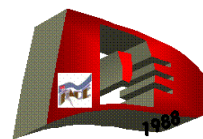




**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN**



**EPISTÉME MULTIDIMENSIONAL EN EL APRENDIZAJE
DE LA GEOMETRÍA DESDE LA CONECTIVIDAD
EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA**

Autora: M.Sc. María Adilia Ferreira de Bravo

Cédula de Identidad: 6.848.495

Asignatura: Seminario Doctoral

Tutor: Dr. Luís Arnoldo Ordoñez

Naguanagua: mayo de 2011

LISTA DE CONTENIDOS

	Pág.
Génesis del Conocimiento Matemático.....	3
Educación y Comunicación principios básicos para la Formación del Ciudadano.....	7
Educación Universitaria que se desea en el siglo XXI, cónsona con la realidad.....	11
Aprendizaje de la Geometría desde la conectividad con apoyo en las Tecnologías de Información y Comunicación.....	12
¿Cómo generar una Epistème Multidimensional en el aprendizaje de la Geometría desde una visión conectivista?.....	17
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21
ANEXOS.....	24
Génesis del Conocimiento.....	25
Conocimiento Matemático.....	26
Educación y Comunicación.....	27
Aprendizaje de la Geometría desde la Conectividad.....	28

EPISTÉME MULTIDIMENSIONAL EN EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA DESDE LA CONECTIVIDAD EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA

La presente indagación está enmarcada desde la perspectiva interpretativista, la cual tiene como rasgo central el hecho de que se enfoca en el actor social y trata de comprender su punto de vista, desarrollando interpretaciones de la vida y el mundo desde un aspecto cultural e histórico, desde la formación conectivista para el aprendizaje de la Geometría en la Educación Universitaria. Durante el avance de la temática se reflexionará acerca de la génesis y raíces del conocimiento matemático, aclarando la terminología *Epistème* como la concepción equivalente a Conocimiento; seguidamente, se disertará acerca de la Educación y Comunicación como principios básicos para la Formación del Ciudadano; realizando un recorrido por los diversos antecedentes en torno al Aprendizaje de la Geometría con apoyo en las Tecnologías de Información y Comunicación.

Por ende, en este ensayo se realiza una revisión desde el punto de vista epistémico, ontológico y teórico, con la finalidad de dilucidar los conceptos más relevantes que deben ser manejados al momento de enfrentarse con el contexto a estudiar; para así direccionar la búsqueda teleológica para generar una Epistème Multidimensional en el aprendizaje de la Geometría desde una visión conectivista.

Génesis del Conocimiento Matemático

Episteme, no es una palabra inventada, la misma es un término griego, la cual significa conocimiento perfecto, referido al Mundo de las Ideas, y es consecuencia del ejercicio de la razón. Los griegos entendían dos tipos de conocimiento: la *ciencia* (Epistème), la cual se divide en ciencia en sentido estricto (o inteligencia o dialéctica o filosofía) y pensamiento discursivo, siendo la matemática una de las pocas ciencias que toma el conocimiento estricto (universal y necesario) de lo

absoluto como una tarea eminentemente racional; y la *opinión*, entendida como creencia o conjetura (Doxa). Este conocimiento conduce al hombre a buscar los principios fundamentales de las cosas, a descomponer la realidad y estudiar de qué está hecha.

Por otra parte, desde el punto de vista de Moreno (2005), el Epistème “es una estructura compleja compartida por un grupo humano cuyos elementos no son contenidos concretos sino concretas condiciones de contenido y del proceso productor de contenidos” (p.52). Bajo esta concepción del conocimiento, como un hecho producido históricamente, se tiene que la ciencia se da, entonces, dentro de unas condiciones de posibilidad que generan ese tipo específico de ciencia, y que en otras condiciones se posibilita la aparición de otra ciencia.

Según Muñoz y Velarde (2000) el conocimiento es “la identificación de objetos externos o internos (al sujeto) y su reconstrucción o representación interna adecuada” (p.417), lo que insita a originar un conjunto de información almacenada mediante el aprendizaje(a posteriori), o a través de la introspección(a priori). Para el filósofo griego Platón, el conocimiento (epistème) implica necesariamente una verdad y jamás yerra. Tiene su origen en la percepción sensorial con una relación entre un sujeto y un objeto, después llega al entendimiento y concluye finalmente en la razón. El proceso del conocimiento involucra cuatro elementos: sujeto, objeto, operación y representación interna (el proceso cognoscitivo), cumpliendo con las condiciones individualmente necesarias y conjuntamente suficientes: justificación (adecuada), verdad y creencia.

Para llegar al nacimiento del conocimiento matemático, Piaget (1979), señala que, “Sólo existe, pues, un medio para llegar a las raíces epistemológicas del conocimiento matemático: combinar el análisis lógico, siempre necesario para alcanzar los presupuestos más generales, con un análisis genético, el único apto para captar los modos de formación elementales” (p.16). Es decir, la formación de

dicho conocimiento se realiza tomando en cuenta el origen y estructura de una proposición, para así tomar conciencia del nivel epistemológico que ésta tiene.

Piaget en lo antes expuesto, no quería decir que las personas al nacer vinieran con estas estructuras ya formadas, ni que los niños que al crecer apartados de las relaciones humanas normales las desarrollasen; pretendía decir más bien que todos los seres humanos desarrollarían ciertas estructuras de pensamiento siempre que mantuviesen una relación normal con el entorno físico y social. De allí, una forma de conocimiento tiene una naturaleza epistemológica, donde el individuo al intentar establecer cualquier proposición partiendo de la experiencia es consciente de los pasos de su actividad y del significado epistemológico de la misma.

Resnick y Ford (1990) afirman: “Para Piaget, el aprendizaje de las matemáticas y su aplicación consisten en pensar activamente y en actuar sobre el entorno, no es advertir pasivamente lo que se presenta, ni tampoco en memorizarlo” (p.197). La matemática consiste en pensar activamente, es considerada como un sistema de construcción apoyada en las coordenadas de las acciones del sujeto, donde sus estructuras operativas le permiten la agrupación aditiva de las clases y la seriación.

La agrupación aditiva de las clases conforma al principio de la clasificación de una notación intuitiva, donde el signo (+) designa la unión de las clases elementales desunidas y el signo (-) la diferencia. La seriación permite la conexión de las relaciones aritméticas transitivas en la construcción de las estructuras operativas del sujeto, lo que le permite conocer los naturales, los cuales son accesibles al conocimiento espontáneo del individuo.

Constituye entonces, la matemática una estructura independientemente de la naturaleza, lo cual permite crear los cimientos preoperatorios y operatorios en los sujetos. Estas estructuras han sido llamadas madres por Piaget, las cuales establecieron un trabajo arduo de análisis regresivo:

- ⊕ Las estructuras algebraicas, las cuales están vinculadas con la posibilidad de concebir simultáneamente dos soluciones inversas, es decir, considerar a cada elemento como mayor que los siguientes y menor que los anteriores.
- ⊕ Las estructuras de orden, están vinculadas con las seriaciones y estructuras de relaciones; lo que permite el establecimiento de relaciones asimétricas.
- ⊕ Las estructuras topológicas se relacionan con las estructuras elementales fundamentadas en las proximidades, oponiéndose a las equivalencias y diferencias que intervienen en el resto de estructuraciones de clases (p.p.24-25)

Estas estructuras se refieren a alguna representación del contenido o de la situación problemática que refleja las relaciones de las partes con el todo. Por otra parte, el psicólogo y filósofo antes mencionado afirmó el orden genético de adquisición de las nociones espaciales es inverso al orden histórico del progreso de la ciencia; donde el niño considera primero las relaciones topológicas de una figura, y sólo posteriormente las proyectivas y euclidianas, que son construidas casi de modo simultáneo.

