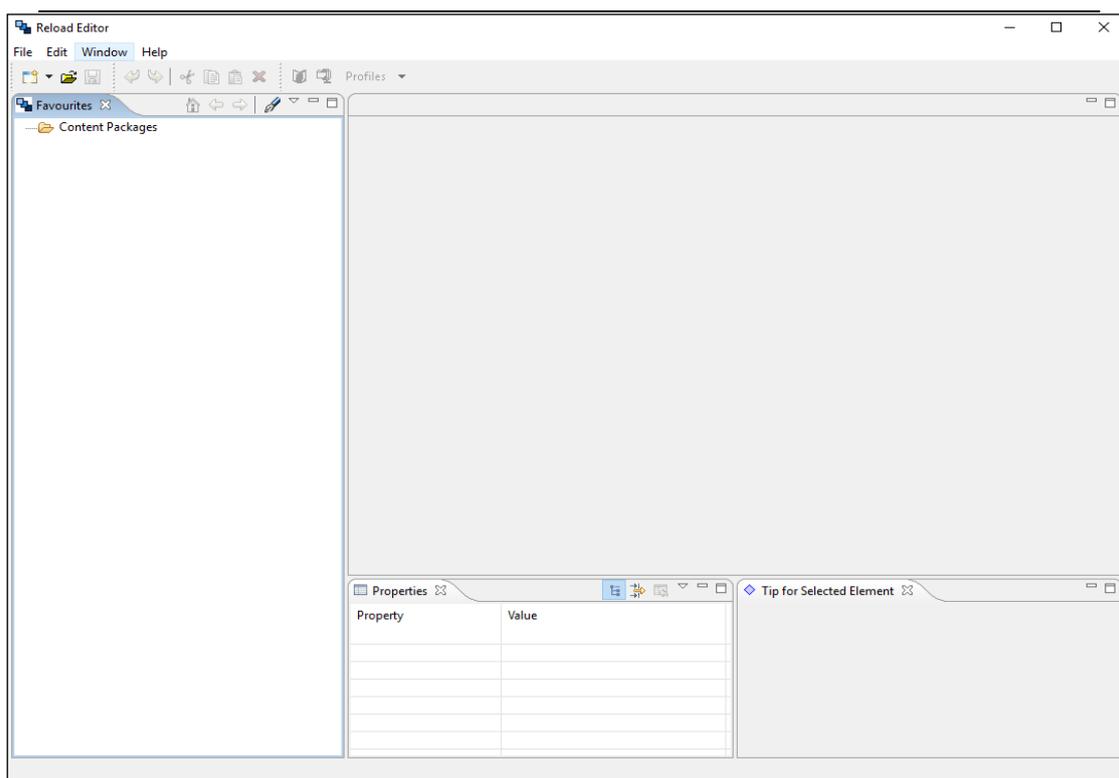


Figura 35. Debut del programa Reload
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Los pasos para crear el paquete SCORM con la herramienta Reload Editor son los siguientes:

Para realizar paquetes de contenido se debe tener los materiales a incluir. Estos objetos de aprendizaje son herramientas que ayudan a que los mapas conceptuales realizados con el CmapTools, se guarden todos los archivos en un solo directorio.

Para eso se utiliza la herramienta Reload Editor la cual se crea un paquete nuevo. El programa se basa en el directorio donde se crea el paquete, y así es mucho más recomendable guardar los nuevos archivos en un directorio donde están los objetos de aprendizaje.

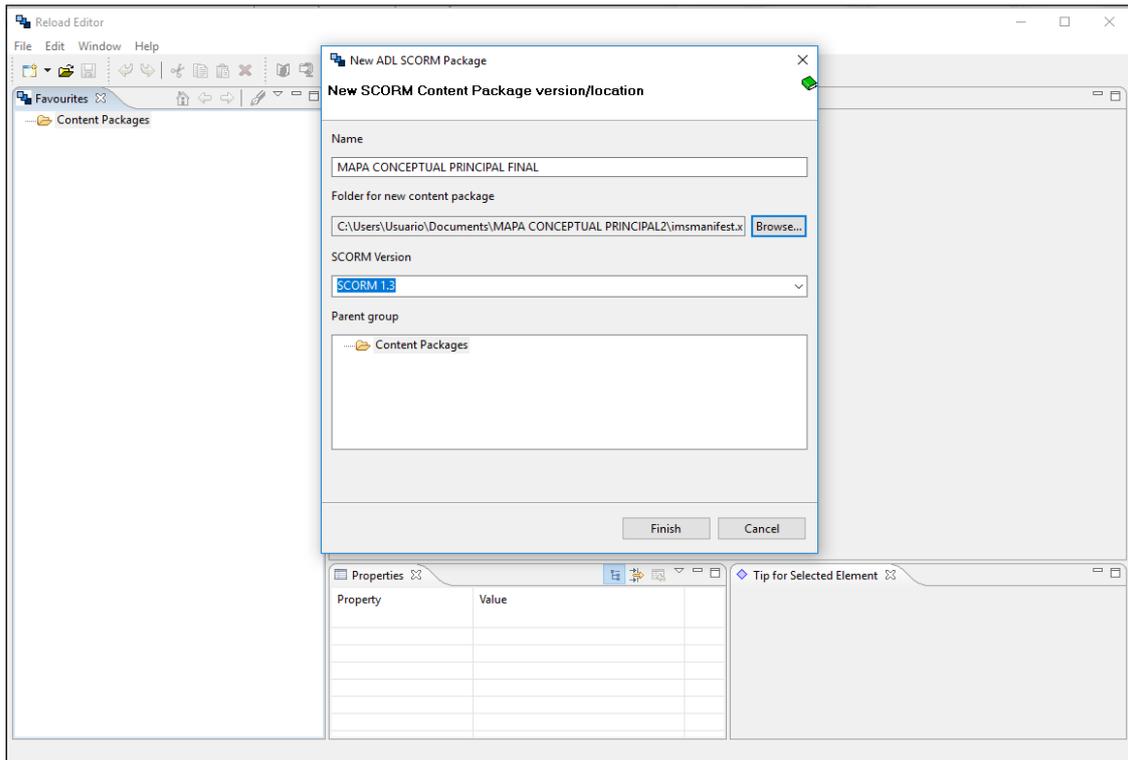


Figura 36. Nombre donde va a ir el objeto de aprendizaje
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Este paquete no tiene ningún contenido: ni metadatos ni OA. Se va añadir metadatos a todos los paquetes, para que se manifiesta como un Add Metadata, para así dar un nuevo clic en el icono Metadata para acabar de crear, un nuevo menú contextual y se elige Add Metadata.

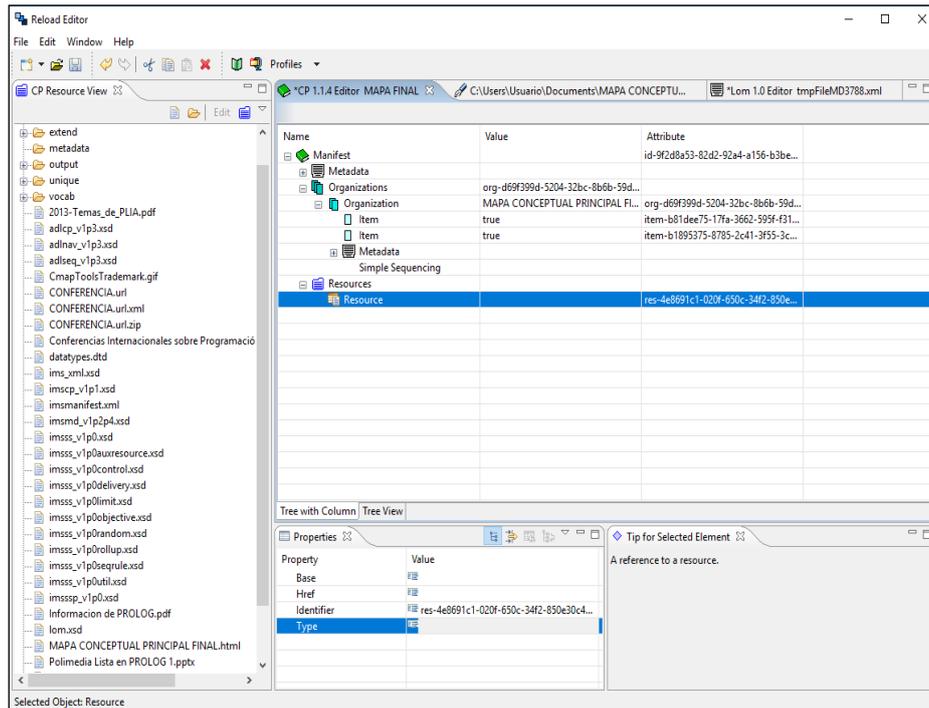


Figura 37. Añadir item y recursos de Reload
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Realizamos todas las organizaciones y recursos que tiene el mapa conceptual realizado anteriormente.

