



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
Facultad de Ciencias y Educación



ESPECIALIZACIÓN EN
EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA
MODALIDAD VIRTUAL

SEMINARIO PEDAGOGÍA Y TECNOLOGÍA



PAET
PROGRAMA AVANZADO EN TECNOLOGÍA
DE EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA

UNIDAD 1: EDUCACIÓN, PEDAGOGÍA, CURRÍCULO Y DIDÁCTICA:	4
1.1. HISTORIA, LÍMITES Y POSIBILIDADES DEL CONCEPTO DE PEDAGOGÍA.....	4
1.2. RELACIONES PEDAGOGÍA, EDUCACIÓN, CURRÍCULO, ENSEÑANZA Y DIDÁCTICA	6
UNIDAD 2: MODELOS, ENFOQUES Y CORRIENTES PEDAGÓGICAS Y CURRICULARES:	13
2.1. CORRIENTES PEDAGÓGICAS DEL SIGLO XX.....	13
2.2. MODELOS Y ENFOQUES PEDAGÓGICOS	14
2.2.1. <i>Modelo Pedagógico Tradicional</i>	17
2.2.2. <i>Modelo Pedagógico Cognitivista</i>	18
2.2.3. <i>Modelo Pedagógico Constructivista</i>	22
2.2.4. <i>Modelo Conectivista</i>	25
2.3. TIPOS Y MODELOS DE DISEÑO CURRICULAR	29
2.3.1. <i>Tipos De Currículo</i>	30
2.3.2. <i>Modelos De Diseño Curricular</i>	33
UNIDAD 3: RELACIONES ENTRE PEDAGOGÍA Y TECNOLOGÍA	36
3.1. ENFOQUES DE TECNOLOGÍA.....	36
3.2. LA TECNOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN.....	40
3.3. EL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO	42
UNIDAD 4: ASPECTOS PEDAGÓGICOS Y DIDÁCTICAS EMERGENTES DE LA EDUCACIÓN EN/CON TECNOLOGÍA:	45
4.1. PRECISIONES CONCEPTUALES INICIALES	45
4.2. ENFOQUES DE EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA	47

<u>4.3. ¿QUÉ SON LAS PEDAGOGÍAS Y DIDÁCTICAS EMERGENTES?</u>	49
<u>4.4. DIDÁCTICAS EMERGENTES DE LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA</u>	51
<u>4.5. DIDÁCTICAS EMERGENTES DE LA EDUCACIÓN CON TECNOLOGÍA</u>	60
<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	75

UNIDAD 1: EDUCACIÓN, PEDAGOGÍA, CURRÍCULO Y DIDÁCTICA:

El hermoso mito contenido en el Protágoras de Plantón, nos recuerda como los dioses encargaron a Prometeo y Epimeteo de distribuir entre las criaturas que poblaban la tierra las cualidades que les permitirían sobrevivir. Epimeteo las repartió en justo equilibrio, pero olvidó otorgar cualidades a los seres humanos, por lo cual Prometeo decidió robar a Hefestos y a Atenea el fuego y la habilidad mecánica, para regalarlos al hombre. Más tarde Zeus envió a Hermes a traerles a los hombres el respeto, la solidaridad, la justicia, la concordia, el arte de comunicarse y vivir en comunidad. Estas cualidades son las que le han permitido sobrevivir a los seres humanos, pero como no responden a su naturaleza, deben ser aprendidas de una generación a otra (Abbagnano & Visalberghi, 1992).

Es así como el concepto de educación ha estado presente a lo largo de la historia de la humanidad, desde las comunidades primitivas hasta nuestros días. Pese a ello, el concepto de pedagogía es relativamente reciente y confundido por el común de la gente con educación y didáctica, usados en muchas ocasiones de manera indiscriminada y aún, tomados como sinónimos. Sin embargo, cada uno de estos conceptos tiene acepciones diferentes y es necesario aclarar que no han sido los mismos a lo largo de la evolución histórica de la humanidad, por lo cual a continuación se encuentran algunos elementos que recogen aspectos teóricos referidos a la historia reciente de la pedagogía.

1.1. HISTORIA, LÍMITES Y POSIBILIDADES DEL CONCEPTO DE PEDAGOGÍA

El concepto de pedagogía es utilizado por primera vez por Kant (Colom, 1992), para designar al tipo de conocimiento y la reflexión teórica acerca de la educación. Para Kant el hombre es la única criatura que ha de ser educada, en tanto carece del instinto que les permite a otros animales sobrevivir en su medio, por ello, requiere además de un proceso más largo de cuidado, de disciplina y de instrucción. De esta postura kantiana se deduce que el papel de la pedagogía consiste entonces, en determinar ese “plan de conducta” del cual carece el hombre y sí poseen los animales (Bustamante, 2010).

Mientras que en los animales este plan puede llamarse instinto y es propio a cada ejemplar de la especie, en los seres humanos este plan es impuesto desde fuera, por las anteriores generaciones a las siguientes, es decir, es una imposición de un Otro cultural. El propósito social de este plan es indefectiblemente el mismo: dotar al ser humano del conocimiento que le permite sobrevivir a la humanidad, pero las maneras de hacerlo pueden cambiar de acuerdo con las necesidades del contexto. Es por ello que el objetivo de la educación es el mismo a través de la historia de la humanidad, pero la reflexión teórica sobre cómo hacerlo –la pedagogía-, puede cambiar de acuerdo con las transformaciones sociales y culturales del medio.

Es por ello que se pueden encontrar diferentes concepciones de pedagogía en la época contemporánea. Desde la postura filosófica de la fenomenología del espíritu, Hegel afirma que la pedagogía se configura como el camino que se traza para que el individuo se acerque la senda que el conocimiento humano ha debido recorrer, es decir, el proceso pedagógico es casi una proyección de la historia de la civilización (Abbagnano & Visalberghi, 1992). Esta perspectiva polemiza con las miradas actuales que viabilizan la implementación del juego en la escuela, por considerar que la pedagogía debe ser una disciplina rigurosa que aleje a los niños de la mentalidad infantil y los adentre en el sentido abstracto de las cosas.

Por su parte Pestalozzi postula una idea de pedagogía contraria a la expuesta hasta entonces, basada en los deberes sociales y en una progresiva adquisición del hábito del esfuerzo, pues considera que el aprendizaje que desanima o roba la alegría no vale la pena, por lo cual destaca la importancia del ambiente familiar en la formación de la personalidad del niño y en su formación para la vida (Calvo, 1988).

La pedagogía basada en el juego como material para el desarrollo del juicio, tiene su máxima expresión práctica en los postulados y la experiencia de Froebel (Abbagnano & Visalberghi, 1992), quien afirma que este es una actividad libre orientada a la conquista de la destreza y el conocimiento, como base para entrar en relación directa con el mundo, desde el preescolar o escuela para los niños más pequeños. Este pedagogo desarrolla elementos metodológicos desde el modelamiento de materiales para sus juegos educativos, los cuales desembocaban con los niños más grandes en actividades orientadas al trabajo.

Posteriormente, Herbart (Colom, 1992) configura un cuerpo coherente, ordenado y sistematizado acerca del conocimiento pedagógico, fundamentado en los fines planteados por la ética y los medios proporcionados por la psicología. De esta manera plantea una teoría de los intereses como eje cardinal de la instrucción educativa, y como objetivo último el aprendizaje más allá de los conocimientos específicos.

Los intereses están referidos a:

- El conocimiento, bien sea empírico, especulativo o estético.
- La participación en actividades comunes, como sociales, religiosas o por el grado de simpatía con otros.
-

Estos intereses son desarrollados en un sistema de ciclos de instrucción, en los que se desarrollan diversos momentos:

- En el que se capta el elemento nuevo.
- Asociación con otros elementos que ya se poseen a partir de comparaciones y distinciones.

- Sistematización del elemento en un todo ordenado.
- Aplicación en experiencias nuevas.

Tabla 1: Perspectiva de pedagogía desde diversos autores.

Kant	La pedagogía es el tipo de conocimiento y la reflexión teórica acerca de la educación. El hombre es la única creatura educable.
Hege	La pedagogía se configura como el camino que se traza para que el individuo se acerque la senda que el conocimiento humano ha debido recorrer, es decir el proceso pedagógico es casi una proyección de la historia de la civilización.
Pestalozzi	El aprendizaje que desanima o roba la alegría no vale la pena, por lo cual destaca la importancia del ambiente familiar en la formación de la personalidad del niño y en su formación para la vida.
Froebel	La pedagogía es una actividad libre orientadora a la conquista de la destreza y el conocimiento, como base para entrar en relación directa con el mundo.
Herbart	La pedagogía es un cuerpo coherente, ordenado y sistematizado acerca del conocimiento pedagógico, fundamentado en los fines planteados por la ética y los medios proporcionados por la psicóloga.

(Fuente: Elaboración propia)

A partir de la descripción de las concepciones pedagógicas que han tomado como ejemplo a estos pocos autores, se puede observar como en la época contemporánea el concepto de pedagogía aparece y es reconfigurado de la mano de posturas filosóficas diversas: desde aquellas eminentemente racionales hasta las de carácter romántico que luego toman forma en posturas marxistas, religiosas, positivistas y fenomenológicas. Se entrelaza de esta manera, un concepto de pedagogía complejo, con amplias relaciones con conceptos nacientes como enseñanza y didáctica.

1.2. RELACIONES PEDAGOGÍA, EDUCACIÓN, CURRÍCULO, ENSEÑANZA Y DIDÁCTICA

Si bien en sus orígenes, el concepto de pedagogía hace alusión a todo lo que está relacionado con la educación, a finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX, ese saber teórico, práctico y concreto relacionado con la educación se empieza a separar de acuerdo con elementos de carácter metodológico adoptando diferentes enfoques.