Uno de los problemas fundamentales que Piaget trata de resolver es el tránsito del conocimiento experimental, contingente, al conocimiento deductivo, necesarios. Con respecto a la organización del espacio parte de una estructura inherente a las acciones del sujeto, donde se van construyendo los conceptos espaciales progresivamente a partir de las experiencias del mismo, donde el

sujeto elabora espacios específicos para cada dominio sensoriomotor, heterogéneos y no coordinados entre sí.

En alusión a la estructura, ésta va en forma de crecimiento, es decir, se forma poco a poco a medida que el sujeto está en crecimiento, lo cual se le conoce de manera intuitiva el plano sensoriomotor y en la percepción. En cuanto al ámbito de la representación, se deben reconstruir en la acción del sujeto no en su pensamiento, es primordial verificar la ausencia de un conjunto de invariantes que son esenciales para el funcionamiento del pensamiento geométrico, pues está ausente de toda perspectiva.

Se construye el espacio geométrico en función de la composición de un todo continuo en partes finitas sin que el sujeto olvide que las partes de ese todo conserva su forma; es decir, este construye el espacio que le rodea desde su punto de vista y de las operaciones concretas para convertirlo en su conocimiento.

Educación y Comunicación principios básicos para la Formación del Ciudadano

La Educación, es un agente primordial en el desarrollo del ser humano; la misma, está presente en sus acciones, sentimientos y actitudes asumidos en una sociedad con características culturales particulares, que le permiten al ciudadano transmitir el acervo cultural, los valores y los conocimientos adquiridos durante su formación, a través de competencias básicas, objetivos, contenidos, criterios metodológicos y de evaluación que privilegien el aprendizaje desde la cotidianidad y la experiencia. Asimismo, Giacosa, Sosa y Zaldúa (2009) aseguran al respecto, “la educación es el proceso multidireccional mediante el cual se transmiten conocimientos, valores, costumbres y formas de actuar. Es ese proceso que no

sólo se produce a través de la palabra: está presente en todas nuestras acciones, sentimientos y actitudes”.

No obstante, es preocupante observar a nivel de educación universitaria el desplazamiento existente del binomio conocimiento, la productividad y tomado un mayor auge los aspectos capital-trabajo. Tal como lo sostiene Villaroel, (1995) pareciera que la principal responsabilidad en la formación de ese nuevo profesional recae precisamente en las universidades. Ese es el reto, el cual no podrá ser encarado con una enseñanza que apunta hacia la acera opuesta a ese ser pensante, creativo, cuestionador e innovador. Es decir, la Educación Universitaria no debe estar centrada en la transmisión de un conocimiento, sino en la *formación de un ciudadano* crítico, reflexivo, consciente de la realidad social, capaz de interactuar bajo cual medio con sus homólogos; con la finalidad que el discente construya su propio conocimiento en función de sus experiencias; logrando ser autónomos, emprendedores, creativos, ciudadanos solidarios y socialmente activos.

Para lograr este tipo de ciudadano, el estudiante debe tomar parte activa en su aprendizaje, aprender en multiplicidad de entornos, personalizar el aprendizaje y construir las bases a sus necesidades específicas. Como lo señalan, Giacosa, Sosa y Zaldúa (2009), “Cuando se aprende se comunica, al comunicar se comparte y al compartir se abren brechas que permiten constituir códigos variados de expresión; la educación es nutrida en esa configuración y sólo sería posible cuando existe comunicación”.

Por tanto, Educar y comunicar, son acciones que conllevan en su marcha al quehacer de toda enseñanza apropiada; por lo cual, los autores antes mencionados hacen referencia, “en nuestros días puede hablarse de dos tipos de

educación, con considerable familiaridad. La educación presencial y la educación a distancia”.

La *educación presencial* los estudiantes y docentes se encuentran en un mismo tiempo y espacio, en cambio la *educación a distancia*, éstos están físicamente separados, la educación a distancia tiene que depender de la tecnología para que actúe como mediadora en el proceso de comunicación. Es por ello, este tipo de educación se enfatiza en forma online, así como lo testifican Franca, Fuzatti y González (2010), “la plataforma se convierte en un recurso clave de trabajo, ya que desde la misma se articula el concepto de Aula Virtual, entendiendo a estas como: Plataformas que permiten una enseñanza a distancia caracterizada por una separación espacio/temporal entre profesorado y alumnado (sin excluir encuentros físicos puntuales), entre los que predomina una comunicación de doble vía asíncrona, donde se usa preferentemente Internet como medio de comunicación y de distribución del conocimiento, de tal manera que el alumno es el centro de una formación independiente y flexible, al tener que gestionar su propio aprendizaje, generalmente con ayuda de tutores externos”.

Por consiguiente la *educación a distancia*, es una modalidad de enseñanza que actualmente refleja las diversas transformaciones educativas que han tenido lugar en el avance de las sociedades en un proceso de modernización. Los autores antes mencionados sostienen, “Se trata de modificaciones que no sólo afectan a los hábitos, sino también a las teorías y a los planteamientos que condicionan nuestra visión de lo que es la educación abierta y a distancia. Por otro lado, cuando hablamos de información y de conocimiento, se hace necesario hacer algunas distinciones. La información se puede transmitir pero el conocimiento hay que elaborarlo”. Es por ello que la diferencia entre el conocimiento y la información reside en el proceso de la comunicación, lo que significa que cuando el conocimiento personal se comunica se transforma en construcción colectiva.

Para alcanzar la comunicación del conocimiento es necesario que se transforme la información en el proceso de enseñanza y aprendizaje; es por ello, que diversos autores aseguran, los conocimientos se adhieren bajo un modelo que plantea tres etapas:

- La persona que posee este conocimiento ha de transformarlo en información colectiva.
- La información entonces se transmite y se distribuye.
- El educando transforma la información colectiva que ha obtenido en conocimiento personal.

Lo que caracteriza esta educación es el modo en que facilita la comunicación entre el educador y el discente a través de la tecnología, ya que este recurso actúa como mediador en el proceso de comunicación.

A pesar de lo expuesto anteriormente, la investigadora en su experiencia ha podido evidenciar que ambas modalidades no se pueden dar por separado; ya que, es necesario a pesar de los avances tecnológicos que exista un contacto directo con el estudiante en ciertas oportunidades, las cuales permitirán la interacción del tú a tú, compenetrándose la parte afectiva de los participantes. Es por ello, la *educación semipresencial* se está comenzando a utilizar en varios países del mundo, un ejemplo de ello son: Venezuela, España, Cuba, Ecuador, Panamá, entre otros.