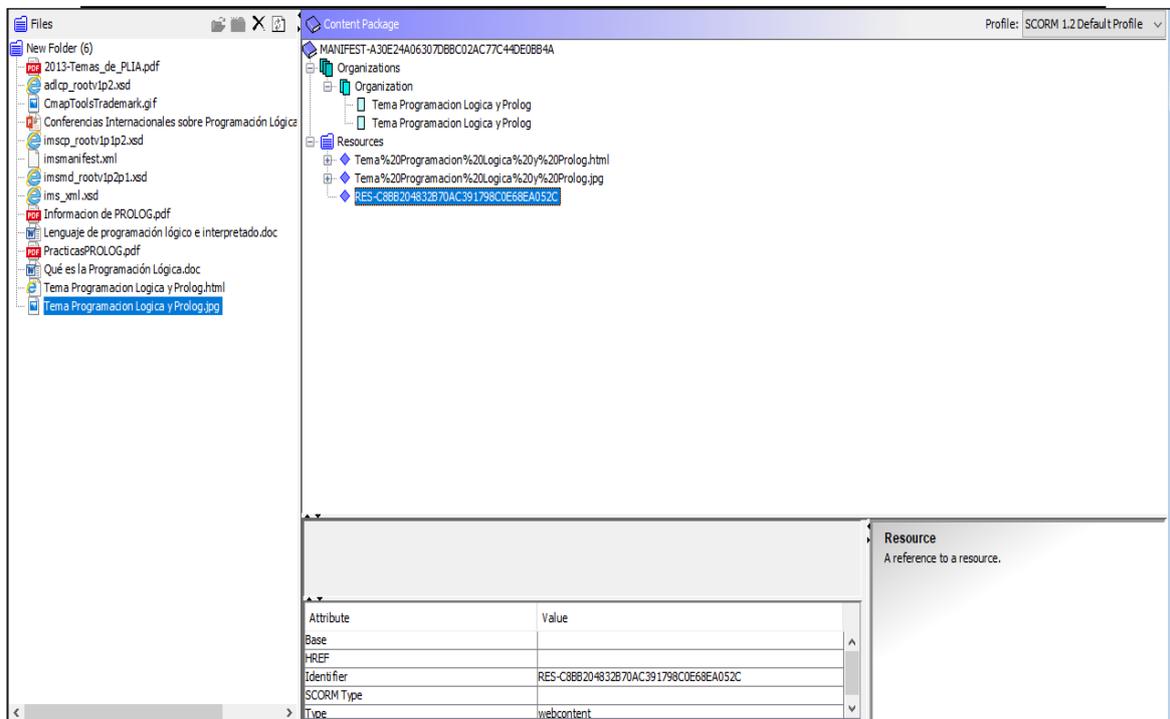
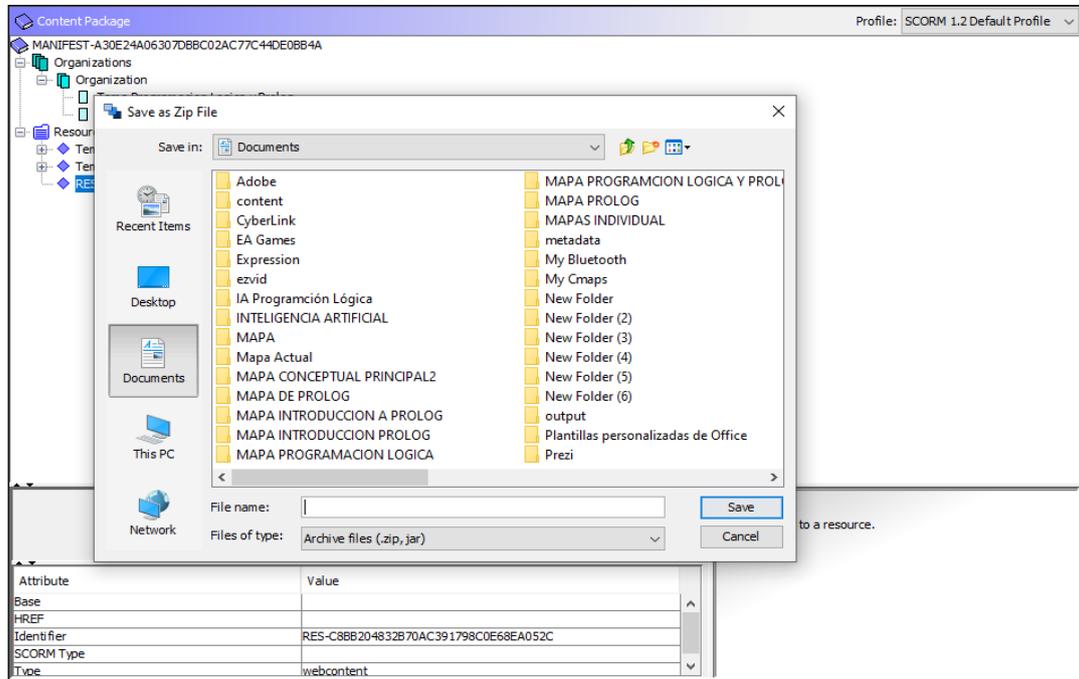
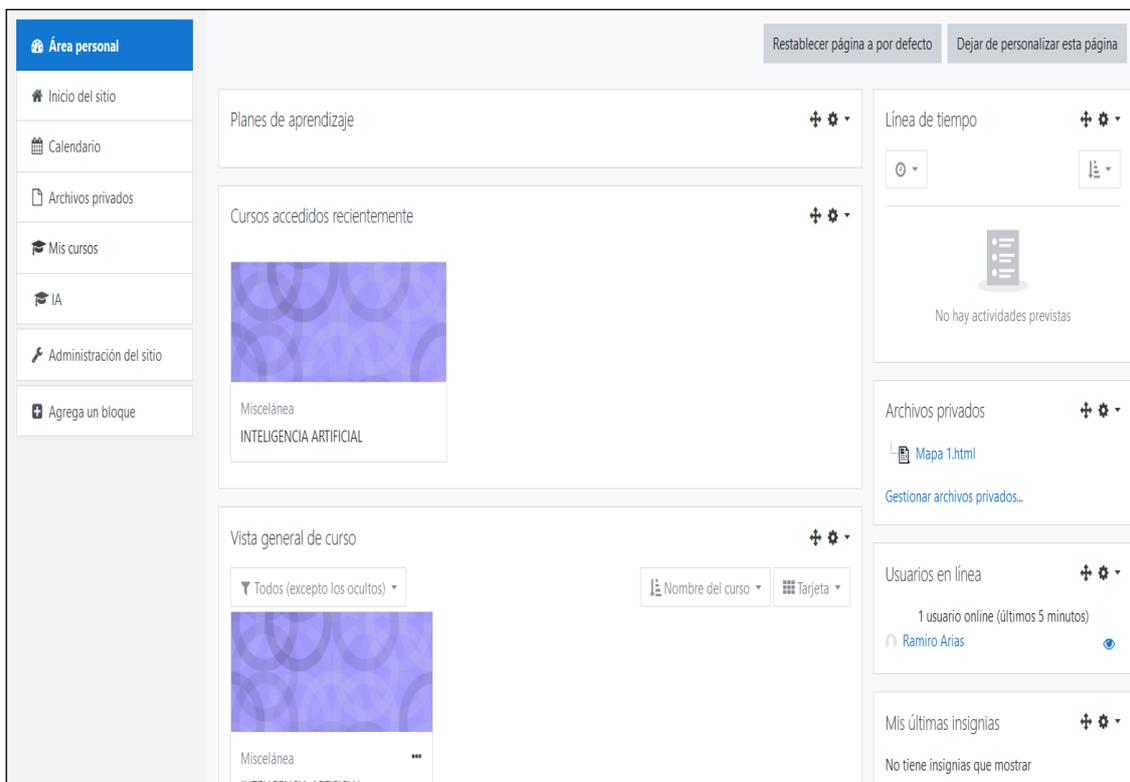


Figura 38. Añadir Organizaciones y recursos de Reload
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Luego de varias pruebas realizadas, se decidió guardarlo como carpeta comprimida la cual va a permitir subirlo a un paquete SCORM de la plataforma Virtual de MOODLE.



**Figura 39. Guardar como carpeta Zip el mapa conceptual
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango**



**Figura 40. Creación de un curso llamado Inteligencia Artificial
Elaborado por Ramiro Javier Arias Lincango**

El curso generado en la plataforma MOODLE donde se va a colocar el objeto de aprendizaje creado en RELOAD EDITOR.