De esta manera, surge la pedagogía experimental en un intento por adoptar el método científico en el saber educativo, la pedagogía general o racional en la cual se presentan las ideas centrales de la educación, la pedagogía fundamental o esencial para indicar los aspectos básicos de la educación humana, la pedagogía sistemática para dar coherencia y lógica interna al saber educativo y pedagogía crítica para indicar su permanente revisión (Colom, 1992).

A partir de la dificultad, por una parte, de diferenciar los conceptos de pedagogía y educación en el idioma inglés pues son designados como sinónimos y al hecho de que diferentes ciencias humanas empiezan a considerar a la educación como un espacio propio, Colom (1992) plantea que el saber pedagógico pasa a ser objeto de las ciencias de la educación con disciplinas como la didáctica, la organización escolar, la historia de la educación y la teoría de la educación. Esta última desde la perspectiva inglesa, incluye tanto la teoría como la práctica educativa, e incluye espacios de aplicación desde la educación formal con la teoría del currículo, la educación no formal y la educación informal.

La aparición de las ciencias de la educación busca darle un carácter experimental a su estudio, de tal manera que hace posible su control y planeación, desplazando el interés de la pedagogía al concepto de enseñanza (Zuluaga, Martínez & Quiceno, 1988), lo cual conlleva a:

- Una concepción desarticulada que obedece a los conceptos y métodos de otras disciplinas.
- La atomización del campo de saber pedagógico en sendas desde la psicología educativa, por ejemplo, sometiendo al maestro a una pérdida de valor intelectual.
- Subordinación de la pedagogía a un papel instrumental.

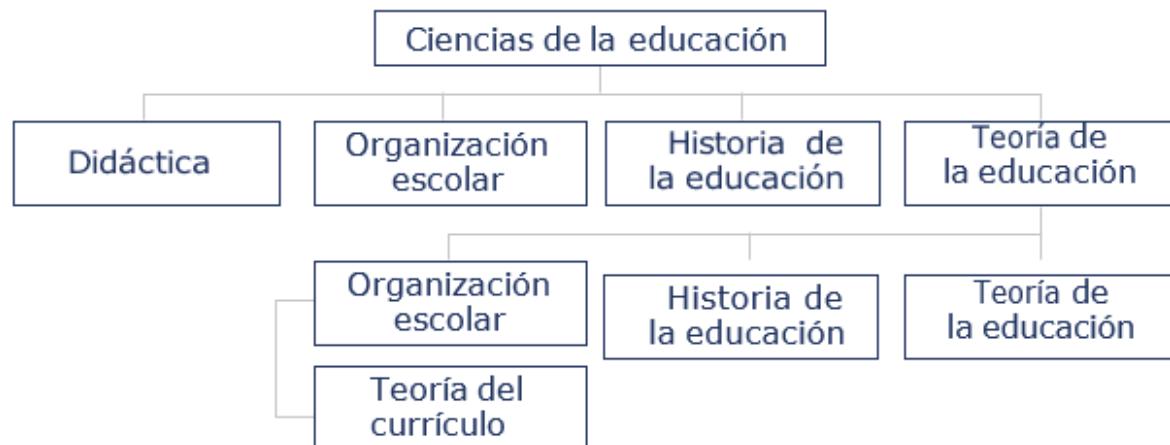


Figura N. 1: Ciencias de la educación (Adaptación de Colom, 1992)

Pese a ello, de todos los conceptos el más amplio sigue siendo el de **educación**, que hace referencia al proceso mediante el cual la sociedad facilita el crecimiento de sus miembros (Lucio, 1989). Ya desde los planteamientos de Rousseau (Abbagnano & Visalberghi, 1992), la meta de la educación es la reconstrucción de un hombre social y racional en consonancia con la naturaleza, pues considera que esta es buena porque es de origen divino y plantea la necesidad de preparar al joven para la vida social con el fin de formar buenos ciudadanos en consonancia con la orientación del Estado. El proceso educativo implica entonces, una práctica social compleja que orienta a los individuos hacia un modelo de hombre, e incluye elementos diversos desde una inculcación en todos los ámbitos y edades, hasta un conjunto de prácticas sociales que van desde pautas de crianza hasta procesos formales (Vasco, Martínez & Vasco, 2008).

Desde esta perspectiva, la educación es una acción social que ejerce una influencia deliberada e intencional sobre los sujetos para facilitar su integración cultural y personal a una comunidad. Esto conlleva a que la educación es considerada como una tarea social hacia la construcción paulatina de la persona hacia su desarrollo y la participación en comunidad, que tiene lugar a lo largo de la vida, orienta su autonomía y guarda estrechas relaciones entre la teoría, la práctica y la investigación, en un proceso crítico y reflexivo (Juliao, 2007). Estos tres elementos son considerados como centrales en la constitución del campo intelectual de la educación, compuesto por:

“... agentes y agencias cuyas prácticas especializadas crean y reproducen los medios, contextos y posibilidades de la reproducción cultural, controlando las relaciones de clase a través de medios simbólicos (principio de comunicación).

Control simbólico, en este caso, se refiere a los medios por los cuales se asigna a la conciencia una forma especializada mediante formas de comunicación que descansan en una distribución del poder y en categorías culturales dominantes.” (Berstein, 1988, citado por Diaz, 1995:4)

La pedagogía, por tanto, se ocupa del “saber educar”, de la reflexión y sistematización de ese saber, de sus métodos y procedimientos, configurándose como una disciplina teórica y práctica (Lucio, 1989). Esto conduce a considerar que el objeto de la pedagogía es el saber pedagógico (Vasco, Martínez & Vasco, 2008), que incluye aspectos explícitos (teorías sistematizadas en reglas de saber) e implícitos (prácticas cotidianas sujetas a comprobación, no generalizables y no universales), cuyo objeto de saber es la escuela.

De acuerdo con Baran (citado por Díaz, 1995), en el campo de saber pedagógico la producción intelectual crea divisiones entre la labor de producción y construcción de un discurso pedagógico y la reproducción de dichos discursos mediante la legitimización de prácticas

pedagógicas. Un aspecto particular de esta práctica pedagógica es la enseñanza, que supone tanto la institucionalización del que hacer educativo, como su sistematización y la organización del acto instruccional, mientras que la didáctica es el saber que orienta los métodos y estrategias del proceso de instrucción (Lucio, 1998).

La **didáctica** ofrece tanto modelos descriptivos, explicativos e interpretativos generales aplicables la enseñanza de cualquier materia y en cualquiera de las etapas o de los ámbitos educativos, como elementos didácticos particulares del campo concreto de cada área de conocimiento.

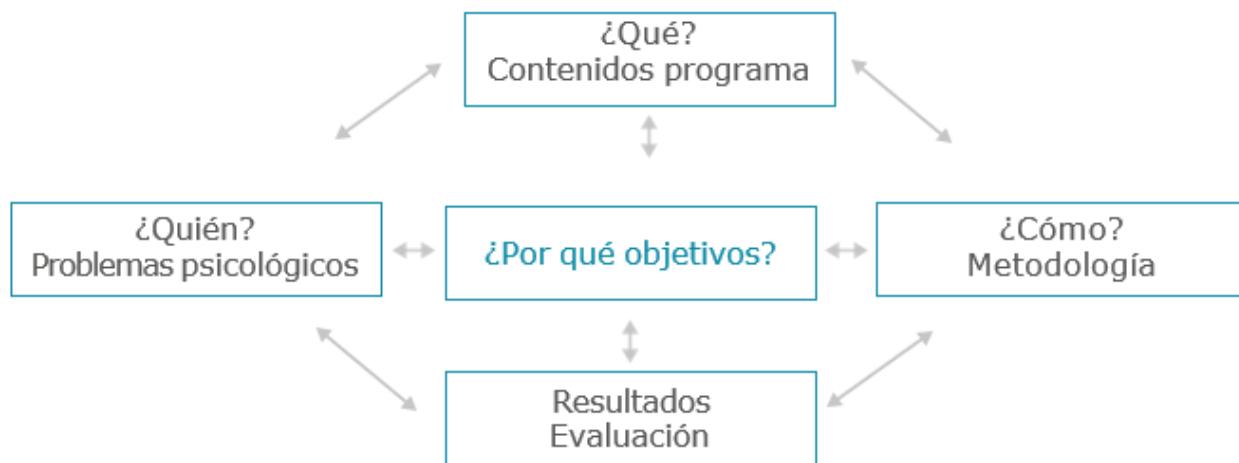


Figura N. 2: Preguntas generales que resuelve la didáctica. (Tomado de: Mallart, sf:20)

En consecuencia, la didáctica se ocupa de responder preguntas desde los objetivos de la enseñanza, los contenidos, los procesos metodológicos requeridos, los aspectos psicológicos referidos al aprendizaje y los resultados de la evaluación. Las respuestas a estas preguntas, llevan a la existencia de una didáctica de carácter general, entendida con la reflexión teórica sobre la enseñanza y las dinámicas de aula, y de didácticas específicas desde los elementos teóricos de la enseñanza de áreas particulares de formación. De esta manera, en coherencia con la perspectiva pedagógica, se tendrá una didáctica general que puede ser aplicada en diferentes contextos y áreas de conocimiento, la cual se especifica en didácticas particulares que tiene en cuenta los procesos de construcción propios de cada área. Esto implica que, aunque con principios didácticos generales, cada tipo de conocimiento (matemático, científico, tecnológico, etc.), tiene unas formas propias de ser enseñada y de dinamizar las acciones en el aula.