Barberá (2004) afirma que “el número de personas que demandan cursos en situación de aprendizaje autónomo y a distancia es cada vez más alto, y también lo es el número de instituciones educativas que preparan a los alumnos para usar las TIC. Esto último se debe tanto a la necesidad de aprender a usarlas en los procesos mismos de enseñanza y aprendizaje, como a la de utilizarlas más allá de los límites propios de la educación formal”.

Esta modalidad educativa en algunas universidades de los países antes mencionados esta orientada más que todo, a estudiantes que trabajan, los cuales ingresan a una carrera universitaria afín al trabajo que realizan. Estos discentes reciben las mismas asignaturas que los alumnos de cursos regulares, con la diferencia que en un menor número de horas clases; los *encuentros presenciales* con el profesor son de dos a tres horas semanales, por lo que se limitan éstos a la orientación (por parte del profesor) de los temas que ellos deben estudiar y la información de cualquier duda de los contenidos con anterioridad orientados.

Educación Universitaria que se desea en el siglo XXI, cónsona con la realidad

La mayoría de los países del mundo están atravesando apresuradamente procesos de cambios que han significado importantes modificaciones en sus estructuras políticas, económicas y sociales. Al mismo tiempo, el mundo globalizado se ve afectado por el impacto de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, las transformaciones en los sistemas de ideas y creencias, la internacionalización y mundialización del conocimiento académico y los procesos de construcción de nuevas identidades, que le permitirán formarse como ciudadanos íntegros para la vida.

Ante esta realidad las universidades no pueden, ni debe permanecer ajenas a estos cambios; es por ello, que las mismas deben buscar transformar su estructura con miras a mejorar el proceso educativo –el currículum-, adecuándose a los tiempos de la globalización al realizar una evaluación de los programas en las diversas asignatura; ya sean éstas teóricas o prácticas, como lo es el caso de la matemática: Asimismo deben evaluar a los docentes, ya que la mayoría de éstos enfrentan resistencia a la construcción colectiva de nuevas estrategias

curriculares, dentro de las cuales se deben revisar los modelos epistemológicos, los contenidos y los procesos de enseñanza y aprendizaje según los avances tecnológicos que enfrenta la sociedad actual.

Al lograr estas transformaciones en las universidades venezolanas, el proceso de enseñanza y aprendizaje estarán implicados de una manera diferente con el uso de la tecnología, donde se busque modificar el rol del docente, se hable de un tutor, en el cual sus funciones serán orientar, mediar y facilitar el proceso, haciendo énfasis en la planificación y el diseño de los materiales de estudio y de otros recursos didácticos que se incorporan en estas experiencias educativas, al emplear recursos en la red.

Por lo tanto, pensar en un proyecto de *educación semipresencial* en nuestras universidades significaría dar un espacio para la producción, la distribución de la información y la transformación en el epistème multidimensional del aprendizaje, al gestionar cada ciudadano su propio conocimiento en la asignatura de Geometría.

Aprendizaje de la Geometría desde la conectividad con apoyo en las Tecnologías de Información y Comunicación

En la práctica diaria se evidencia, que los estudiantes manejan muy poca información geométrica, tal vez estos contenidos son olvidados o ignorados por los que tienen la tarea de enseñar; muchos de los docentes, han dejado de lado u omitido los contenidos relacionados con la geometría. Para Mora (2002), “Lamentablemente, en nuestro sistema educativo, aún no se le da a la geometría el tratamiento adecuado que debería tener, a pesar de que brinda una diversidad de posibilidades en la formación general de los alumnos y sobre todo por su relación estrecha y directa con el contexto social y natural de los estudiantes”.

A pesar de lo expuesto anteriormente, el docente debe generar momentos o situaciones didácticas donde el aprendiz realice un estudio de los objetos geométricos partiendo de la observación, manipulación y clasificación de los mismos; así como promover una verdadera actividad matemática, aprendiendo geometría desde la conectividad en la Educación Universitaria.

Hasta el momento todas las teorías del aprendizaje se han enfocado al aula en *entornos presenciales* con estrategias de enseñanza y aprendizaje tradicionales; es por ello, en este siglo, surgió la exigencia de desarrollar otras competencias y estilos desde la conectividad; la cual habla del aprendizaje basado en el estudiante en forma colaborativa. En consecuencia, el fenómeno de la globalización ha hecho que sea necesaria la incorporación del internet en el proceso educativo, ocasionando nuevos dilemas en la enseñanza y aprendizaje a nivel universitario, donde el docente además de prepararse ante nuevas competencias debe crear diferentes estrategias y teorías que le permitan involucrar a los y las estudiantes en su propia formación integral. Justamente se debe tener presente que la tecnología ha marcado y creado una nueva cultura, reorganizando la manera en que nos comunicamos, estudiamos y aprendemos.

En el conectivismo, el aprendizaje es un proceso que tiene lugar en entornos difusos de cambio de los elementos centrales, no completamente bajo el control de los individuos. El aprendizaje (definido como conocimiento procesable) puede residir fuera de nosotros mismos (dentro de una organización o una base de datos), está enfocado a conjuntos de información especializada conectados y a las conexiones que nos permiten aprender más y que son más importantes que nuestro estado habitual de conocer. El conectivismo está conducido por la comprensión de que las decisiones están basadas en principios que cambian rápidamente (Siemens, 2004).

Ésta pretende ser una teoría de aprendizaje alternativa al conductismo, el cognitivismo, el constructivismo, y en esa medida busca explicar cuáles son los mecanismos mediante los cuales aprenden los humanos. Eso es lo que hace tan novedoso (y al mismo tiempo controversial) a este enfoque, pues se alimenta de teorías contemporáneas (en especial redes y complejidad) que dan cuenta de los cambios que se han tenido en la comprensión del mundo desde otras áreas (no linealidad, no determinismo, etc.). El conectivismo, como teoría del conocimiento, se ocupa fundamentalmente de describir cómo las redes crecen y se desarrollan, cómo evolucionan, tienen éxito, y cómo los individuos pueden confiar en ellas. En síntesis es una teoría del conocimiento que relaciona el aprendizaje con la tecnología, y trata de las nuevas formas de entender el aprendizaje.

La inclusión de las Tic's en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría, se fundamentará en el planteamiento de Rubin (2003), quien agrupa en cinco categorías los diferentes tipos de herramientas para crear ambientes enriquecidos por la tecnología: conexiones dinámicas; herramientas avanzadas; comunidades ricas en recursos matemáticos; herramientas de diseño y construcción; y herramientas para explorar complejidad.

Conexiones Dinámicas Manipulables: Las Matemáticas están cargadas de conceptos abstractos (invisibles) y de símbolos. En este sentido, la imagen cobra un valor muy importante en esta asignatura ya que permite que el estudiante se acerque a los conceptos, sacándolos de lo abstracto mediante su visualización y transformándolos realizando cambios en las variables implícitas (...). Las simulaciones [6] son otra herramienta valiosa para integrar las Tic's en el currículo, especialmente en Matemáticas y física. Estas proveen representaciones interactivas de la realidad que permiten descubrir mediante la manipulación cómo funciona un fenómeno, qué lo afecta y cómo este influye en otros fenómenos.