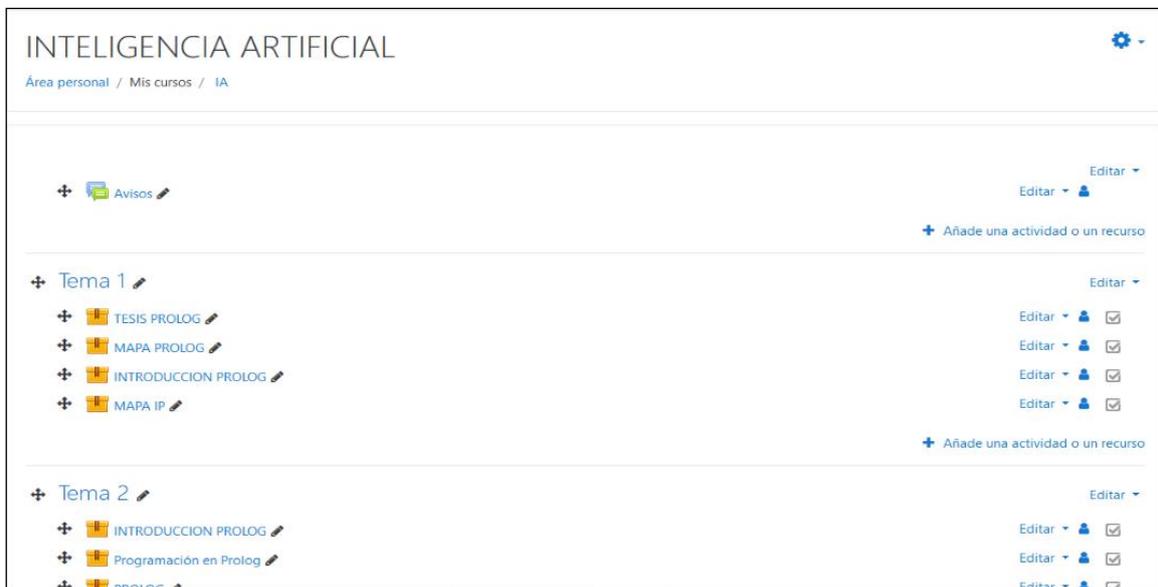


Figura 41. Ingreso al curso
Elaborado por Ramiro Javier Arias Lincango

Este tema es donde se va a colocar el objeto de aprendizaje.

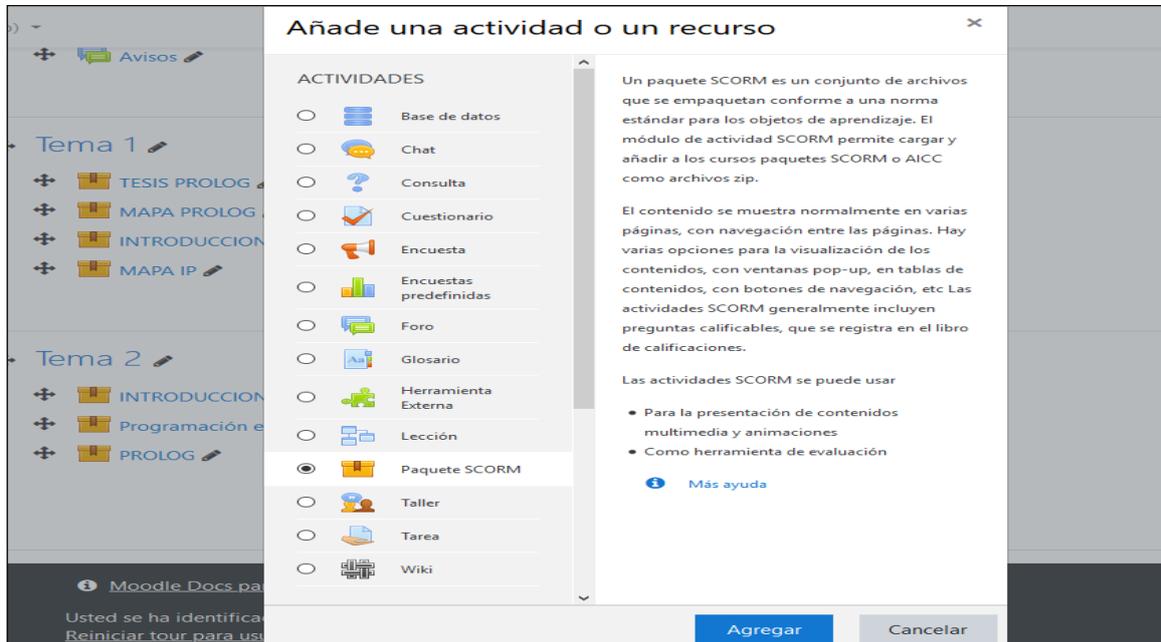
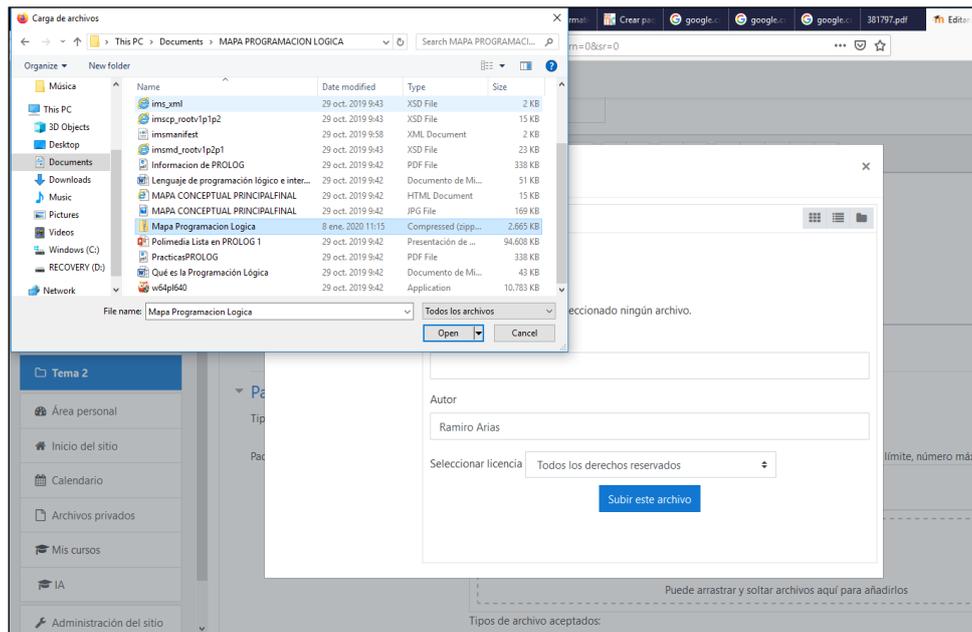


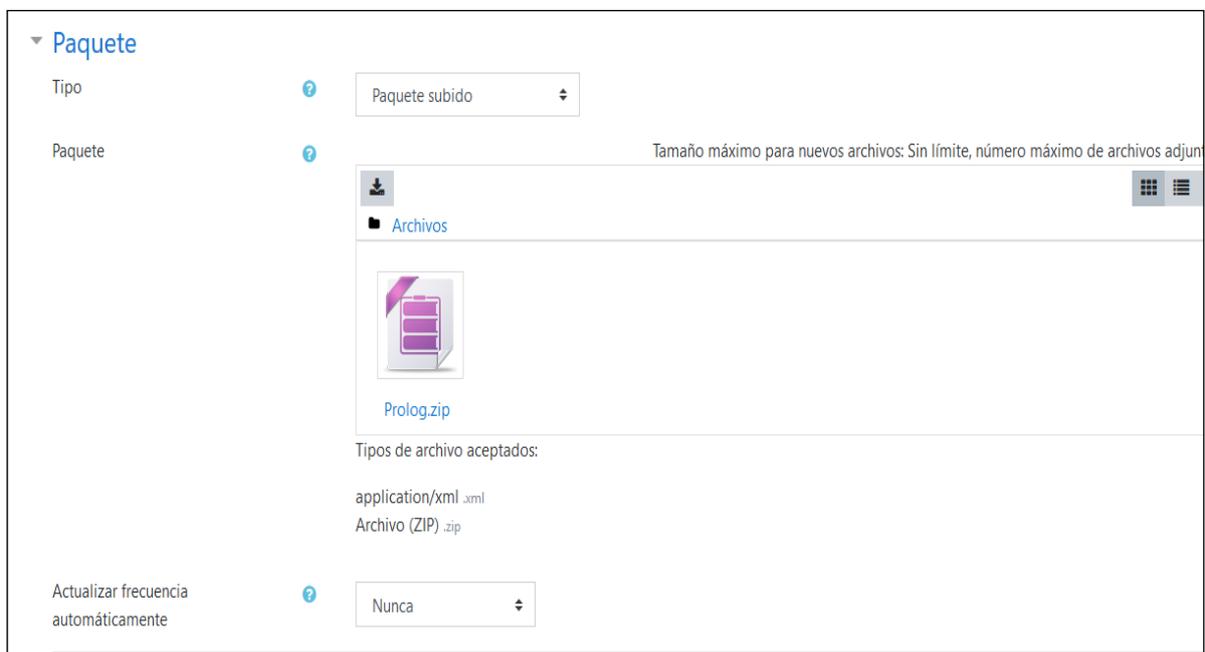
Figura 42. Seleccionar el Paquete SCORM
Elaborado por Ramiro Javier Arias Lincango

Uno de las formas de añadir actividades y recursos es el paquete SCORM, la cual nos va a servir para generar el objeto de aprendizaje creado desde CmapTools, Reload editor y poder subirlo a MOODLE.



**Figura 43. Subir el paquete SCORM del objeto de aprendizaje
Elaborado por Ramiro Javier Arias Lincango**

Este archivo generado como carpeta compartida o Zip se muestra en el Paquete SCORM como objeto de aprendizaje.