Así, se puede afirmar que la educación es a la enseñanza como la pedagogía a la didáctica, pues mientras que la educación alude a un proceso amplio y complejo relacionado con la

práctica social integral, la enseñanza alude a uno particular y específico; mientras la pedagogía se pregunta por el cómo educar, la didáctica responde al cómo enseñar desde los diferentes saberes y disciplinas. Cada uno de estos aspectos alude a elementos diferentes, pero desde todo punto de vista son complementarios.

Algo similar sucede con el concepto de currículo: si bien guarda relaciones profundas con los conceptos de educación, pedagogía, didáctica y enseñanza, que comúnmente lleva a confundirlos o en el mejor de los casos a concebirlos como similares, el currículo ataña a un aspecto diferente de las ciencias de la educación, referido a la organización, planificación y sistematización de la trayectoria o ruta a seguir en el proceso educativo, con el propósito de convertir en hechos prácticos los aspectos discursivos de las finalidades educativas.

En el desarrollo histórico de la teoría curricular se ha asimilado este concepto complejo y polisémico, a contenidos de enseñanza, plan de estudios, actividad escolar, desde la perspectiva sistémica, disciplinar e incluso experiencial. Han sido cientos las definiciones de este concepto, entre las cuales se destacan las que se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Perspectivas de currículo

<u>Bobbit (1918)</u>	Conjunto de cosas que niños y jóvenes deben experimentar para desarrollar habilidades para enfrentar la vida adulta.
<u>Caswell y Campbell (1935)</u>	Todas las experiencias del niño bajo la orientación del profesor. El contexto constituye la materia base para el currículo.
<u>Tyler (1973)</u>	Fija los resultados de aprendizaje de los alumnos y prescribe la práctica pedagógica para alcanzarlos.
<u>Taba (1962)</u>	Plan que orienta la selección de experiencias de aprendizaje, desde finalidades, objetivos, contenidos, normas de enseñanza y aprendizaje y evaluación.
<u>Jonhson (1967)</u>	Serie estructurada de objetivos de aprendizaje que se espera lograr.
<u>Saylor y Alexander (1970)</u>	Conjunto de oportunidades planificadas de aprendizaje ofrecidas por la escuela.
<u>Huebner (1976)</u>	Guía de las experiencias que el alumno puede obtener en la escuela.
<u>Whitty (1986)</u>	Intervención social que refleja elecciones sociales conscientes e inconscientes, concordantes con los valores y creencias de los grupos dominantes en la sociedad.
<u>Stenhouse (1987)</u>	Comunicar los principios y rasgos esenciales de un propósito educativo, de forma que permanezca abierto a discusión crítica y pueda ser trasladado efectivamente a la práctica.

Gimeno (1988)	Eslabón entre la cultura y la sociedad exterior a la escuela y la educación, entre la teoría y la práctica.
Bronfenbrenner (2002)	Propuesta educativa que puede ser construida y modificada desde las necesidades y requerimientos socioculturales de nivel local, nacional e internacional.
Damasio (2012)	Plan para preparar a niños y jóvenes para un mundo incierto, convirtiéndolos en los protagonistas de la organización compleja del conocimiento.
Pérez (2012)	Formación del ser humano que permita estructurar aprendizajes multidimensionales, desde el desarrollo de conocimientos, habilidades, emociones, mediante procesos de reflexión que potencien el pensamiento crítico y creativo.

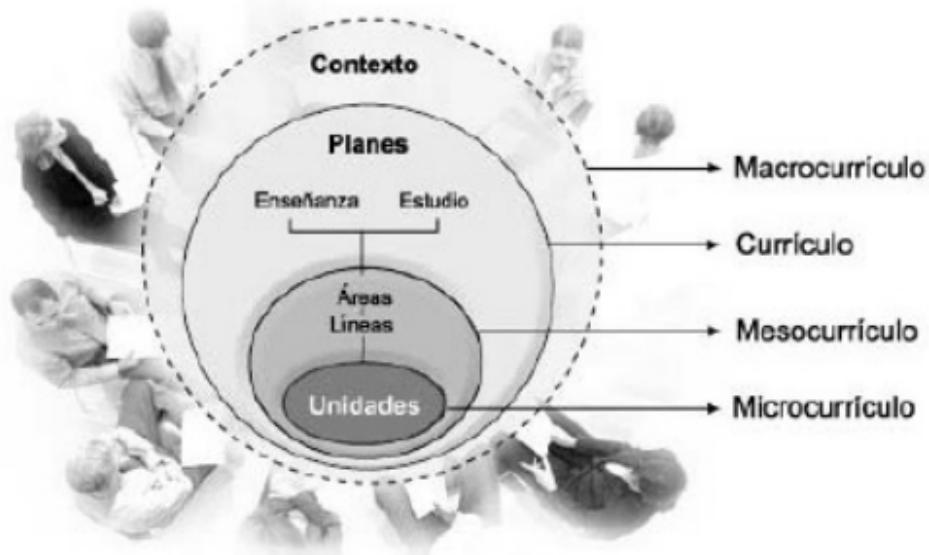
(Fuente: Toro, 2017)

Las relaciones del currículo con la educación, están marcadas precisamente por el horizonte de sentido que le determina la sociedad y, por ende, por la finalidad del proceso educativo. Esta relación se da en un primer nivel de concreción de lo que se ha denominado macrocurrículo, en donde se establecen los principios, objetivos y metas educativas de acuerdo con las expectativas sociales, culturales, políticas, económicas, etc., en un momento histórico determinado. Es decir, cada tipo de sociedad establece lo que espera de la educación y a su vez, los fines educativos determinan el tipo de organización requerida en los procesos de formación, por ejemplo, a nivel de un país.

En contextos particulares, de carácter regional o institucional, se establecen relaciones entre la pedagogía y el nivel mesocurricular, orientado a establecer las metas de formación, los ejes transversales de áreas de conocimiento. El mesocurrículo se evidencia, por ejemplo, en la planeación institucional de las áreas de formación, desde sus propósitos, perfiles de egreso, competencias a desarrollar, en coherencia con las características de la reflexión pedagógica que acoge la institución.

Por su parte, el nivel microcurricular de carácter estructural y concreto, se ocupa de la organización y planeación de las unidades de conocimiento en las prácticas educativas de aula, lo que implica unas relaciones más cercanas con los procesos didácticos y de enseñanza. Estas relaciones se orientan a determinar las temáticas de formación, las competencias a desarrollar en los estudiantes, las actividades de aprendizaje, los recursos a utilizar y los procesos de evaluación en un ciclo de formación determinado.

Figura 1. Relaciones entre niveles del currículo, educación, pedagogía y didáctica.



De esta manera, las relaciones entre educación y mesocurrículo se concretan en orientaciones generales sobre las finalidades educativas, estándares u orientaciones de área a nivel de país, las relaciones entre el mesocurrículo y la pedagogía se revelan en los Proyectos Educativos Institucionales y los planes de área, mientras que las relaciones entre microcurrículo y didáctica de evidencias, en los planes de aula.

UNIDAD 2: MODELOS, ENFOQUES Y CORRIENTES PEDAGÓGICAS Y CURRICULARES:

En el siglo XX han sido muchas las corrientes, enfoques y modelos que realizan propuestas diferentes sobre cómo educar. Aunque en principio estas propuestas se presentan de manera individual por parte de pedagogos que exploran formas particulares de educar, asimilándose a corrientes que se empiezan a percibir como diferentes, poco a poco van configurándose a partir de sus elementos comunes en modelos que representan las relaciones entre criterios pedagógicos, de enseñanza y didácticas presentes en una práctica educativa a partir de los cuales se construyen explicaciones teóricas. A continuación, se presentarán algunas de estas corrientes y modelos, tanto de orden pedagógico, como aquellos que se han considerado para el diseño curricular.

2.1. CORRIENTES PEDAGÓGICAS DEL SIGLO XX

Algunas de las corrientes pedagógicas más relevantes en el siglo XX, están determinadas por la influencia del contexto social y cultural de la época. Así se encuentran algunas que están asociadas a la iglesia católica, a la pedagogía activa o a tendencias encarnadas en la planeación y administración educativa.

La corriente pedagógica católica se difunde a través de las escuelas cristianas que difunden el pensamiento de Juan B. La Salle (Quiceno, 1988), fundamentado en el manual y la enseñanza oral y el principio de castigar el cuerpo para salvar el alma. La enseñanza oral se caracteriza por el uso de un sistema de enseñanza basado en el discurso oral como producto de la experiencia educativa, la lectura e interpretación de libros de fácil aplicación, con un lenguaje particular que buscaba el desarrollo de una forma de pensar particular. Se entiende que educar es dirigir, encausar por un maestro, para lo cual usa un método basado en la disciplina y el castigo como una forma de reconocer y co-

rregir los errores. Se difundía en internados cuya arquitectura favorecía el control y la vigilancia permanente.

Como respuesta una mirada tradicional de la pedagogía, se empieza a concebir una escuela que parte de considerar las características individuales de los estudiantes, de sus intereses y las actividades que realiza para privilegiar la espontaneidad (Quiceno, 1988). Así se encuentran las orientaciones de Ovidio Decroly quien postula una pedagogía científica, basada en los juegos educativos, los centros de interés, la enseñanza colectiva y el método global para el aprendizaje de la lectoescritura, además de implementar los test de inteligencia y el estudio de aptitudes en la infancia.

En esta misma línea John Dewey acerca el método científico a la escuela, implementando la experiencia del niño, la inspección de datos, la formulación de hipótesis y su prueba, con el objeto de garantizar el inte-

rés del niño y, por ende, su esfuerzo y disciplina. Este proceso genera actividades con significado compartido y la participación al compartir experiencias.