Herramientas Avanzadas: Las hojas de cálculo, presentes en todos los paquetes de programas de computador para oficina, pueden ser utilizadas por los estudiantes en la clase de Matemáticas como herramienta numérica (cálculos, formatos de números); algebraica (formulas, variables); visual (formatos, patrones); gráfica

(representación de datos); y de organización (tabular datos, plantear problemas).

Comunidades Ricas en Recursos Matemáticos: Los maestros pueden encontrar en Internet miles de recursos para enriquecer la clase de Matemáticas, como: simulaciones, proyectos de clase, calculadoras; software para resolver ecuaciones, graficar funciones, encontrar derivadas, elaborar exámenes y ejercicios, convertir unidades de medida, ejercitar operaciones básicas, construir y visualizar figuras geométricas, etc.

Herramientas de Diseño y Construcción: Otra aplicación de la tecnología, en el área de Matemáticas, consiste en el diseño y construcción de artefactos robóticos. Mediante un lenguaje de programación los estudiantes pueden controlar un "ladrillo" programable. La construcción de artefactos robóticos desarrolla en el estudiante su "razonamiento mecánico" (física aplicada), este debe tomar decisiones sobre tipos de ruedas, poleas, piñones; aplicar los conceptos de fuerza, rozamiento, relación, estabilidad, resistencia y funcionalidad. Por otra parte, la programación de dichos artefactos, para que realicen acciones específicas, desarrolla en el estudiante la "Inteligencia Lógica", tan importante para las Matemáticas.

La programación en lenguaje Logo incorpora conceptos matemáticos (ej: dibujar figuras geométricas) al tiempo que introduce a los estudiantes en temas como iteración y recursión. Los MicroMundos son ambientes de aprendizaje activo, en el que los niños pueden ejercer control sobre el ambiente exploratorio de aprendizaje en el que pueden navegar, crear objetos y manipularlos, observando los efectos que producen entre sí. En Matemáticas, se utilizan MicroMundos para probar conjeturas en álgebra y geometría, mediante la construcción y manipulación de objetos, con el fin de explorar las relaciones existentes en el interior de estos objetos y entre ellos.

El uso de software para diseñar esculturas de "Origami" en tres dimensiones (3D) también ayuda a desarrollar las habilidades geométricas.

Herramientas para Explorar Complejidad: Un desarrollo importante de la tecnología en el campo de las Matemáticas consiste en el creciente número de herramientas para el manejo de fenómenos complejos. Se destaca en esta categoría el software para modelado de sistemas específicos que permite, a quienes no sean programadores, crear "agentes" con comportamientos y misiones, enseñar a estos a reaccionar a cierta información y procesarla en forma personalizada. Además, mediante la combinación de varios agentes, se pueden crear sofisticados modelos y simulaciones interactivas. La teoría del caos y los fractales también son campos en los cuales la tecnología impacta

las Matemáticas. Por otro lado, un conjunto de herramientas del proyecto SimCalc permiten enseñar conceptos de cálculo por medio de micromundos animados y gráficas dinámicas. Los estudiantes pueden explorar el movimiento de actores en estos micromundos simulados, y ver las gráficas de actividad, posibilitando la comprensión de importantes ideas del cálculo. Explorar estos conceptos realizando cálculos manuales es prácticamente imposible dado el número astronómico de operaciones necesarias para poder apreciar algún tipo de patrón. El uso de computadores permite al estudiante concentrarse en el análisis de los patrones y no en las operaciones matemáticas necesarias para que estos aparezcan.

Las herramientas tecnológicas, agrupadas en estas cinco categorías, ofrecen al educador de esta asignatura (geometría) la oportunidad de crear ambientes de aprendizaje enriquecidos para que los estudiantes perciban la matemática como una ciencia experimental y un proceso exploratorio significativo dentro de su formación. Lo antes expuesto, permitirá a los educandos visualizar, interpretar y modelizar el espacio físico en que se desenvuelven; además, construir su conocimiento de diferentes dimensiones.

Asimismo, Dias, (---), asegura que “las TIC’s se integran cuando se usan naturalmente para apoyar y ampliar los objetivos curriculares y para estimular a los estudiantes a comprender mejor y a construir el aprendizaje. No es entonces algo que se haga por separado sino que debe formar parte de las actividades diarias que se lleven a cabo en el salón de clase”. Por ejemplo si el tema de la clase ha sido las formas geométricas y se quiere que los estudiantes demuestren su comprensión de los conceptos estudiados, se les puede pedir que con una cámara digital tomen fotografías a diferentes cuerpos u objetos que se encuentran en la institución. Luego se les solicita que realicen una presentación en multimedia con diapositivas, en la que expliquen cada forma geométrica que encontraron, identificando los elementos que diferencian a cada una de los cuerpos y los categoricen según su clasificación.

Para lograr lo anteriormente expuesto, es necesario la inclusión de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (Tic's), según Franca, Fuzatti y González (2010) “se está dejando sentir de manera creciente en el mundo de la educación, la cual se ha constituido en una fuerza directiva del desarrollo económico y social, donde la sociedad del conocimiento requiere de nuevos trabajadores y ciudadanos”.

¿Cómo generar una Epistéme Multidimensional en el aprendizaje de la Geometría desde una visión conectivista?

Gracias a la nueva realidad que se intenta designar con la expresión sociedad de la información en torno a las tecnologías digitales y de la comunicación que engloba tendencias, fenómenos y procesos conectivistas, surgen determinadas capacidades y competencias en los estudiantes universitarios; ya que, éstos adquieren un papel relevante en esta teoría, al realizar análisis crítico de todo lo que le rodea al momento de resolver problemas, elaborar conocimientos funcionales, y alcanzar la capacidad de autoaprendizaje cuando se adaptan al cambio, con una actitud creativa e innovadora en el aprendizaje de la geometría.

Al aplicar la conectividad en la educación, ésta permite ampliar el abanico de herramientas y recursos didácticos para lograr un epistéme multidimensional en el aprendizaje de la geometría a nivel universitario, al facilitar la comunicación, aumentar la velocidad, cantidad y variedad de información relacionada con los diversos temas al aprender de esta asignatura, cuando se conecta el discente en las diferentes plataformas WebCT, participa o visualiza videos conferencias, también cuando realiza consultas a través de la web 2.0, interactúa con software relacionados con la geometría, utiliza diversos simuladores que le permitan construir diversas formas geométricas, al revisar diversos portales educativos y efectuar crucigramas o sopas electrónicas en forma interactiva. Estas nuevas

herramientas no sólo agregan recursos, sino que transforman a la educación, provocan un cambio en la forma de concebirla y de educar.

Un ejemplo de lo antes expuesto se evidencia en Khan Academia, en la cual se logra aprender casi cualquier cosa en forma gratuita. La misma, se originó con la publicación de varios videos, de los cuales ya se encuentran más de 2.100 videos en la web y 100 ejercicios con evaluaciones que abarcan un buen número de asignaturas, desde la aritmética, geometría, álgebra, biología, astronomía hasta la física, las finanzas, y la historia.

El equipo que conforma la academia tiene como misión que sus estudiantes obtengan una educación de primera clase en cualquier lugar. Ellos tienen un eslogan que les permite identificarse: “Ayúdenos a cambiar la educación. Tome un segundo para correr la voz, o leer acerca de cómo los profesores, traductores, los donantes, y todo el mundo puede contribuir”.