**Figura 44. Subir el paquete SCORM del objeto de aprendizaje
Elaborado por Ramiro Javier Arias Lincango**

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Área personal / Mis cursos / IA / Tema 2 / Prolog

Prolog

Info **Informes**

Número de intentos permitidos: Sin límite
 Número de intentos realizados: 1
 Calificación del intento 1: 0%
 Método de calificación: Intento más alto
 Calificación informada: 0%

Eliminar todos los intentos SCORM

Contenido

- Organization
- Programacion y Prolog1

Moda: Vista previa Normal

Comenzar un nuevo intento

Entrar

Figura 45. Probar el contenido del Mapa Conceptual Elaborado por Ramiro Javier Arias Lincango

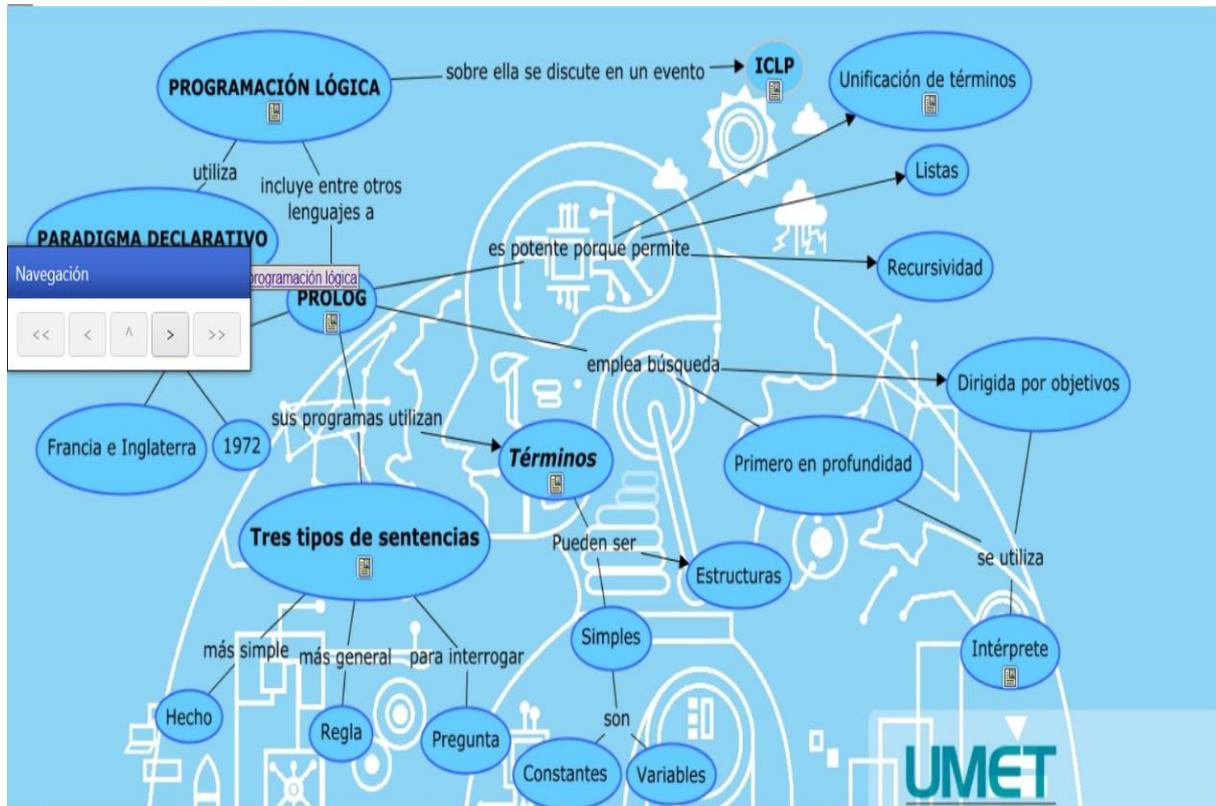


Figura 46. Manejo del objeto de aprendizaje Elaborado por Ramiro Javier Arias Lincango

El objeto de aprendizaje está subido como imagen y como html, para así poder manejar toda la información subida el objeto de aprendizaje

CONCLUSIONES

- Se recopiló información de otras investigaciones educativas con aplicación de las TIC, donde se manejaron o propusieron la aplicación de herramientas de apoyo docente, específicamente con soporte en mapas conceptuales como objetos de aprendizaje, la misma se aplicó en el desarrollo de la presente propuesta como base teórica para su aplicación final en la Universidad Metropolitana,
- El mapa conceptual realizado es capaz de transmitir con menor dificultad la materia dentro del aula a través de los recursos multimedia presentados dentro de sus nodos de manera ordenada
- La investigación y propuesta realizada es capaz de aportar a la comunidad educativa universitaria con la estructura y el diseño de una interfaz en forma de mapa conceptual interactivo, que muestra y relaciona los conceptos fundamentales con apoyo de recursos didácticos digitales y multimedia que ayuden a entender mejor la teoría impartida en clase.
- El uso de herramientas de acceso libre o código abierto permite a todos los lectores de este documento a aplicar de manera económica el recurso en el aula, lo que es beneficioso ya que el docente de manera independiente puede usar la herramienta como apoyo personal para tener un desempeño profesional con mayor calidad.
- El estudio realizado a diversos software que sean compatibles entre sí y accesibles desde todo dispositivo y sistema operativo, determinaron que se hace necesario seguir la cadena de programas mencionados y utilizados para llegar a obtener el mapa conceptual dentro de MOODLE con una óptima calidad en el resultado final; sin embargo cabe destacar que existen diversas opciones que dependiendo de los recursos y el tiempo de investigación pueden dar el mismo o mejores resultados que los obtenidos con esta propuesta.
- El estudio de campo a través de la encuesta y la entrevista permitió determinar que la problemática planteada inicialmente es evidente, y que gran parte de los encuestados y entrevistados, reconocen la necesidad del uso de herramientas de apoyo docente para mejorar el estudio de la materia de inteligencia artificial.

RECOMENDACIONES

- Se espera que el contenido de esta investigación sirva como base para hacer énfasis en el entorno educativo acerca de los beneficios de la aplicación de herramientas virtuales y objetos de aprendizaje en el aula de clases
- La estructura de la propuesta planteada en esta investigación puede servir para elaborar otras herramientas similares tanto en la materia que ha servido de estudio como para otras relacionadas donde se pueda aplicar este modelo de mapa conceptual.
- Se recomienda el uso y la aplicación de mapas conceptuales en el aula, puesto que dentro de los mismos es posible acoplar otros recursos de varios tipos de una forma ordenada y acorde con la teoría impartida, sin la necesidad de recurrir a distintos recursos independientemente.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Perera, M. V. (2007). *Sociedad de la información, educación para la paz y equidad de género*. España: Netbiblo.
- Alonso Jiménez, J. A. (2013). *Temas de "Programación lógica e I.A."*. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de https://www.cs.us.es/~jalonso/publicaciones/2013-Temas_de_PLIA.pdf
- Antomil, J., Arenas Parra, M., Bilbao Terol, A., Pérez Gladish, B., & Rodríguez-Uría, M. (2006, enero 1). *La utilización de mapas conceptuales en la asignatura de matemáticas para la economía en el marco del espacio europeo de enseñanza superior*. . Recuperado el 02 de marzo de 2020, de https://www.researchgate.net/publication/26442331_La_utilizacion_de_mapas_conceptuales_en_la_asignatura_de_matematicas_para_la_economia_en_el_marco_del_espacio_europeo_de_ensenanza_superior_3la_utilizacion_de_mapas_conceptuales_en_la_asignatura_de_
- Area Moreira, M. (2019). *Problemas y retos educativos ante las tecnologías digitales en la sociedad de la información*. . Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <https://manarea.webs.ull.es/materiales/udtic/Documentos/retos%20educativos%20sociedad%20informacion.pdf>
- Arellano Sánchez, J., & Santoyo Rodríguez, M. (2009). *Investigar con mapas conceptuales: Procesos metodológicos*. Madrid, España: Narcea.
- Bratko, I. (2011). *Prolog Programming for Artificial Intelligence* (4a ed.). Harlow, England: Addison Wesley.
- Cañas, A., Zea, C., Novak, J., Del, M., Atuesta, M., Collado, C., Henao-Calad, M., & Hernández, P. (2003, junio 1). *Entendiendo las ciencias a través de mapas conceptuales*. .Recuperado el 02 de marzo de 2020, de https://www.researchgate.net/profile/Monica_Henao-Calad/publication/260386572_Entendiendo_las_Ciencias_a_Traves_de_Mapas_Conceptuales/links/5447db890cf2f14fb8138285/Entendiendo-las-Ciencias-a-Traves-de-Mapas-Conceptuales.pdf