Para Claparede el interés debe ser el centro del aprendizaje y el rol del maestro consiste en estimular la aparición de estos intereses y en despertar inquietudes intelectuales y morales del niño, a partir del desarrollo de sus procesos mentales. Es por ello que sostiene que los maestros deben ir a la universidad para prepararse para su labor de observación de los niños.

El método Montessori por su parte, otorga un papel primordial a la educación de los sentidos y a la motricidad como elemento básico para la formación de la subjetividad, apoyado en el uso de material didáctico. No separa a los niños por grupos de edades, pues los más grandes sirven de guía a los más pequeños, además de estimular la sociabilidad, la colaboración y la cultura de relacionarse con otros.

Por su parte, Celestine Freinet impulsa un movimiento de renovación pedagógica de escuela popular, basado en la cooperación educativa a partir del trabajo-juego y el juego-trabajo, la elaboración de textos libres por parte de los estudiantes y su impresión, además de la cooperación escolar.

Todos estos autores tienen varios elementos en común que dan pie a un modelo pedagógico basado en la escuela activa. Todos ellos parten de adoptar la escuela como un laboratorio experimental en donde el maestro cumple un rol de observador del niño y este el papel de objeto observado, en una

escuela abierta y generalmente campestre para favorecer el contacto con la naturaleza y el desarrollo del ejercicio físico. Se combate desde esta mirada pedagógica, los libros de enseñanza y la disciplina como eje central de la educación, para dar paso a las prácticas de observación, al examen privado y de la pasividad del niño a su actividad permanente.

2.2. MODELOS Y ENFOQUES PEDAGÓGICOS

Un modelo se entiende como una construcción mental, una imagen o representación del conjunto de relaciones que definen un fenómeno. Es un patrón, una representación significativa y artificial de la realidad, implica la existencia de procesos dinámicos que posibilitan su autorregulación, además está conformado por componentes coherentes y armónicamente relacionados, de tal forma que cualquier cambio en uno de sus componentes, implica un cambio en toda la estructura del sistema.

Un modelo tiene la función de servir como un instrumento analítico para describir, organizar y entender la multiplicidad, mutabilidad y diversidad de los hechos científicos o sociales

(complejos, abiertos), que ocurren en la realidad. Busca entender la estructura, funcionamiento y desarrollo histórico de un sistema, experimentar y simular cosas nuevas.

En ese orden de ideas, los **modelos pedagógicos** son las formas particulares como se interrelacionan los criterios pedagógicos identificables, e invariablemente presentes, en una teoría o práctica educativa, y que

permiten regular las relaciones entre los alumnos, los docentes y el saber, entendido este, tanto desde el punto de vista del saber sabio como del saber enseñado (Chevallard, 1991).

El modelo pedagógico permite caracterizar el proceso de enseñanza aprendizaje, es decir, es un cuerpo de conocimiento que aporta soluciones a problemas presentados en este proceso, fundamentado desde los ámbitos epistemológico, sociológico - antropológico, psicológico y metodológico didáctico, de acuerdo con lo planteado por Flórez (1996). De esta manera es claro que en los diferentes modelos pedagógicos se tiene una mirada particular, una concepción de lo que se entiende por conocimiento, aprendizaje, hombre, relación social y didáctica.

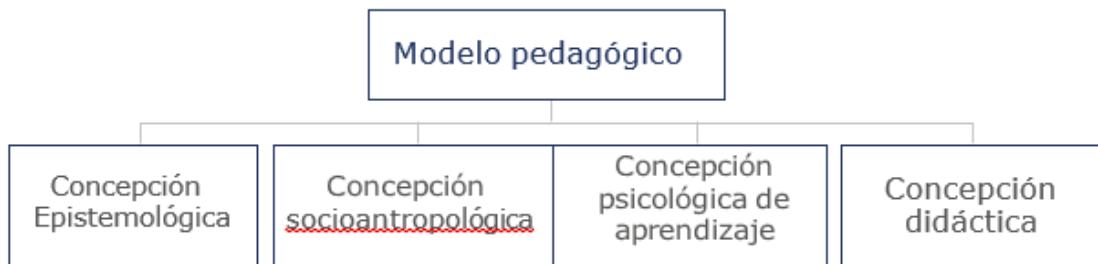


Figura N. 3: Elementos que componen un modelo pedagógico

La concepción epistemológica es el primer componente de un modelo pedagógico y se orienta a determinar la concepción de conocimiento sobre la cual se construye el respectivo modelo y que sirve de base para el planteamiento de los restantes componentes. La concepción epistemológica aporta sentido al modelo, en términos de que, al interior de los procesos pedagógicos, es apropiado guardar coherencia entre lo que se entiende por conocimiento, su proceso de apropiación o construcción y los tipos de aprendizaje que se plantean, el papel del docente, del estudiante y las didácticas propias de cada área de conocimiento. De esta manera se podría decir, que cada una de las corrientes epistemológicas, como el racionalismo, el empirismo, o el constructivismo, entre otras, proponen diversas perspectivas para entender el conocimiento, las cuales, se pueden asociar con diferentes modelos pedagógicos.

El componente psicológico de un modelo pedagógico, busca dar una explicación de los procesos de aprendizaje del sujeto y de las condiciones que los favorecen. Así, el aprendizaje puede ser entendido de diferentes maneras, en coherencia tanto con la concepción de conocimiento de cada modelo, como con el contexto social. Así, es una actividad propia del estudiante, que puede ser entendida como el cambio relativamente permanente de comportamiento o mediante el cual se adquiere un conocimiento de una forma más o menos permanente, como resultado de la experiencia, como el progreso de las estructuras cognitivas gracias a dinámicas de desequilibrio y equilibrio cognitivo y a la incorporación de nuevo conocimiento, como resultado de un proceso de descubrimiento o de construcción social.

De igual manera, un modelo da cabida a las concepciones de ser humano, persona y cultura, desde el componente socioantropológico, y reconoce la importancia de estas en el proceso de aprendizaje. Esto implica dar cabida a las subjetividades de quienes participan en la enseñanza y el aprendizaje y la forma como desarrollan procesos individuales de identidad y autonomía, a partir de la conformación de colectivos sociales. Así, se incluye una concepción sobre el papel del docente y del alumno en el proceso de enseñanza – aprendizaje, y las relaciones que estos establecen con otros componentes del sistema.

Por su parte, el componente didáctico, en coherencia con los restantes aspectos, se ocupa de los principios generales y normas para dirigir el proceso de enseñanza- aprendizaje hacia el cumplimiento de los objetivos educativos o el logro de las competencias propuestas. Es el puente entre la enseñanza y el aprendizaje que permite orientar desde el punto de vista teórico y práctico los conocimientos sobre estos procesos y su aplicación efectiva. Poder establecer parcelas claras en las cuales se alberguen modelos pedagógicos “puros” es muy difícil para cualquier contexto educativo. Con frecuencia en la práctica pedagógica de aula, podemos observar una serie de características que nos indican la presencia de no solo un modelo pedagógico particular, sino tendencias hacia más de uno de ellos. Esta es una variable que está presente cuando estamos hablando de aprendizaje en la red: podemos encontrar rastros que nos muestran la coexistencia de varias tendencias hacia más de un modelo.

Pese a la dificultad que ello implica, este apartado busca establecer algunas características al interior de diferentes tipos de aprendizaje, que, en coherencia con otros componentes, como las concepciones epistemológicas, psicológicas, socio antropológicas y didácticas, nos pueden dar luces sobre algunos modelos de carácter general.

También es necesario señalar, que al interior de un modelo pedagógico se puede encontrar más de un tipo de aprendizaje. Esta es una señal de que se encuentran diferentes enfoques al interior de un mismo modelo, las cuales comparten elementos comunes fundamentales, pero presentan algunas variaciones.

Aunque se encuentra diversidad de modelos, desde perspectivas diversas de varios autores, e presentan a continuación las características de cuatro modelos pedagógicos en los cuales se ha evidenciado la implementación de tecnologías o son susceptibles de hacerlo. Algunos de ellos, aparecen en el panorama educativo antes de que se afianzara la actual sociedad del conocimiento, es decir, nacieron desde la sociedad industrial, pero han estado presentes en el proceso de incorporación de las TIC en la educación. Otros han visto la luz en esta sociedad del conocimiento, razón por la cual incorporan de manera diferente este tipo de tecnologías al proceso educativo.

No se pretende establecer juicios de valor sobre los modelos, es decir, no es el objetivo de este apartado dejar la impresión que hay modelos “mejores” o “peores”, “buenos” o “malos”. Tan solo se pretende caracterizarlos y describir la manera como han penetrado los procesos de aprendizaje mediados por las TIC.

2.2.1. Modelo Pedagógico Tradicional

El primer modelo pedagógico es el tradicional que se caracteriza por el aprendizaje memorístico. Este modelo pedagógico parte de una tendencia epistemológica racionalista, que concibe el conocimiento como una explicación verosímil del mundo, a la que se accede por referentes teóricos. El conocimiento es entonces, la abstracción racional de las propiedades que se encuentran en la realidad externa, la cual se caracteriza por ser objetiva, lógica y deducible, además de existir independientemente del sujeto, para ser descubierta por este por medio de la razón, utilizando como herramienta el pensamiento lógico formal.

El aprendizaje al interior de este modelo, se entiende como:

“cualquier cambio relativamente permanente en el repertorio comportamental de un organismo, que ocurre como resultado de la experiencia.” (Wittig, 1982, p.2)

De acuerdo con esta definición, el aprendizaje tiene unas fases que inician con la asimilación del material que se va a aprender, mediante un proceso de adquisición. Una vez adquirido el conocimiento pasa a la memoria en la fase de almacenamiento, para posteriormente ser recuperada. Esto implica que el aprendizaje es un cambio que se puede observar mediante la ejecución de un comportamiento, en el cual influyen factores externos como: la motivación, el hábi-

to a un estímulo determinado, la adaptación sensorial a dichos estímulos, las características fisiológicas y la fatiga.