Los videos elaborados por Salman Khan, éste es un didacta al explicar y ponerse del lado de la persona que está aprendiendo. Por esta razón sus videos se distinguen contundentemente de otros videos educativos disponibles en el web. El único problema es que Khan Academy está disponible únicamente en inglés por el momento.

Es necesario notar que este modelo puede lograr a transformar el sistema y el futuro de la Educación Universitaria en nuestro país, para alcanzar ciudadanos formados con principios y valores ineludibles en una sociedad en desarrollo en el siglo XXI. A continuación se presenta una propuesta de programa para la educación semipresencial en la educación universitaria, el cual podría ser utilizado en la asignatura de geometría en la Licenciatura de Educación Integral del sexto semestre en la Universidad de Carabobo para construir un Epistème Multidimensional en el aprendizaje de la Geometría desde la conectividad.

PROGRAMA DETALLADO		VIGENCIA	TURNO
UNIVERSIDAD DE CARABOBO		Fecha de elaboración: Abril, 2011	Nº de semanas: 18
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN INTEGRAL		SEMESTRE	
ASIGNATURA: GEOMETRÍA		Sexto	
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Teórico - práctico		CÓDIGO	
SISTEMA DE ATENCIÓN: Nº DE HORAS SEMANALES		GEOM-6114	
ENCUENTROS PRESENCIALES	ENCUENTROS ASISTIDOS	UNIDADES CRÉDITO	
3	3	4	
1. OBJETIVO GENERAL			
<p>Aplicar estrategias en la resolución de ejercicios y problemas la geometría plana y del espacio, utilizando los conocimientos tanto del área matemática, como los relacionados con la vida cotidiana, para la formación del ciudadano crítico, reflexivo, con capacidad para aprender utilizando estrategias comunicacionales de la sociedad de la conectividad.</p>			
2. SINÓPSIS DE CONTENIDO			
<p>La asignatura Geometría de la carrera de Educación Integral, es de suma importancia para el proceso de formación del ciudadano; se busca lograr así una educación contextualizada, adecuada a sus intereses y necesidades de los alumnos tanto colectivas como individuales. Está concebida como un proceso dinámico que no es un fin en sí mismo, sino un eslabón que les permitirá alcanzar nuevas metas en el marco integral del desarrollo de la experiencia educativa novedosa a través de la Conectividad, la cual permitirá elevar sus niveles de comunicación en red, compromiso personal y profesional ante la sociedad.</p> <p>Dicho programa consta de cuatro unidades:</p> <p>UNIDAD 1: Geometría plana</p> <p>UNIDAD 2: Geometría espacial</p>			
3. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS GENERALES			
<p>Diálogo Didáctico Real (DDR): Encuentros presenciales para la formación del ciudadano con apoyo en las comunidades de aprendizaje, tutores y actividades de aprendizaje tales como ejercicios o resolución de problemas, asesorías individuales vía correo electrónico e implementación de materiales en la Web.</p> <p>Diálogo Didáctico Simulado (DDS): Encuentros Asistidos de autogestión académica, estudio independiente y servicios de apoyo al estudiante mediante la comunicación por la Red 2.0.</p>			
ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN			
<p>*La evaluación de los aprendizajes en el estudiante y en consecuencia, la aprobación de la asignatura, vendrá dada por la valoración obligatoria de un conjunto de elementos, a los cuales se les asignó un valor porcentual de la calificación final de la asignatura. Se sugieren algunos indicadores y posibles técnicas e instrumentos de evaluación que podrá emplear el docente para tal fin, en forma presencial y digital.</p> <p>*Realización de actividades como resolución de problemas, ejercitación a través de los encuentros presenciales y asistidos, a través del grupo de yahoo y los nireblog.</p> <p>*Revisión bibliográfica electrónica</p> <p>*Aportes de ideas a la Comunidad (información y difusión).</p> <p>*Experiencias vivenciales en el área profesional</p> <p>*Ejecución de pruebas escritas cortas y largas, defensas de trabajos, exposiciones, debates, etc.</p> <p>*Actividades de Auto-evaluación/co-evaluación y evaluación del estudiante.</p> <p>*Interacción conectiva</p>			

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE METODOLÓGICAS		RECURSOS
		ENSEÑANZA	APRENDIZAJE	
<p>1. Revisar el material digitalizado, referente al tema de la conectividad. http://usuarios.trcnet.com.ar/denise/repositorio/TeoriasAprendizajeDigital_Conectivismo.pdf</p> <p>2. Crear un email en yahoo.es , el cual le permitirá registrarse en el grupo</p> <p>3. Revisar <i>las videos conferencias relacionadas con el tema en Khan Academia</i>. Disponible: http://www.khanacademy.org/.</p> <p>4. Identificar los elementos de las figuras planas a través de</p> <p>5. Ejemplificar situaciones de la vida diaria vinculadas a los diversos polígonos vinculados a través de la <i>búsqueda avanzada en Google</i>.</p> <p>6. Revisar <i>material bibliográfico digital</i>.</p> <p>7. Intercambiar experiencias de aprendizaje en el <i>aula de clase</i>.</p> <p>8. Revisar diversos portales educativos</p> <p>9. Crear un <i>Cmptool</i> colectivo alusivo al tema de conjunto de los números Naturales y Enteros.</p>	<p>UNIDAD 1: Conectividad, Geometría Plana:</p> <p>-Principios de la conectividad aplicados a la educación</p> <p>-Definición de figuras planas</p> <p>-Elementos de las figuras planas</p> <p>-Definición de polígono</p> <p>-Clasificación de los polígonos</p> <p>-Construcción de polígonos a través de los simuladores</p>	<p>Diálogo Real</p> <p>Didáctico</p> <p>Diálogo Didáctico Simulado</p>	<p>- Comprende y utiliza la propuesta de aprendizaje a través de la conectividad y los materiales sugeridos para el desarrollo de los temas de la clase incluidos en el grupo pitagóricas.</p> <p>- Observa y participa de manera interactiva</p> <p>- Crea ejemplos</p> <p>- Consulta en Red bibliografía</p> <p>- Se reúne en red</p> <p>-Revisa las clases asistidas antes del encuentro presencial a través del nireblog</p> <p>-Intercambia experiencias de manera presencial</p> <p>- Mantiene comunicación permanente con el docente del curso</p>	<p>-Guías de contenidos.</p> <p>-Guía de actividades</p> <p>-Materiales Complementarios</p> <p>- Programas informáticos</p> <p>-Servicios telemáticos: páginas web, correo electrónico, chats, foros</p> <p>-Vídeos interactivos.</p>
<p>1.Revisar diferentes plataformas WebCT,</p> <p>2. Participar o visualiza videos conferencias en <i>Khan Academia</i>. Disponible: http://www.khanacademy.org/.</p> <p>3. Interactuar con software relacionados con la geometría espacial</p> <p>4. Compartir sus hallazgos con el asesor vía Skype.</p> <p>5. Realizar consultas a través de la web 2.0</p> <p>6. Ejemplificar situaciones de la vida diaria vinculadas a los conjuntos numéricos a través de la <i>búsqueda avanzada en Google</i>.</p>	<p>UNIDAD 2: Geometría Espacial</p> <p>Definición de cuerpos geométricos</p> <p>-Elementos de que conforman los cuerpos geométricos</p> <p>-Clasificación de los cuerpos geométricos</p> <p>-Construcción de cuerpos s través de los simuladores</p>	<p>Diálogo Real</p> <p>Didáctico</p> <p>Diálogo Didáctico Simulado</p>	<p>- Relaciona los artículos de la Constitución con su participación como ciudadano.</p> <p>- Observa y participa de manera interactiva</p> <p>- Crea ejemplos</p> <p>- Consulta en Red bibliografía</p> <p>- Se reúne en red vía skype</p> <p>- Publica</p> <p>-Revisa las clases asistidas antes del encuentro presencial a través del nireblog</p> <p>-Intercambia experiencias de manera presencial y a través de la web</p>	<p>-Guías de contenidos.</p> <p>-Guía de actividades</p> <p>-Materiales Complementarios</p> <p>- Programas informáticos</p> <p>-Servicios telemáticos: páginas web, correo electrónico, chats, foros</p> <p>-Vídeos interactivos.</p>