- Cárcel Carrasco, F. J. (2016). *Aplicación del uso de mapas conceptuales para relacionar conceptos*. . Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/80090/ART-APLICACI%C3%93N-DEL-USO-DE-MAPAS-CONCEPTUALES-PARA-RELACIONAR-CONCEPTOS.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Catzin, C. (2010, marzo 30). *Inteligencia artificial: Programación lógica... por encima de la funcional?* Carlos Catzin. . Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <https://carloscatzin.wordpress.com/2010/03/29/inteligencia-artificial-programacion-logica-por-encima-de-la-funcional/>
- Chrobak, R., & Prieto, A. B. (2010). *Enseñar creativamente: Los mapas conceptuales y la uve del conocimiento ¿pueden fomentar la creatividad?* Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <http://cmc.ihmc.us/cmc2010Papers/cmc2010-a12.pdf>
- DeBlois, P.-M. (2019). *Un poco de historia: Motores de búsqueda*. . Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <http://www.copernic.com/blog/index.php/search-engines-history/>
- Díaz de Rada, V. (2009). *Tipos de encuestas y diseños de investigación*. . Recuperado el 02 de marzo de 2020, de http://www.unavarra.es/personal/vidaldiaz/pdf/tipos_encuestas.PDF
- Dorado Perea, C. (2006). El diseño de contenidos multimedia para entornos virtuales de aprendizaje. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia, I* (4). . Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <https://www.raco.cat/index.php/DIM/article/view/56112>
- El Arte de la Memoria. (2010, Junio 10). *¿Cuáles son las diferencias entre los mapas conceptuales y los mentales?* Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <https://www.elartedelamemoria.org/2010/06/10/diferencias-entre-mapas-conceptuales-y-mentales/>
- Escrig, M. T., & Pacheco, J. (2001). *El lenguaje de programación PROLOG*. . Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <http://mural.uv.es/mijuanlo/PracticasPROLOG.pdf>
- Garrido Labrada, D., & González Pérez, L. (2009a). *Mapas conceptuales para la enseñanza de sistemas operativos*. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <http://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/9400/Trabajo%20de%20Diplom%20a.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Garrido Labrada, D., & González Pérez, L. (2009b). *Mapas conceptuales para la enseñanza de sistemas operativos* [Tesis]. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <http://dspace.uclv.edu.cu:8089/xmlui/handle/123456789/9400>
- González Díaz, E. (2004). *Los mapas conceptuales, el constructivismo, y el aprendizaje significativo*. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <https://www.monografias.com/trabajos19/mapas-conceptuales/mapas-conceptuales.shtml>
- González González, Y. (2011, junio 28). *Sistema de mapas conceptuales para la enseñanza de redes de computadoras*. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <http://dspace.uclv.edu.cu:8089/xmlui/handle/123456789/7328>
- Guruceaga Zubillaga, A., & González García, F. M. (2004). Aprendizaje significativo y educación ambiental: Análisis de los resultados de una práctica fundamentada teóricamente. *Revistes Catalanes amb Accés Obert*, 22(1). Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21965>
- Hernández, J. M. (2013). *¿Qué es la programación lógica?* Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <http://blog.koalite.com/2013/08/que-es-la-programacion-logica/>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw-Hill.
- Ibarra de la Hoz, M. S. (2019, julio 27). *Objeto de aprendizaje*. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <https://prezi.com/p/h-8vnnszartp/objeto-aprendizaje/>
- Jaimés Cruz, K., & García Salgado, D. E. (2013). *El mapa conceptual y el uso del CmapTools, conceptualización de sus aspectos didácticos*. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/sine/n41/n41a11.pdf>
- Lezcano Brito, M., Linares Álvaro, M., Soler Pellicer, Y., & Ríos Rodríguez, L. (2015, diciembre). Algunas recomendaciones para diseñar aplicaciones para la enseñanza utilizando mapas conceptuales. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 9(4), 1–15. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2227-18992015000400001&lng=es&nrm=iso&tlng=es

- Lezcano Brito, M., & Valdés Pardo, V. G. (1998). Logsim: Sistema de apoyo al aprendizaje de la programación lógica. *IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 9, 3. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4794621>
- Lezcano, M., Soler Pellicer, Y., & Ríos Rodríguez, L. (2013). *Los mapas conceptuales en la enseñanza. Viejas técnicas con recursos nuevos*. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de https://www.researchgate.net/publication/301689130_Los_mapas_conceptuales_en_la_ensenanza_Viejas_tecnicas_con_recursos_nuevos
- Linares Álvaro, M. J., & Lezcano Brito, M. (2007). *Mapas conceptuales para la enseñanza de la botánica. Una propuesta organizativa en un entorno educativo a distancia*. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <https://docplayer.es/11157638-Mapas-conceptuales-para-la-ensenanza-de-la-botanica-una-propuesta-organizativa-en-un-entorno-educativo-a-distancia.html>
- Martinez, M. (s/f). *Prolog*. Recuperado el 24 de enero de 2020, de <https://www.academia.edu/31125014/PROLOG>
- Martínez Restrepo, A.; Ospina, C. M. & Alfonso Botero., V. (2012, febrero 12). *Arquitectura del computador: Los lenguajes de programación más conocidos en la historia de la computación*. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <http://arquitecturadelcomputadormed.blogspot.com/2012/02/los-lenguajes-de-programacion-mas.html>
- Martínez Uribe, C. H. (2008). *La educación a distancia: Sus características y necesidad en la educación actual*. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5057022.pdf>
- México, Secretaría de Educación Pública. (2016). *Programación lógica y funcional*. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <http://itvillahermosa.edu.mx/docs/oferta/ingsistemas/temario2010/8semestre/ProgramacionLogicayFuncional.pdf>
- Moreno Ortiz, A., Pérez Hernández, C., & Olmo Bañuelos, E. del. (2013). *Utilización de Moodle como plataforma para la investigación educativa: Aplicación a los cuerpos de*

aprendices de lenguas. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/45705>

My Cyber Academy. (2013). *Tutorial Prolog 2. Introducción al lenguaje*. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <https://www.youtube.com/watch?v=Asp20rw21IA&feature=youtu.be>

Pérez Carrillo, W. Y., & Gutiérrez Rodríguez, A. E. (2006). *Un método para elaborar simulaciones del lenguaje Prolog*. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <http://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/9537/TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pérez Fernández de Velasco, J. A. (2012). *Gestión por procesos*. Madrid, España: Esic.

Ríos Rodríguez, L., & Lezcano Brito, M. (2008). Un ambiente de aprendizaje asistido por computadora para la programación lógica. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 5(10), 19–25. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/050510/A3mar2008.pdf>

Rodríguez Corra, N. H. (2007). *Fundamento teórico de los mapas conceptuales*. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/1939/193915938003.pdf>

Rosales Fundora, F., & Díaz Cobos, K. (2012, junio 28). *Entorno virtual de historia de la computación sobre Moodle, con apoyo de mapas conceptuales*. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <http://dspace.uclv.edu.cu:8089/xmlui/handle/123456789/8802>

Ruíz García, D. (2015). *Aplicación web para la gestión de polimedias*. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <http://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/7675/Tesis%20Dianela.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Severiche Sierra, C. A., Jaimes Morales, J. D. C., & Acevedo Barrios, R. L. (2014). *Mapas conceptuales como estrategia de enseñanza- aprendizaje en las ciencias ambientales*. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <http://revistas.usbbog.edu.co/index.php/Itinerario/article/view/1424>

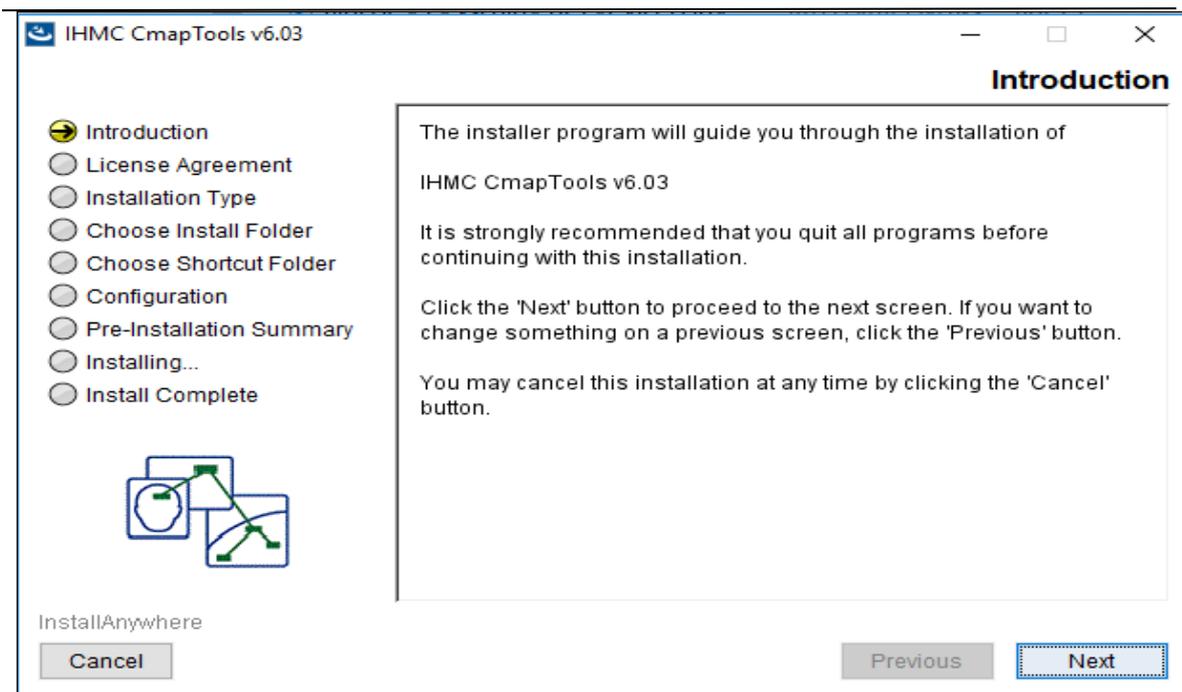
- Silva Galiana, J. (2019). *El paradigma de programación lógica*. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <https://media.upv.es/player/?id=603202c0-83aa-11e9-bfe2-2fd0218a0ea0>
- Simón Cuevas, A. J. (2003, julio 31). Propuesta de aplicación de los mapas conceptuales en un modelo pedagógico semipresencial. *Revista Iberoamericana de Educación*, 33(2), 1–11. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <https://rieoei.org/RIE/article/view/2992>
- Sori Abreu, J., & Lezcano, M. (2011, noviembre 24). *Sistema de mapas conceptuales para la enseñanza de arquitectura de computadoras*. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de https://www.researchgate.net/publication/301689354_SISTEMA_DE_MAPAS_CONCEPTUALES_PARA_LA_ENSEÑANZA_DE_ARQUITECTURA_DE_COMPUTADORAS
- SWI-Prolog. (1987). *SWI-Prolog*. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <https://www.swi-prolog.org/>
- SWI-Prolog. (2020). *Download a binary file*. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <https://www.swi-prolog.org/download/stable/bin/swipl-8.0.3-1.x64.exe.envelope>
- The Institute for Human & Machine Cognition (IHMC). (2019). *Cmap | CmapTools*. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <https://cmap.ihmc.us/>
- Torres Arcos, A. F. (2020). *Mapa conceptual interactivo para la enseñanza de metodología de la investigación en el área de la informática*. Quito, Ecuador: Universidad Metropolitana del Ecuador.
- Valdivia, F., & Agripina, M. (2019, mayo 3). *Mapas conceptuales sin lápiz: En el mundo de las TIC*. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/14120/Felipa_Valdivia_Mapas_conceptuales_%20sin%20l%C3%A1piz1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Velázquez Amador, C. E., Álvarez Rodríguez, F. J., Sicilia, M. Á., Muñoz Arteaga, J., & Mora Tavárez, J. M. (2011). Una experiencia en el desarrollo masivo de objetos de aprendizaje empleando parámetros de calidad y un proceso de gestión bien definido. *Revista Iberoamericana de Tecnologías del/da Aprendizaje/Aprendizagem*, 6(4). Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <http://rita.det.uvigo.es/201111/uploads/IEEE-RITA.2011.V6.N4.pdf>