Al interior de los principios psicológicos que buscan explicar el aprendizaje, se encuentran tres tendencias: el asociacionismo planteado por Thorndike (Wittig, 1982), en donde el aprendizaje se da por la relación estímulo - respuesta, el estructuralismo de Wundt y el conductismo que considera al organismo como una caja negra sobre la cual actúan estímulos. Estas tendencias señalan dos leyes: la del efecto, en donde los patrones de estímulo-respuesta satisfactorios se repiten y los no satisfactorios en donde se inhiben, y la del ejercicio, es decir, entre más frecuente es un patrón se repetirá más. Este modelo origina diversos tipos de aprendizaje que se pueden incluir en una categoría general, que se puede denominar aprendizaje memorístico o reproductivo:

1. El aprendizaje por *imitación* de comportamientos de un modelo.
2. El aprendizaje *observacional*, que se presentan a partir de la atención que se presta a un ambiente estimulante.
3. Aprendizaje *social*, que se da en las relaciones interpersonales.

4. El aprendizaje vicario, que se da a partir de observar las consecuencias de las acciones que ejecutan otros.

Este modelo pedagógico tradicional es uno de los más comunes no solo en los procesos de formación presencial, sino en aquellos que implementan modalidades virtuales, bimodales o híbridas. Se caracteriza por utilizar estrategias didácticas como exponer o mostrar la información a ser aprendida, incluso utilizando elementos hipermediales -aunque en formatos similares para favorecer la percepción de los estudiantes-, realizar ejercicios que se incluyen en las actividades de aprendizaje sin mayor guía por parte del docente y en repetir algunos trozos de información de memoria en cuestionarios de evaluación.

Es necesario tener en cuenta que en este modelo hay algunos principios inquebrantables, como por ejemplo la autoridad, bien sea del maestro o de conocimiento mismo. Esto significa que no hay lugar al cuestionamiento al papel que desempeña el docente en sus decisiones, a los caminos que señala para seguir ni a los procesos de evaluación. El conocimiento es considerado como verdadero sin lugar a crítica, a veces sin lugar siquiera a su comprensión.

Podemos encontrar ejemplos de este tipo de estrategias, en las plataformas para cursos en red que funcionan como repositorio de recursos, los programas en línea para presentación de información y las evaluaciones en línea que consisten en respuesta cerrada.

2.2.2. Modelo Pedagógico Cognitivista

El modelo pedagógico cognitivista, por su parte, concibe el conocimiento desde una perspectiva epistemológica que tiende al racionalismo. Esto implica que al igual que el modelo tradicional, concibe que el conocimiento como resultado de la abstracción racional de las propiedades de la realidad externa. Sin embargo, por él a diferencia del modelo tradicional, el cognitivismo tiene como eje central de su labor la caja negra, es decir se ocupa fundamentalmente de reconocer los procesos cognitivos que realiza el sujeto cuando está aprendiendo.

El cognitivismo, se ocupa de:

“... los procesos mediante los cuales el input sensorial es transformado, reducido, elaborado, almacenado, recuperado y usado... La cognición se inicia con el contacto entre el organismo y el mundo externo. Luego ocurre un cambio evidenciado en la construcción activa que puede implicar reducción y elaboración: solo se atiende una parte limitada del mundo y solo un trozo de lo atendido es recordable.” (Puente, Paggioli y Navarro, 198, p.20)

El cognitivismo parte de unos supuestos básicos, entre los que se encuentran que el organismo es activo, es decir, el ser humano se encuentra en permanente interacción con otros y con el ambiente de forma simultánea, lo que genera una conducta que está mediatisada por sucesos psicológicos denominados procesos cognoscitivos. Estos procesos cognoscitivos están en interacción mutua y permanente, además de estar or-

ganizados en estructuras de acuerdo con experiencias previas que permiten la representación simbólica del medio ambiente.

Este modelo pedagógico se apoya en la ciencia cognitiva, que busca construir patrones sobre la manera cómo funcionan aspectos como la memoria, la percepción, la atención, la comprensión y producción del lenguaje, la solución de problemas, la conceptualización y la categorización, entre otros, a partir del apoyo en la analogía con el computador.

Para ello, utiliza aspectos conceptuales que se enraízan en la metacognición, la memoria semántica y la inteligencia artificial, particularmente en el diseño de dispositivos y ambientes de aprendizaje, que se basan en el reconocimiento del modelo pedagógico, del modelo del conocimiento del experto y del modelo de aprendizaje del estudiante.

El objetivo fundamental de este modelo es impactar el desarrollo de procesos de pensamiento a partir de la utilización de estrategias basadas en la meta comprensión, el control y evaluación del propio desempeño y la meta memoria (Puente, Paggioli y Navarro, 1989). A partir del uso de estas estrategias, se espera realizar representaciones de la estructura cognitiva de los estudiantes y de sus diferentes estados mediante el uso del ordenador.

El tipo de aprendizaje que apoya este modelo es el autodirigido, definido como aquel proceso en donde el control del conjunto de eventos de comunicación que incide en el aprendizaje se encuentra en manos del estudiante, quien básicamente toma dos

tipos de decisiones sobre la estrategia instruccional: aquellas relacionadas con el contenido (cuál contenido aprender, en qué secuencia, en qué profundidad), y aquellas relacionadas con los procedimientos efectivos para su estudio (Maldonado, 2012).

Este tipo de aprendizaje:

“... se orienta hacia un objetivo establecido y sostenido en el tiempo por el propio aprendiz, que es capaz de planificar, desarrollar y regular sus propios procesos de aprendizaje orientados hacia la consecución del objetivo utilizando para ello los recursos más adecuados a su alcance.” (Coll y Menereo, 2008, p. 179)

El aprendizaje autodirigido utiliza al menos tres métodos de control del aprendizaje (Snow, 1980; citado por Maldonado, 2012): un modelo de estudiante adulto, en donde este tiene el absoluto control sobre objetivos, dirección, tipos de evaluación y recursos utilizados, bien sea con una evaluación externa o con consultores y discusión de pares. En un segundo método, el estudiante controla las tareas impuestas a partir de la secuencia de estudio, el programa a seguir y el ritmo para hacerlo, ya sea seleccionando procedimientos de un menú, siguiendo reglas de adaptación o procedimientos alternativos. Finalmente, en el tercer método hay tareas fijas, pero es el estudiante quien controla los tiempos para su desarrollo y tiene la posibilidad de realizar actividades complementarias y de recuperación, con o sin control de tiempo para su ejecución.

Entre los factores que influyen en el desarrollo de este tipo de aprendizaje están, además de las habilidades, el aprendizaje

previo, el nivel de madurez y el ritmo de estudio, ya que se ha encontrado que los mejores resultados de aprendizaje se obtienen en sistemas autocontrolados, particularmente cuando cuentan con ciertas características que develan aptitudes e inteligencia artificial que se apoyan en agentes externos (Greene, 1976; Reiser y Sullivan, 1977; Fernald, Chiseri y Lawson, 1975; Santogrossi y Roberts, 1978; citados por Maldonado, 2012).

Otro elemento que influye en los niveles de aprendizaje, es la presencia de organizadores previos de conocimiento, entendidos como materiales introductorios que se presentan antes de la exposición de las temáticas de aprendizaje, con el objetivo de plantear preguntas que orienten su estudio, mostrar esquemas de representación de estas temáticas o determinar los puntos centrales de la información, con el fin de facilitar el aprendizaje organizado por parte del estudiante.

Este tipo de aprendizaje se apoya en programas de computador que abren la posibilidad al diseño de ambientes de aprendizaje, en los que se ha demostrado a través de la investigación, que es necesario tener en cuenta aspectos como (Maldonado, 2012):

- El aprendizaje anterior, debido a que la adaptación de los ejemplos incluidos en los ambientes mejora el aprendizaje.
- El nivel de ansiedad, pues los sujetos que demostraron controlar su retroalimentación en el ambiente, tienen una reducción más rápida de los niveles de ansiedad.
- El nivel de habilidad, dado que los estudiantes que presentan mayor habilidad seleccionan más opciones y aprenden más que quienes estudian más contenidos con un número menor de opciones.
- La información de retorno proporcionada por el ambiente, es decir la retroalimentación entendida como el conocimiento de los resultados y de las respuestas correctas, mejora el aprendizaje.
- La inclinación al control interno, lo cual significa que los estudiantes que tienen a establecer niveles de control autónomos tienen más éxito.
- La selección de los niveles de práctica, particularmente en aquellos casos en los que es el estudiante quien selecciona el nivel de dificultad de los ejercicios y no el computador. Al parecer a menor nivel de dificultad se genera un mayor nivel de compromiso.
- La capacidad de autoevaluación del aprendizaje, permite avanzar en el estudio de contenidos y puede ser entendida como un elemento orientador para la formulación de objetivos de aprendizaje y representación de la estructura de los contenidos.
- La asesoría, ya que los estudiantes que siguen una estrategia de autocontrol de la instrucción, acompañada de asesoría, aprenden más que los estudiantes que no la tienen.