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS RECOMENDADAS:

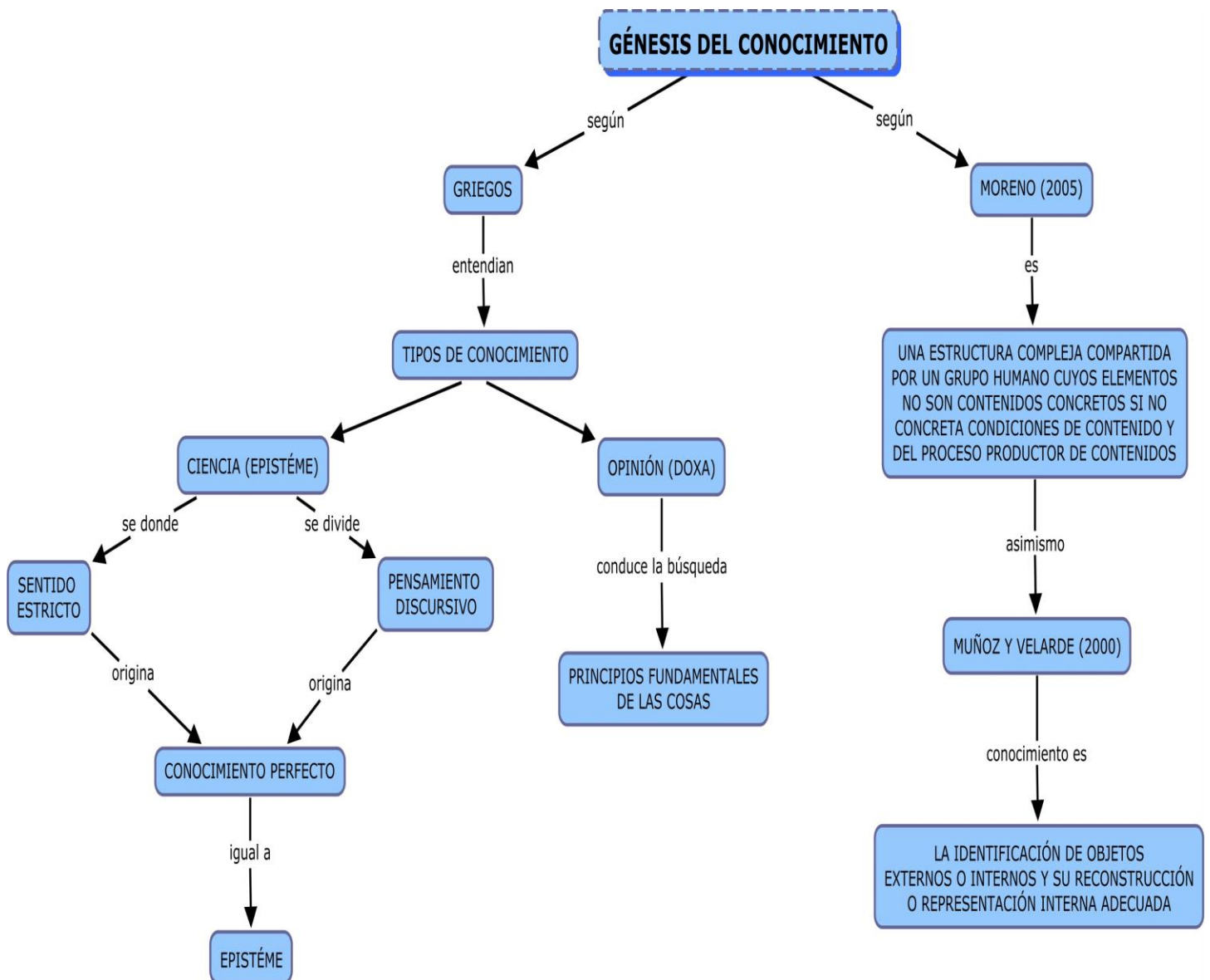
- **Aula Clic.com.** Cursos de informática gratuitos. Disponible: <http://www.aulaclitic.es>. [Consultado: 2011, marzo, 25]
- **Aula Virtual.** [Página en línea]. Disponible: <http://www.aulafacil.com>. [Consultado: 2011, marzo, 23]
- **Biblioteca Digital Mundial.** Disponible: <http://www.wdl.org/es>. [Consultado:2011,abril,01]
- **Biblioteca digital de la UNESCO.** Disponible: <http://www.unesco.org/new/es/social-and-human-sciences/themes/social-transformations/most-programme/sharing-knowledge/digital-library/>
[Consultado:2011,abril,01]
- **Conectividad.**Disponible:
http://usuarios.trcnet.com.ar/denise/repositorio/TeoriasAprendizajeDigital_Conectivismo.pdf.
[Consultado:2011,abril,01]
- **Conectividad.** Disponible: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/becas/1999/fernan.pdf>.
.[Consultado:2011,abril,01]
- **EDUTEKA.** Matemática Interactiva. Disponible:
<http://www.eduteka.org/MI/master/interactivate/activities/Triangle/Index.html>. [Consultado:
.[Consultado:2011,abril,01]
- **Khan Academia.** Disponible: <http://www.khanacademy.org/>. [Consultado:2011,abril,10]
- **Ley de Ciencia Tecnología e innovación.** Disponible: <http://www.acienpol.com/LOCTI/locti.pdf>.
[Consultado: 2011, abril, 01]
- **Portal Planeta Sedna.** Disponible:<http://www.portalplanetasedna.com.ar/matematico3.htm>.
.[Consultado:2011,abril,01]
- **Origen y Desarrollo de la Geometría.** Disponible:<http://www.slideshare.net/hbaezandino/origen-y-desarrollo-de-la-geometra-presentation>. [Consultado:2011,abril,01]
- **Mundo Tutoriales.com.** Todos los tutoriales de la Red en Español. [Página en línea]. Disponible:
http://www.mundotutoriales.com/tutorial_el_software_libre-mdtutorial647331.htm [Consultado: 2011, febrero, 17]
- **Wikipedia.** [Página en línea]. Disponible: <http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia> [Consultado: 2011, enero, 03]