- Vidal, G. (2019b). *Términos en programación lógica*. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <https://media.upv.es/player/?id=855e4e50-6015-11e8-aab9-a1a4e108f2ab>
- Vidal Ledo, M., Vialart Vidal, N., & Ríos Vialart, D. (2007). Mapas conceptuales: Una estrategia para el aprendizaje. *Educación Médica Superior*, 21(3). Recuperado el 02 de marzo de 2020, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-21412007000300007&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Vizcarro Guarch, C., & León Cascón, J. A. (1998). *Nuevas tecnologías para el aprendizaje*. México: Pirámide.
- Webscolar. (2012). *Los recursos didácticos*. Recuperado el 02 de marzo de 2020, de <https://www.webscolar.com/los-recursos-didacticos>

ANEXOS

Anexo A. Instalación del Cmaptools

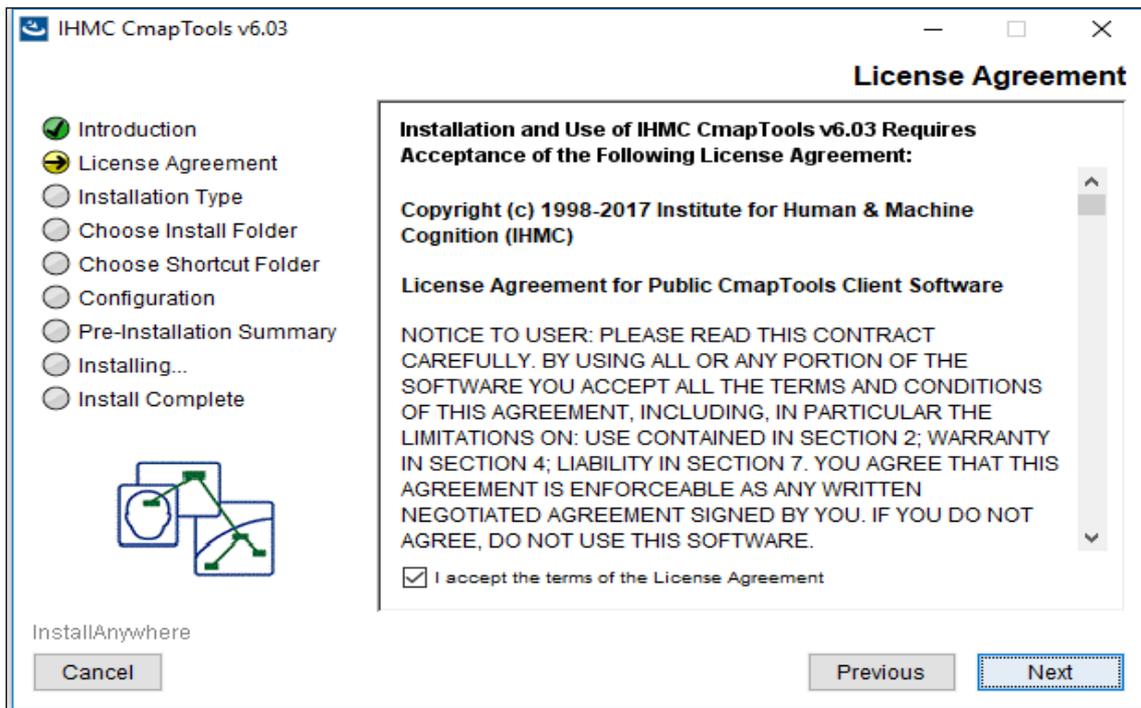
La herramienta CmapTools se descarga tanto para **Windows, Mac, Linux y Solaris**. Su instalación es rápida y sencilla, además tiene dos maneras de instalar la básica y la personalizada. La instalación personalizada no es muy recomendada porque instala carpetas o archivos que no se necesitan.



Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Anexo B. Pasos de Instalación

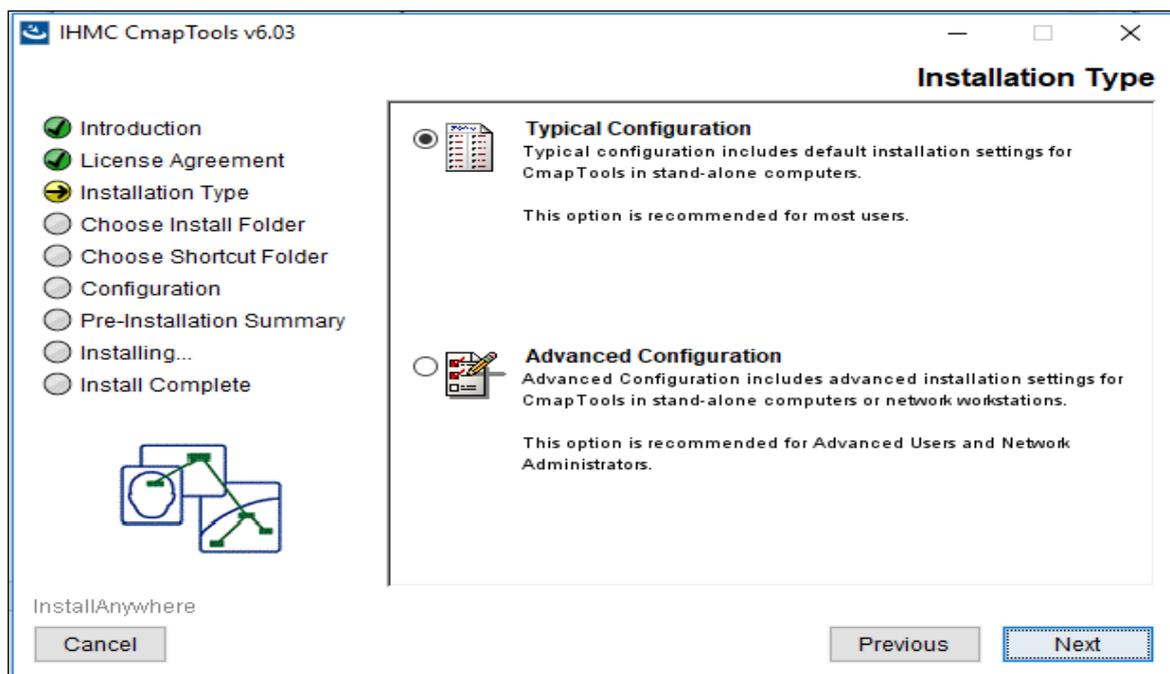
Verificación de términos de licencia para seguir con la instalación.



Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Anexo C Instalación Típica

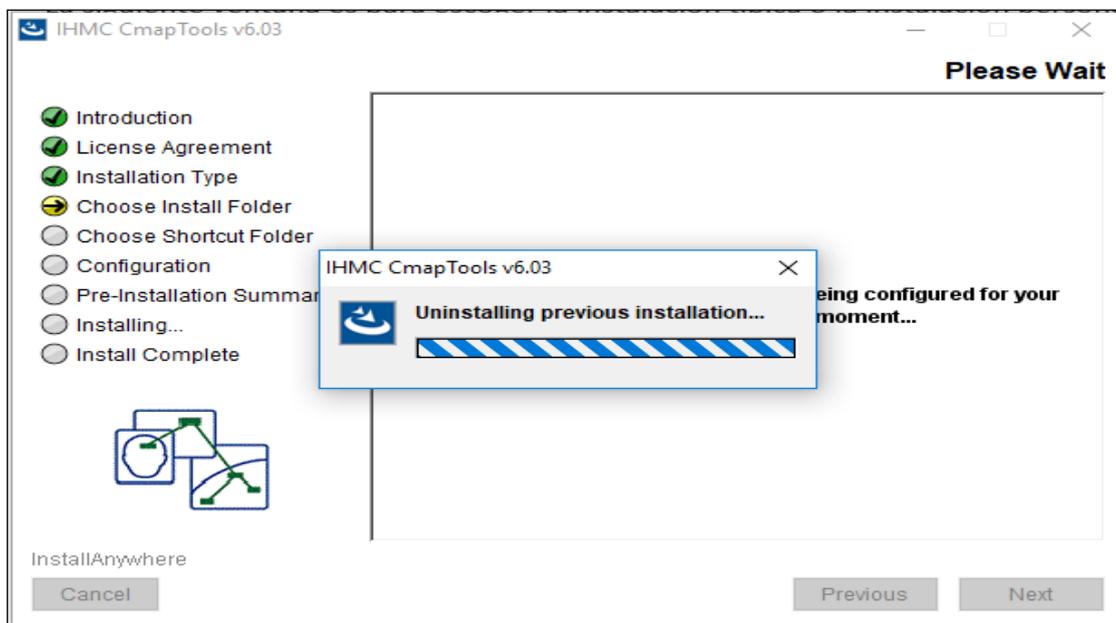
Confirmamos el tipo de instalacion esta sea tipica o personalizada.



Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Anexo D. Instalación con su configuración

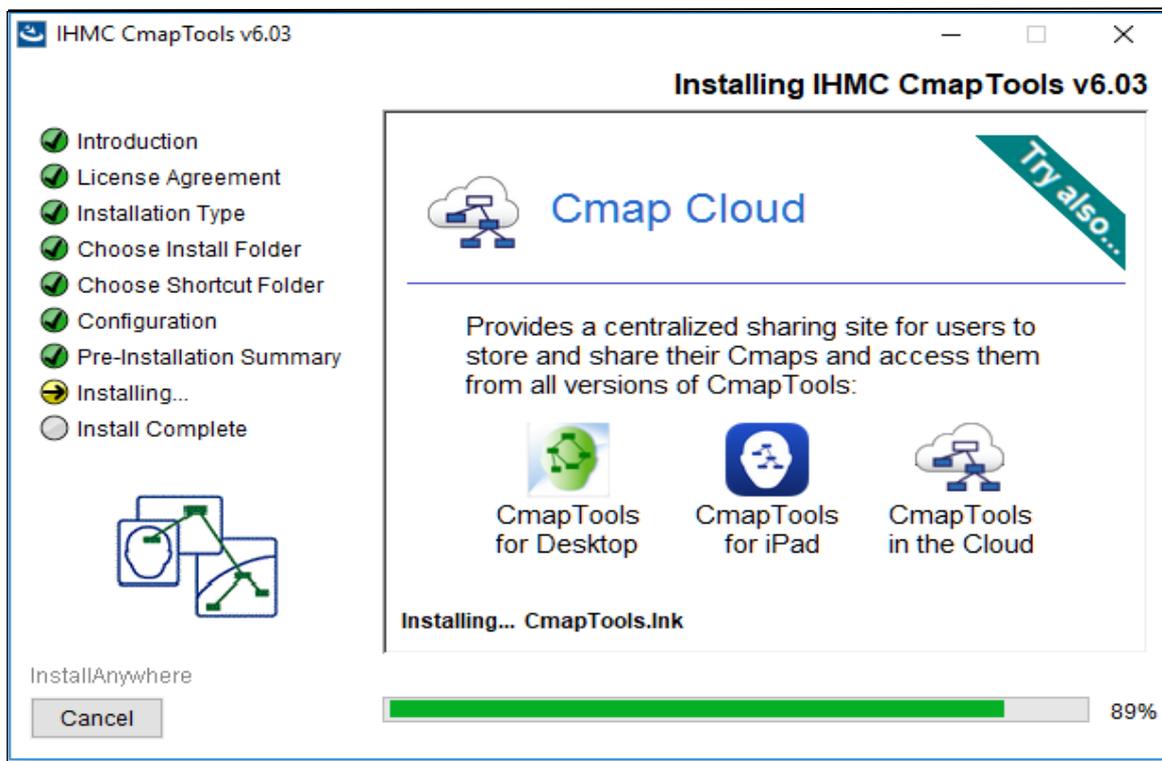
Visualizamos como se desinstala algunas carpetas que se instalaron en la configuración típica.



Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Anexo E. Pre-instalación e instalación de los paquetes

Adjuntamos en la instalación solo el programa CmapTools.



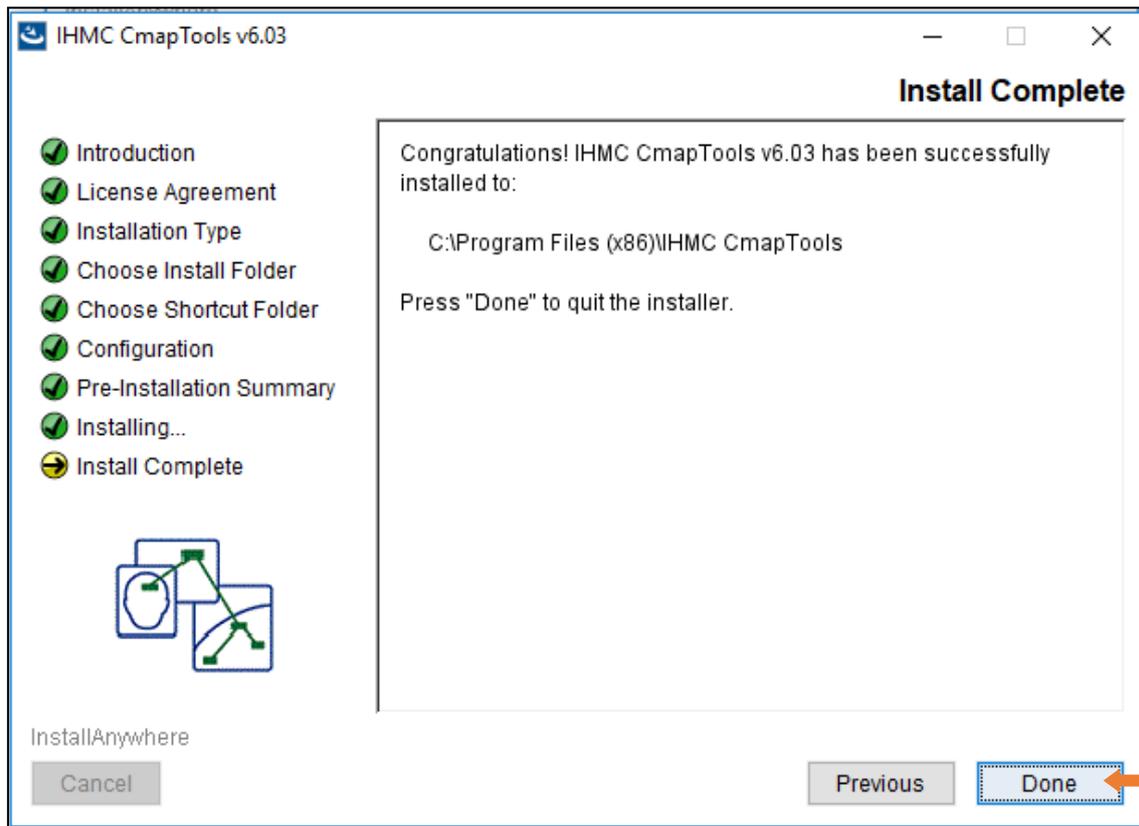
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango



Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Anexo F. Fin de la Instalación

Verificamos que el programa está correctamente instalado.



Elaborado por: Ramiro Javier Arias

Anexo G. Identificación del Cmaptools

Luego de instalar el CmapTools se procede a ingresar la información del usuario de la herramienta, en la pantalla de inicio del programa se solicitan los datos personales.