Un segundo tipo de aprendizaje que se desarrolla en este modelo cognitivista es el aprendizaje por descubrimiento. De acuerdo con Holland, Holyoak, Nisbett y Thagart (1986), en este tipo de aprendizaje los sistemas cognitivos procesan entradas de información desde su contexto y las almacenan en forma de conocimiento. En el aprendizaje por descubrimiento, los estudiantes son inducidos a descubrir las reglas del objeto de estudio por sí mismos, para a partir de allí, reestructurar sus esquemas cognitivos. El estudiante no recibe los contenidos de forma pasiva, por el contrario, descubre los conceptos, sus relaciones y los reordena para adaptarlos a su esquema cognitivo.

El fundamento conceptual del aprendizaje por descubrimiento está en la solución de problemas y la metacognición. De acuerdo con Newell y Simón (1972), solucionar un problema implica partir de conjunto de estados o submetas que el estudiante debe solucionar una a una hasta llegar a la meta, implementando un conjunto de operaciones o estrategias de solución que le permiten transformar los estados del problema, hacer una representación adecuada de las condiciones iniciales y comprender la meta como objetivo final de la solución del problema.

La solución de problemas ha sido estudiada desde tres perspectivas: el enfoque de la Gestalt, el enfoque asociacionista y el enfoque de procesamiento de la información (Puente, Paggioli y Navarro, 1989). Los dos primeros enfoques están más relacionados con el modelo pedagógico tradicional, mientras que el enfoque de procesamiento de la información es propio del modelo cognitivista. Este enfoque parte del concepto de proceso orientado por metas, es decir, de

un problema que existe cuando un sujeto percibe una brecha entre el lugar en donde está y el lugar al cual quiere llegar. El problema se resuelve a partir de una secuencia de operaciones que el sujeto ejecuta con base en la información que tiene almacenada en su memoria, para encontrar la solución en el espacio del problema.

Este espacio del problema es una estructura que va cambiando a medida que se avanza en su solución. Incluye una estructura de símbolos que representan el conocimiento de la tarea, un conjunto de operadores, un conocimiento inicial, un problema o estado final y un conocimiento disponible para solucionar el problema.

El aprendizaje por descubrimiento ha sido objeto de varios programas informáticos entre los cuales están los micromundos, simulaciones y entornos hipertextuales. En el funcionamiento de sistemas computarizados para apoyar el aprendizaje, poseen una estructura compuesta por tres etapas (Norman y Rumelhart, 1975):

- Agregación o adición de nuevos datos en términos de conocimiento de las estructuras ya existentes.
- Estructuración, es decir la creación de una nueva estructura para poder retener y utilizar nuevos datos que no se incluyeron en las estructuras precedentes.
- Ajuste o adaptación de las estructuras, de acuerdo con la ejecución de nuevas tareas. Este tipo de acciones se vinculan con la actividad práctica.

2.2.3. Modelo Pedagógico Constructivista

Desde el punto de vista epistemológico, el modelo pedagógico constructivista considera que el conocimiento es proporcionado por el dominio de lo fenomenológico, es decir gracias a una estructura existente entre el conocimiento objetivo y el subjetivo. Así, el conocimiento humano no se recibe pasivamente desde el contexto, sino que es procesado y construido activamente por el sujeto que conoce, quien desarrolla funciones adaptivas que le permiten organizar su mundo experiencial y vivencial, mediante herramientas de conocimiento como los conceptos y categorías.

Los diferentes esquemas de conocimiento que conforman la estructura cognitiva pueden mantener entre sí, relaciones de extensión y de complejidad diversa (Porlán, 1993). Lo anterior implica que el conocimiento es el resultado de la interacción entre el sujeto que conoce y el objeto de conocimiento, mediante el uso de esquemas de acción que interiorizan e interpretan la realidad, y de herramientas de conocimiento que son las operaciones contenidas en las estructuras mentales.

El conocimiento, por lo tanto, es el resultado de dos procesos: uno individual de asimilación, reestructuración o cambio de las estructuras cognitivas de los alumnos, que les permite resignificar la nueva información a partir de actividades de aprendizaje individuales y otro de carácter social, que les permite realizar una negociación significativa de conocimiento y una construcción colaborativa con otros (Molina y Briceño, 2006).

Al interior de este modelo pedagógico se encuentran cuatro enfoques diferentes: la epistemología genética o estructuralismo (Piaget, 1972), el aprendizaje significativo (Ausubel, et al, 1983), la interacción social (Vygotski, 1934), y el cambio conceptual (Strike y Posner, 1985).

Para el *estructuralismo*, el aprendizaje, consiste en el progreso de las estructuras cognitivas del sujeto gracias a procesos sucesivos de desequilibrio y equilibrio. Estos procesos se presentan en etapas progresivas de desarrollo cognitivo, las cuales reorganizan su estructura jerárquica mediante estrategias de asimilación y acomodación. Esto implica que el paso de una etapa de desarrollo cognitivo a otra, se inicia con vacíos de conocimiento, provocados.

En el enfoque de *aprendizaje significativo* se parte de los conocimientos o saberes previos de los estudiantes los cuales se han construido generalmente de manera práctica en interacción con el contexto, y a partir de ellos, se realiza un proceso de construcción conceptual que busca incorporar los nuevos conocimientos mediante la identificación de relaciones entre ellos. Este proceso lleva a una estructura de conceptos supraordenados, isoordenados e infraordenados, que permite organizar la estructura cognitiva en consonancia con su aplicación en contextos reales.

Por su parte, el enfoque de *interacción social* afirma que efectivamente el sujeto pasa por niveles evolutivos, pero estos son de dos tipos: uno real acorde con los ciclos evolutivos y otro potencial, en donde se encuentran funciones que todavía no han madurado, pero que se hallan en ese proceso. La

distancia entre estos dos niveles de desarrollo, es lo que se ha denominado zona de desarrollo próximo.

	Enfoques piagetianos	Enfoques <u>Vygotskianos</u>
Metáfora del aprendiz.	El estudiante como diseñador.	El estudiante como investigador. El estudiante como miembro de una comunidad.
Enfoque didáctico.	Aprendizaje por descubrimiento.	Aprendizaje en contexto. Aprendizaje en colaboración.
Uso de la tecnología.	<u>Micromundos.</u> Herramientas cognitivas.	Articulación y expresión de los aprendizajes. Herramienta de comunicación. Aprendizaje compartido.
Líneas de trabajo.	Construcionismo: <u>S.Papert, I Harel, M. Resnick (Medialab).</u>	Aprendizaje centrado en resolución de problemas, casos proyectos. Cognición distribuida. Aprendizaje situado (comunidades de aprendizaje). Aprendizaje colaborativo.
Metadata de enseñanza.	Situación, <u>role-playing</u> , juegos, estudio de casos, métodos socráticos, aprendizaje guiado, andamiaje, aprender enseñando, aprendizaje cooperativo, colaborativo, aprender diseñando, etc.	

Las Tic como soporte de enfoques constructivistas (Tomado de: Gros, 2002:234)

“... la zona de desarrollo próximo no es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más eficaz.” (Vygotski, 1979, p.133)

Este concepto origina la idea de trabajo colaborativo y junto con él, la idea de que en la escuela se puede llegar a realizar construcción social de conocimiento mediante procesos de interacción social. Para el paso a esta zona de desarrollo próximo, el estudiante se puede apoyar en materiales, en pares o en docentes en procesos de co-construcción colaborativa, que requiere de la determinación por parte del equipo de trabajo, sobre los objetivos de formación, las rutas a seguir, la realización de actividades, mediante procesos de interdependencia positiva, responsabilidad individual, interacción y desarrollo de habilidades interpersonales.

Tabla 3. Diferencias entre aprendizaje colaborativo y cooperativo.

Aprendizaje Colaborativo vs Aprendizaje Cooperativo	
COLABORATIVO	COOPERATIVO
1 Se busca desarrollar en el alumnado habilidades personales y sociales.	1 Se busca desarrollar las habilidades socio-afectivas de los integrantes del grupo.
2 Se construye el conocimiento a través de la colaboración grupal. De manera que, el aprendizaje hace mayor hincapié en el proceso.	2 Se dividen las tareas entre los componentes del grupo. De manera que, cada estudiante se encarga de un apartado y luego se ponen los resultados en común.
3 La responsabilidad del aprendizaje recae principalmente en el estudiante.	3 El aprendizaje es estructurado y guiado por el profesor/a.

(Tomado de: <https://angelvicentin.org/2017/10/12/aprendizaje-colaborativo-vs-aprendizaje-cooperativo-infografia/>)

Por su parte, el cambio conceptual parte del estudio de las concepciones alternativas que los estudiantes traen consigo antes del aprendizaje formal de una materia, para determinar “errores conceptuales”. Las concepciones alternativas son las ideas previas que el alumno posee y que buscan representar un fenómeno de la realidad, algunas veces de forma superficial y poco reflexionada, construidas de forma individual o social, mediante la influencia del contexto, por lo cual son variadas y pueden responder a situaciones también variadas. (Tamayo, sf)

Posner et al, (Citado por Garritz, 2001), plantea que el aprendizaje es una actividad racional, con una estructura de ideas y evidencias, por tanto, debe comportarse igual que la filosofía contemporánea de la ciencia: es decir, debe pasar por las mismas etapas preparadigmática, ciencia normal, crisis y revolución científica de la ciencia. De acuerdo con esta teoría (Moreira, 2003), las concepciones alternativas o ideas previas son cambiadas por nuevas ideas aceptadas científicamente, mediante un proceso en el cual el alumno siente insatisfacción con sus concepciones previas existentes y las cambia por nuevas concepciones, siempre y cuando estas sean inteligibles, verosímiles y le sugieran nuevas posibilidades investigativas.