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

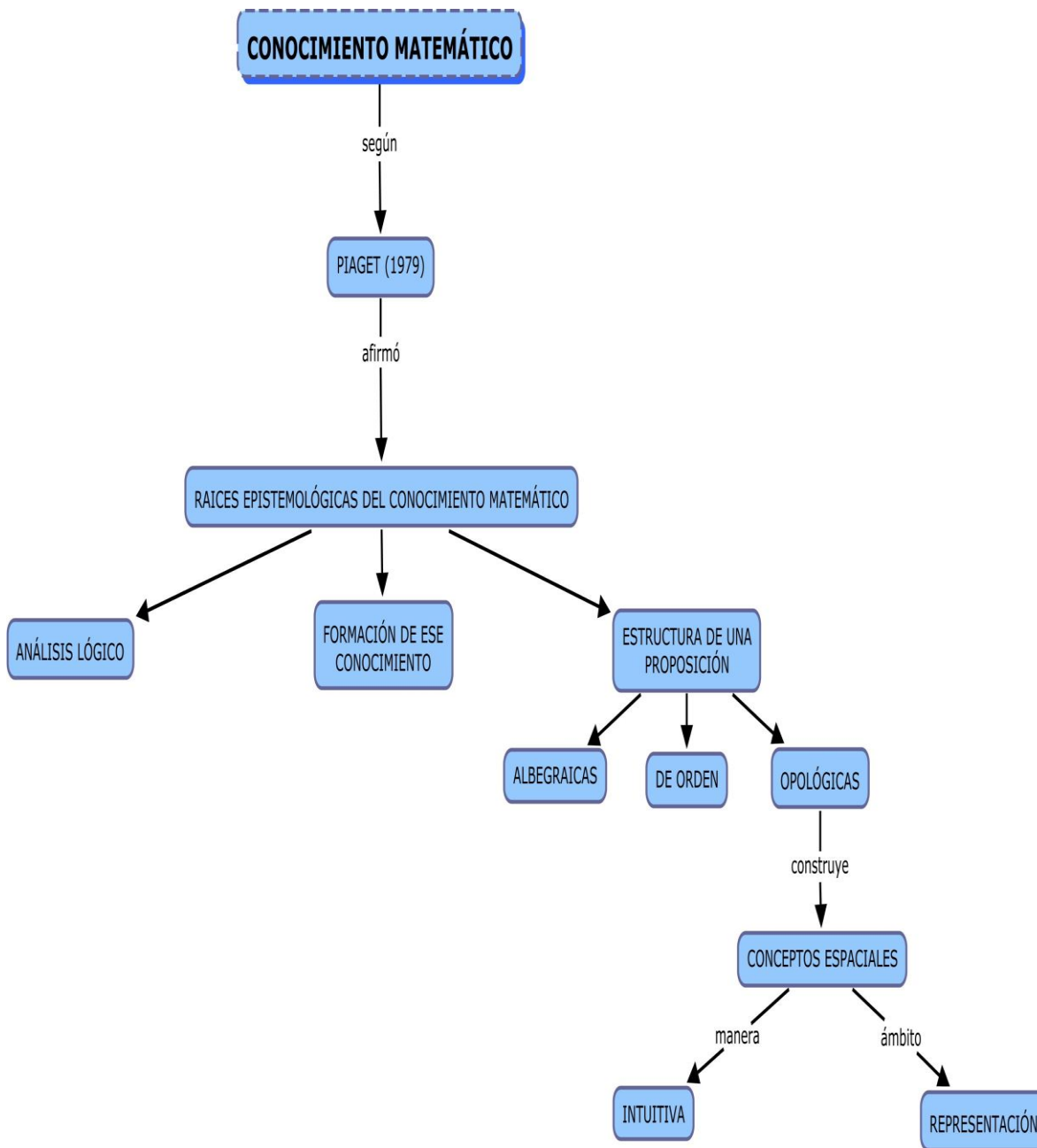
- * Barberá, E. (2004). Pautas para el análisis de la intervención en entornos de aprendizaje virtual: dimensiones relevantes e instrumentos de evaluación. Disponible: <http://www.uoc.edu/in3/dt/esp/barbera0704.pdf>. [Consulta: 2011, abril 30].
- * Dias, L. (---). *La Intregración de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones al Currículo Regular*. Disponible: <http://www.eduteka.org/modulos.php?catx=8&idSubX=237&ida=1&art=1> [Consulta: 2011, marzo 09].
- * Khan Academia. (---). Disponible: (---). <http://www.khanacademy.org/>. [Consultado:2011, abril,10]
- * Marcet, M. (---). *La educación semi presencial en las Universidades de Cuba y las TIC*. Disponible: <http://www.monografias.com/trabajos16/educacion-semi-presencial/educacion-semi-presencial.shtml>. [Consulta: 2011, abril 25].
- * Mora, D. (2002). *Didáctica de las Matemáticas en la Educación Venezolana*. Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- * Moreno, A. (2005). *El Aro y la Trama: Episteme, modernidad y Pueblo*. Caracas: Cip. Tercera edición.
- * Muñoz, J. y Velarde, J. (2000). *Compendio de Epistemología*. Edit. Trotta, Madrid, 2000, pàgs: 95-99. Disponible: www.infofilosofia.info/defezweb/Cartesianismo.pdf. [Consulta: 2011, abril 15].

- * Piaget, J. (1979). *Tratado de Lógica y Conocimiento Científico*. III Epistemología de la Matemática. Vol. 3. Buenos Aires: PAIDOS.
- * Siemens, G. (2006). Conociendo el conocimiento. Disponible: <http://siemensinspanish.pbworks.com/w/page/8547073/Conectividad,-el-mundo-como-totalidad>. [Consulta: 2011, abril 27].
- * Vain, D. (1998). La Evaluación de la Docencia Universitaria.: Un Problema Complejo. Disponible: <http://eco.mdp.edu.ar/cendocu/repositorio/00207.pdf>. [Consulta: 2011, abril 09].
- * Villarroel, C. (1995). *La enseñanza universitaria: de la transmisión del saber a la construcción del conocimiento*. Revista en Línea Educación Superior y Sociedad. Vol 6 N°1, p.p103-122. Disponible en: <http://ess.iesalc.unesco.org.ve/index.php/ess/article/view/258/215>. [Consulta: 2011, abril 30].