Bienvenido a IHMC CmapTools

Escriba la siguiente información para identificarlo como autor de los Cmaps que creó:

Nombre:
p.ej. Mario Peláez

Organización:
ej: IHMC

Correo electrónico:
usado por otros para contactarlo acerca de Mapas Conceptuales

*Seleccione una Identificación de Usuario:
usado en colaboración y para el manejo de permisos, ej: mpelaez

*Seleccione una contraseña:

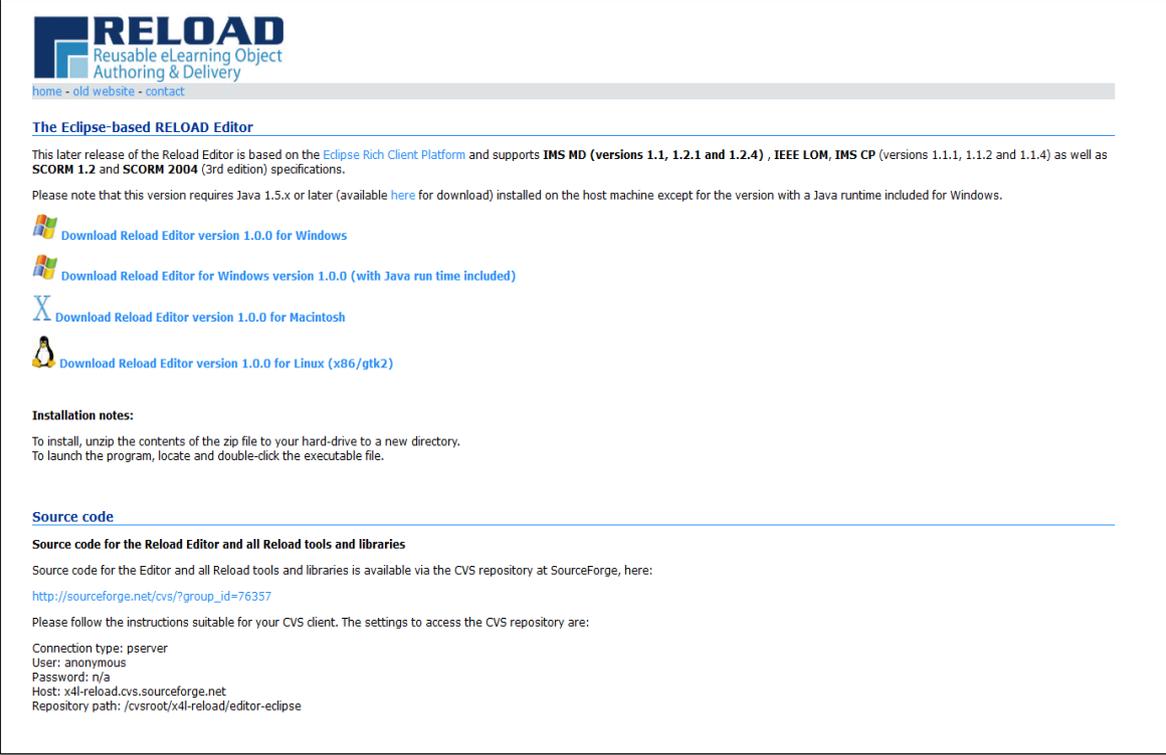
*Confirme Contraseña:

*Datos requeridos

Aceptar Ayuda

Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Se descarga y guarda en una carpeta que sea visible como puede ser el escritorio o Disco C donde se va a utilizar el programa.



RELOAD
Reusable eLearning Object
Authoring & Delivery
home - old website - contact

The Eclipse-based RELOAD Editor

This later release of the Reload Editor is based on the [Eclipse Rich Client Platform](#) and supports **IMS MD (versions 1.1, 1.2.1 and 1.2.4)**, **IEEE LOM**, **IMS CP (versions 1.1.1, 1.1.2 and 1.1.4)** as well as **SCORM 1.2** and **SCORM 2004** (3rd edition) specifications.

Please note that this version requires Java 1.5.x or later (available [here](#) for download) installed on the host machine except for the version with a Java runtime included for Windows.

 [Download Reload Editor version 1.0.0 for Windows](#)

 [Download Reload Editor for Windows version 1.0.0 \(with Java run time included\)](#)

 [Download Reload Editor version 1.0.0 for Macintosh](#)

 [Download Reload Editor version 1.0.0 for Linux \(x86/gtk2\)](#)

Installation notes:

To install, unzip the contents of the zip file to your hard-drive to a new directory.
To launch the program, locate and double-click the executable file.

Source code

Source code for the Reload Editor and all Reload tools and libraries

Source code for the Editor and all Reload tools and libraries is available via the CVS repository at SourceForge, here:
http://sourceforge.net/cvs/?group_id=76357

Please follow the instructions suitable for your CVS client. The settings to access the CVS repository are:

```
Connection type: pserver
User: anonymous
Password: n/a
Host: x4l-reload.cvs.sourceforge.net
Repository path: /cvsroot/x4l-reload/editor-eclipse
```

Figura 47. Búsqueda y descarga de Reload
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Luego cogemos y pegamos en el sitio escogido, este fue el Disco C para poder ingresar al programa Reload Editor.

Name	Date modified	Type	Size
 configuration	1/9/2019 7:51 AM	File folder	
 jre	1/9/2019 7:51 AM	File folder	
 plugins	1/9/2019 7:51 AM	File folder	
 .eclipseproduct	1/9/2019 7:50 AM	ECLIPSEPRODUCT...	1 KB
 eclipse	1/9/2019 7:50 AM	Configuration sett...	1 KB
 reload-editor	1/9/2019 7:50 AM	Application	176 KB
 startup	1/9/2019 7:50 AM	Executable Jar File	34 KB

Figura 48. Guardando Reload
Elaborado por: Ramiro Javier Arias Lincango

Anexo H. Identificación del Cmaptools

Recurso 2. Nodo 1.3.6. Nivel 3: Tres tipos de sentencias

- **Tipo de recurso:** URL; Enlace web; Video HTML
- **Título del recurso:** Clausulas y programas en los programas lógicos
- **Autor del recurso:** (Vidal, 2019)
- **Contenido del recurso:** “Átomos”, “Clausulas”, “Objetivos”, “Ejemplos y ejercicios”.

De la misma forma este nodo contiene los siguientes enlaces hacia otros nodos:

Enlace 1. Nodo 1.3.6. Nivel 3.

- **Texto del enlace:** “más simple...”
- **Se enlaza con:** Nodo 1.3.6.1. Nivel 4. Hecho

Enlace 2. Nodo 1.3.6. Nivel 3.

- **Texto del enlace:** “más general...”
- **Se enlaza con:** Nodo 1.3.6.2. Nivel 4. Regla

Enlace 3. Nodo 1.3.6. Nivel 3.

- **Texto del enlace:** “para interrogar...”
- **Se enlaza con:** Nodo 1.3.6.3. Nivel 4. Pregunta

Nodo 1.3.7. Nivel 3: Términos

Recurso 1. Nodo 1.3.7. Nivel 3: Términos

- **Tipo de recurso:** URL; Enlace web; Video HTML
- **Título del recurso:** Términos en programación lógica
- **Autor del recurso:** (Vidal, 2019)
- **Contenido del recurso:** “Términos”, “Listas”, “Objetivos”, “Ejemplos” “Ejercicios”.

De la misma forma este nodo contiene un enlace hacia otros nodos:

Enlace 1. Nodo 1.3.7. Nivel 3. Términos

- **Texto del enlace:** “pueden ser...”
- **Se enlaza con:** Nodo 1.3.7.1. Nivel 4. Simple
- **Se enlaza con:** Nodo 1.3.7.2. Nivel 4. Estructuras

Nodo 1.3.8. Nivel 3: Primero en profundidad

Enlace 1. Nodo 1.3.8. Nivel 3. Primero en profundidad

- **Texto del enlace:** “se utiliza...”

Se enlaza con: Nodo 1.3.8.1. Nivel 4. Interprete

Nodo 1.3.8. Nivel 3: Dirigida por objetivos

Enlace 1. Nodo 1.3.8. Nivel 3. Dirigida por objetivos

- **Texto del enlace:** “se utiliza...”
- **Se enlaza con:** Nodo 1.3.8.1. Nivel 4. Interprete

Nodo 1.3.6.1. Nivel 4. Hechos

Dato del nodo: “Hechos”. Dato relacionado a la sentencia más simple en PROLOG.

En este nodo finaliza el árbol de esta sección

Nodo 1.3.6.1. Nivel 3. Regla

Dato del nodo: “Regla”. Dato relacionado a la sentencia más general en PROLOG.

En este nodo finaliza el árbol de esta sección

Nodo 1.3.6.1. Nivel 3. Pregunta

Dato del nodo: “Pregunta”. Dato relacionado a la sentencia interrogativa en PROLOG. En este nodo finaliza el árbol de esta sección

Nodo 1.3.7.1. Nivel 4. Simple

Dato del nodo: “Estructuras”. Dato relacionado a uno de los tipos de términos que contiene la programación de PROLOG

Enlace 1. Nodo 1.3.7.1. Nivel 4. Estructuras

- **Texto del enlace:** “son...”
- **Se enlaza con:** Nodo 1.3.7.1.1. Nivel 5. Constantes
- **Se enlaza con:** Nodo 1.3.7.1.1. Nivel 5. Variables

Nodo 1.3.7.2. Nivel 4. Estructuras

Dato del nodo: “Estructuras”. Dato relacionado a uno de los tipos de términos que contiene la programación de PROLOG. En este nodo finaliza el árbol de esta sección

Nodo 1.3.8.1. Nivel 4. Interprete

Recurso 1. Nodo 1.3.8.1. Nivel 4. Interprete

- **Tipo de recurso:** URL; Enlace web; Pagina web
- **Título del recurso:** Download Binary SWI-Prolog
- **Autor del recurso:** (SWI-Prolog, 2020)
- **Contenido del recurso:** Enlace a la descarga del programa SWI-Prolog con formato .exe para Windows

El árbol de esta sección finaliza con este nodo

Nodo 1.3.7.1.1. Nivel 5. Constantes

Dato del nodo: “Constantes”. Dato relacionado a los tipos de términos simples que existen en PROLOG. En este nodo finaliza el árbol de esta sección

Nodo 1.3.7.1.1. Nivel 5. Variables

Dato del nodo: “Variables”. Dato relacionado a los tipos de términos simples que existen en PROLOG. En este nodo finaliza el árbol de esta sección