2.2.4. Modelo Conectivista

La inclusión de las tecnologías en los procesos educativos, no solo han transformado las formas de acceder al conocimiento sino también las maneras de aprender. Esta reflexión lleva a que, a comienzos del presente siglo, aparezcan en nuevas teorías sobre el aprendizaje desde la orilla de la ingeniería, acompañadas de reflexiones de carácter filosófico sobre nuevas maneras de acceder al conocimiento a través de redes interconectadas, y por supuesto lo que esto implica en términos de la transformación en el rol del docente, del estudiante y de las didácticas apoyadas en plataformas y programas en red. Si bien estos aspectos no se encuentran concentrados en una propuesta de modelo pedagógico, en este apartado se propone una organización de estos elementos dispersos, en lo que se aquí se denomina modelo conectivista.

La principal característica de este modelo pedagógico es que considera que el conocimiento no está en la realidad externa, ni en la mente racional del hombre, ni en las estructuras que median entre la realidad y la mente. El conocimiento se encuentra albergado en la humanidad, en el conectivo, en lo que Levy (2004) ha denominado inteligencia colectiva. El tipo de conocimiento generado en este modelo pedagógico es el conectivo, en donde:

“... el conocimiento que se podría describir como distribuido, porque está disperso en más de una entidad. Una propiedad de una entidad debe conducir a, o convertirse en, una propiedad de otra entidad para que puedan ser consideradas como conectadas; el conocimiento que resulta de tales

conexiones es el conocimiento conectivo.”
(Downes, 2005, p.1)

El conocimiento conectivo es un conocimiento de la interacción (se entiende en este punto la interacción desde la doble acepción: en relación con la “maquina” y las relaciones con otros a través de la máquina). Este concepto se explica más adelante en este capítulo, en relación con los fundamentos de aprendizaje ubicuo); en emergencia, en los términos utilizados por Downes (2005), es decir, generado a partir de la interpretación de las conexiones que tienen lugar entre las entidades, sujetos etc.; distribuido, en atención a que no está presente en alguna parte específica –entiéndase, sujetos que lo poseen-, sino que está distribuido entre todos sus componentes y en conjunto, representa el significado de ese conocimiento entrelazado a su vez con otros conocimientos asociados.

Este tipo de conocimiento implica además compartir significados (Downes, 2005), es decir, elementos que tienen el mismo significado y que son compartidos por una comunidad; es un fenómeno emergente que surge de las conexiones entre entidades subyacentes. Estas conexiones además están organizadas de manera similar a la forma como se realizan las conexiones en nuestra mente, es decir en forma de redes. Los estudios de investigación se han ocupado de este tipo de organizaciones (Minsky y Pepert, Rimelhard y McClelland, citados por Downes, 2005), están referidos tanto a las propiedades de las redes, como a las propiedades de propagación de la información a través de ellas.

Así como la mente humana es una red y realiza procesos de construcción de conocimiento individual, la sociedad está organizada en forma de redes que conocen, es decir el conocimiento personal es a una persona, lo que el conocimiento social es a la sociedad. Este se hace público cuando su representación se hace explícita en el lenguaje o en algunas otras formas concretas (Downes, 2005), se materializa y se transmite a las nuevas generaciones, mediante mecanismos de comunicación e interacción en la red social. A su vez, el conocimiento es apropiado por las personas, no solo cuando son capaces de reproducir comportamientos específicos, sino cuando muestran evidencias de que comparten la misma red de asociaciones y significados con otros, en una comunidad.

Es por ello, que las comunidades de práctica (Wenger, 2001), se convierten en un elemento importante en la construcción social del conocimiento. La expresión de comunidad de práctica debe verse como una unidad, en donde la práctica se convierte en una fuente coherente de la comunidad a partir de las dimensiones de un compromiso mutuo, una empresa conjunta y un repertorio compartido. El compromiso mutuo de los integrantes de una comunidad de práctica se revela en los significados que se negocian mutuamente y se mantienen gracias a la organización en torno de lo que se hace, lo cual determina su filiación.

Así el participante, va adquiriendo una identidad propia dentro de la comunidad de práctica, que se integra y define a través del compromiso asumido, que supone no sólo la competencia propia sino también la suma de las competencias de otros miembros de la comunidad. Esto hace que sea más im-

portante como dar y recibir ayuda dentro de una comunidad de práctica, que saber mucho de lo que se hace, lo cual pone de relieve que una comunidad de práctica se convierte en un núcleo firme de relaciones interpersonales, que no necesariamente supone homogeneidad entre sus miembros.

La segunda dimensión de coherencia de la comunidad de práctica es la negociación de una empresa conjunta como resultado de un proceso colectivo y dinámico, definida por los participantes a partir de relaciones de responsabilidad mutua que van más allá del simple establecimiento de una meta o una declaración de objetivos. Wenger (2001), señala que las comunidades de práctica no son entidades independientes, sino por el contrario, se desarrollan en contextos amplios con recursos, límites concretos y exigencias determinadas externamente, que propician su evolución hasta dar una respuesta a esas exigencias.

La tercera dimensión está constituida por un repertorio compartido de recursos comunes a una comunidad, que incluye modos de hacer, de tratar a otros, rutinas, gestos, acciones, etc., que la comunidad ha adoptado en el transcurso de su existencia y que hacen parte de su práctica cotidiana. Entender a las comunidades de práctica como “historias compartidas de aprendizaje”, es resultado de procesos de participación y cosificación que se entrelazan por largo tiempo de forma continua o discontinua, reinventándose constantemente. Así, el aprendizaje se desarrolla con la práctica y con la capacidad de hacer negociaciones significativas. En este punto, se asume que el proceso que anima el aprendizaje en una comunidad es la inteligencia colectiva, entendida como “trabajar en conjunto”, como

un elemento de conjunción de ideas, de personas que construyen sociedad desde dimensiones éticas, estéticas, tecnológicas y organizacionales.

En este orden de ideas, la fuente de conocimiento es el otro, como fuente de experiencias o información, pero también como fuente de reflexión e incertidumbre. De acuerdo con Levy:

“El conocimiento, en el sentido que nosotros tratamos de promover aquí es también un savoir-vivre, es indisociable de la construcción y de la habitación de un mundo, incorpora el largo tiempo de la vida. Por ello, incluso si debo informarme y dialogar, incluso si puedo aprender del otro, yo no sabría jamás todo lo que él sabe. La necesaria escucha del otro no puede reducirse a la construcción de un conocimiento sobre él, a la pura y simple captación de su experiencia o de las informaciones que posee.”
(Levy, 2004, p.18)

En vista que nosotros somos el otro del otro, somos también deseables como fuente de conocimiento, dado que la reciprocidad es inmediata. Sin importar las situaciones sociales particulares o los juicios que se hubieran realizado desde la institución escolar, sobre las calidades académicas, todos nosotros representamos una oportunidad de aprendizaje para los demás. Esto implica que la inteligencia colectiva no está en algún lugar en específico, ni siquiera en el ciberespacio. Es una inteligencia que se encuentra repartida en todas partes, en todas las personas, en el entendido que nadie lo sabe todo y todo el mundo sabe algo en algún tipo de contexto, es decir, todo el conocimiento está repartido en la humanidad,

aunque muchas veces es invisibilizado, subvalorado e incluso despreciado.

La inteligencia colectiva requiere ser coordinada en tiempo real, por lo cual se necesita hacer un ajuste en los procesos comunicativos que van más allá de la forma y tiempos de comunicación, y que implica la creación de nuevos sistemas de comunicación, que permitan coordinar interacciones y significados en el mismo universo virtual de conocimiento. Esta idea implica comprender que:

“El fundamento y el objetivo de la inteligencia colectiva es el reconocimiento y el enriquecimiento mutuo de las personas, y no el culto de comunidades fetichizadas o hipostasiadas. Nadie lo sabe todo, todo el mundo sabe algo, todo el conocimiento está en la humanidad. No existe ningún reservorio de conocimiento trascendente y el conocimiento no es otro que lo que sabe la gente.”
(Levy, 2004, p.19)

Lejos de la idea de fusionar las inteligencias individuales en una especie masa indistinta, la inteligencia colectiva trata de desarrollar un proceso de crecimiento, de diferenciación, inclusión, de conexión y de reactivación mutua de las singularidades de cada persona. En este orden de ideas, el papel de las tecnologías no sería el de remplazar al hombre ni a la humanidad, o de simplemente acercarnos a una inteligencia artificial, en donde la máquina es el repositorio de conocimiento, sino de favorecer la construcción de colectivos inteligentes en los que se potencie las diferencias sociales y cognitivas de cada cual, en un proceso de desarrollo mutuo.