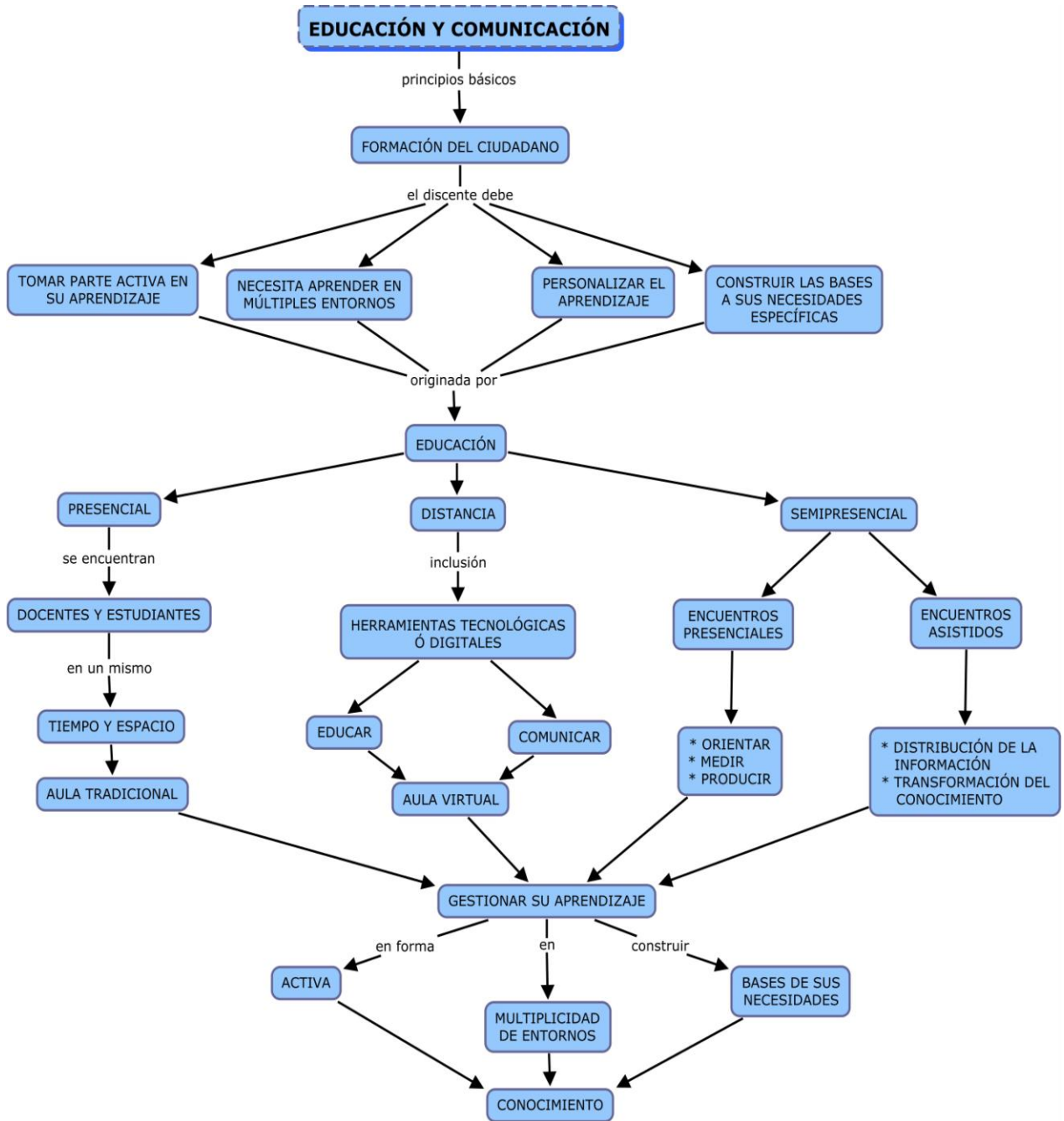
ANEXOS



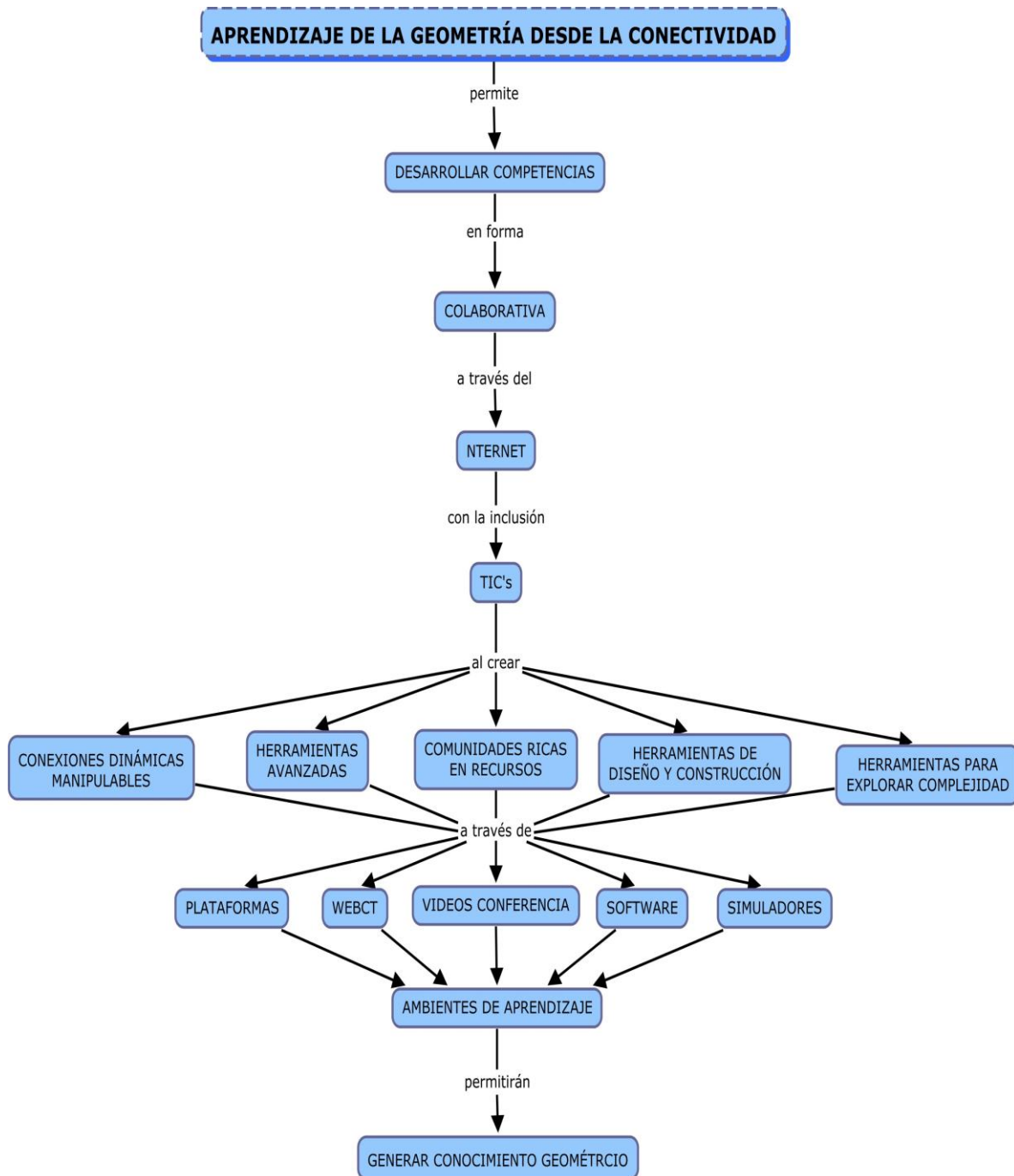
Fuente: Ferreira (2011)



Fuente: Ferreira (2011)



Fuente: Ferreira (2011)



Fuente: Ferreira (2011)