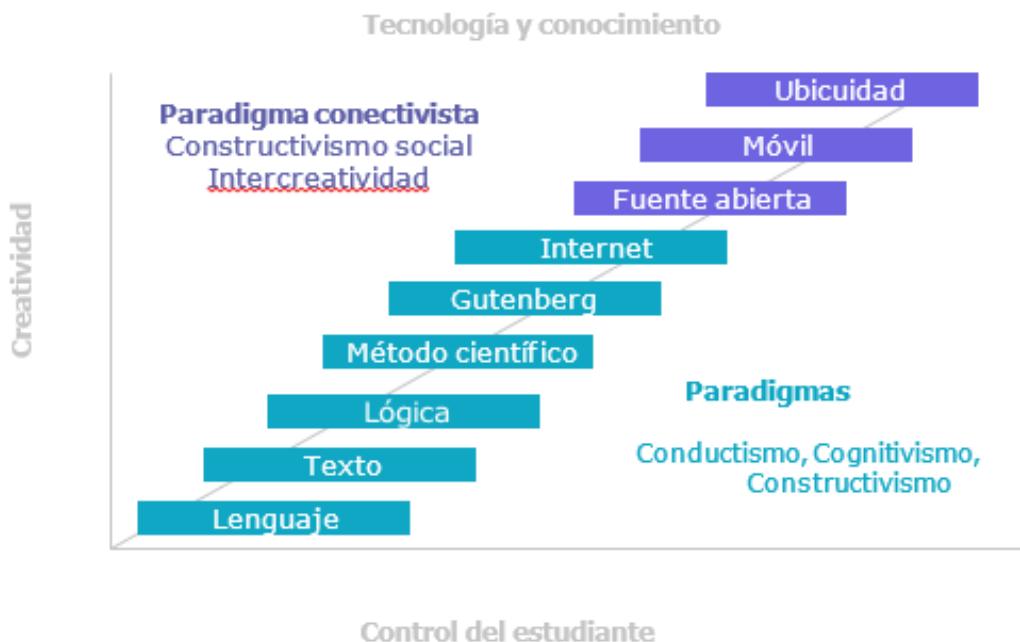


Figura N. 5: Paradigmas tradicionales y paradigmas conectivos (Tomado de: <http://bblanube.blogspot.com/2010/10/aprendizaje-ubicuo-u-learning.html>)

Las principales características del conectivismo, son presentadas por Siemens (2004), de la siguiente manera:

- El aprendizaje y el conocimiento dependen de la diversidad de opiniones.
- El aprendizaje es un proceso de conectar nodos o fuentes de información especializados.
- El aprendizaje puede residir en dispositivos no humanos, pero no exclusivamente en ellos.
- La capacidad de saber más es más crítica que aquello que se sabe en un momento dado.
- La alimentación y mantenimiento de las conexiones es necesaria para facilitar el aprendizaje continuo.
- La habilidad de ver conexiones entre áreas, ideas y conceptos es una habilidad clave.
- La actualización (conocimiento preciso y actual) es la intención de todas las actividades conectivistas de aprendizaje.

La toma de decisiones es, en sí misma, un proceso de aprendizaje. El acto de escoger qué aprender y el significado de la información que se recibe, es visto a través del lente de una realidad cambiante. Una decisión correcta hoy, puede estar equivocada mañana debido a alteraciones en el entorno informativo que afecta la decisión.

Las características presentadas, configuran un panorama en el cual el aprendizaje es considerado como:

“... un proceso que ocurre al interior de ambientes difusos de elementos centrales cambiantes que no están por completo bajo control del individuo. El aprendizaje (definido como conocimiento aplicable) puede residir fuera de nosotros (al interior de una organización o una base de datos), está enfocado en conectar conjuntos de información especializada, y las conexiones que nos permiten aprender más tienen mayor importancia que nuestro estado actual de conocimiento.” (Siemens, 2004, p.6).

“... un encuentro de la incomprensibilidad, de la irreductibilidad del mundo del otro, que fundamenta el respeto que poseo de él. Fuente posible de mi potencia, manteniéndose enigmático, el otro se convierte a todas luces en un ser deseable.” (Levy, 2004, p. 18).

Al interior del modelo pedagógico conectivista, se alberga un tipo de aprendizaje que se ha denominado de múltiples formas: aprendizaje ubicuo, aprendizaje invisible, aprendizaje situado, aprendizaje interactivo, aprendizaje digital, entre otros. Todas estas propuestas de aprendizaje tienen un elemento común: la ubicuidad de las Tecnologías de Información y Comunicación TIC, en nuestra vida cotidiana y particularmente en los procesos educativos.

2.3. TIPOS Y MODELOS DE DISEÑO CURRICULAR

Es necesario iniciar este apartado señalando que, las dinámicas de formación en cualquiera de los niveles educativos, son orientadas por un tipo de modelo pedagógico, que en la mayoría de los casos conserva sus aspectos básicos pero que comúnmente, es combinado con elementos complementarios de otros modelos de acuerdo con circunstancias contextuales particulares. De otra parte, también es relevante considerar que cada uno de los modelos pedagógicos se visibiliza en los procesos de enseñanza aprendizaje, mediante elementos prácticos, propios de la organización curricular. Esto quiere decir que cada modelo pedagógico tiene una manera de orientar las rutas para su aplicación desde un tipo de currículo.

De esa manera, el currículo es la base de la organización de los procesos educativos, en términos de posibilitar los fines educativos mediante la puesta en práctica de los modelos pedagógicos que se plantean desde la reflexión teórica. La interrelación entre modelos pedagógicos y tipos de currículo, representa un ejemplo de la interacción entre teoría y práctica, es decir un complemento dialógico entre discurso pedagógico y dinámica de aula.

Es así como el currículo establece lineamientos en cuanto a programas y planes de estudio, estructuras curriculares formales, procesos de enseñanza, aprendizaje e instrucción, selección, organización y distribución de contenidos temáticos, estrategias didácticas, métodos de enseñanza e interpretación subjetiva de los actores involucrados (Díaz, 1998, citado por Rodríguez, et al, 2019), convirtiéndolo en eje articulador en el contexto educativo.

2.3.1. Tipos De Currículo

De acuerdo con diferentes autores se pueden encontrar varias maneras de clasificar los tipos de currículo, sin embargo, aquí destacaremos solamente dos de ellas, consideradas pertinentes para el análisis de la teoría curricular.

La primera establece el análisis de las perspectivas curriculares desde tres categorías teóricas que se configuran como paradigmas en los cuales se pueden agrupar los diferentes enfoques de diseño curricular (Ferrada, 2001; Carrillo, et al, 2008). Estas categorías de clasificación:

... sistematizan las distintas orientaciones teóricas presentes en el campo curricular, convirtiéndose en marcos ordenados de las concepciones sobre la realidad que abarcan, y pasan a ser formas, aunque sólo sean indirectas, de abordar los problemas prácticos de la educación» (Gimeno Sacristán, 1988, p. 44).

De esta manera, se sintetizan a continuación, tres categorías en las que se puedan clasificar las diferentes perspectivas de currículo:

- Currículo científico racionalista: Esta primera categoría está ligada a las corrientes del positivismo cuya base esencial lo constituye la categoría de conocimiento empírico – analítica. Esta categoría incluye miradas en donde el currículo es considerado como un campo de instrucción y sistematización, con una estructura académica desde el plan de estudios como contexto normativo de interacción educativa a partir del desarrollo de experiencias de formación (Rue, 1994). Desde el paradigma racionalista, el currículo es la suma de todas las experiencias planeadas de aprendizaje, del impacto de todos los recursos de la comunidad, ya sean naturales o hechos por el hombre, en ese aprendizaje. Esta categoría pone énfasis en las actividades a desarrollar para transmitir los contenidos elaborados culturalmente, la forma como los estudiantes los deben adquirir y la selección de los medios más eficaces para alcanzar el fin deseado. A partir de ello, se propone una ruta de construcción curricular que incluye la selección y ordenación del contenido, elección de experiencias de aprendizaje y planes para lograr las condiciones óptimas para lograr los objetivos (Taba, 1974)
- Currículo cultural: En esta categoría, el currículo es tendido como un proyecto cultural ligado a la vida de la escuela, como un campo de experiencias que se enriquece permanentemente, un flujo interactivo de los componentes del proceso educativo, que, mediante procesos hermenéuticos y fenomenológicos, construye un espacio de reflexión e investigación. Desde esta categoría el currículo es la forma de organización

que la sociedad utiliza para seleccionar, clasificar, distribuir, transmitir y evaluar lo que se considera conocimiento básico (Berstein, 1984). La base de esta categoría es la teoría social, que refleja no solo un proceso histórico sino también la posición de la sociedad frente al cambio y el papel de la educación en la reproducción o transformación social (Kemmis, 1987). En este orden de ideas, el currículo se convierte en la forma de comunicar los principios o rasgos esenciales de un propósito educativo, de tal manera, que permanezca abierto a discusión crítica y pueda ser trasladado efectivamente a la práctica de acuerdo con el contexto social y cultural de la escuela (Stenhouse, 1981).

- Currículo socio-crítico: En esta categoría se incluyen las perspectivas en las cuales el currículo se entiende como un campo de investigación y análisis dialéctico de la realidad que viven profesores y alumnos. Así, la investigación curricular es un proyecto de estimación crítica, transformación permanente comprometida con la reconstrucción del conocimiento la acción, cuya razón de ser es la construcción de conocimiento sobre el proceso de enseñanza aprendizaje, con un claro énfasis emancipador. Desde esta perspectiva, el currículo se construye con la activa, responsable y democrática participación de todos los sujetos en él involucrados, mediante consensos y cuyo desarrollo debe entenderse dentro de un proceso flexible, pluri, multi e intercultural abierto a la crítica y contextualizado (Del Basto, 2005)

Otra forma de clasificar el currículo es la propuesta por Posner (1998), quien lo clasifica en los siguientes tipos, que representan opciones sobre la forma de abordar de manera práctica, las finalidades de la educación:

- Currículo oficial, entendido como aquel propuesto desde instancias gubernamentales o institucionales, que describe de manera documentada los objetivos del sistema curricular mediante estándares, orientaciones, planes o programas. Generalmente presenta una perspectiva organizativa de la escuela por áreas de conocimiento y niveles de formación, de forma progresiva, integral y sistemática, desde un marco pedagógico de referencia.
- Currículo real, entendido como aquel que efectivamente se realiza en la escuela, es decir, aquel que incluye adaptaciones de carácter contextual y refleja lo que se realiza en el aula de clase, en consonancia con las vivencias del día a día, los sucesos sociales, culturales, políticos económicos, etc., relacionados con los contenidos temáticos, los tiempos efectivos, los resultados de evaluación, las relaciones interpersonales de los grupos y las circunstancias imprevistas de contexto de la escuela. A este currículo también se le denomina currículo vivido u operacional.

- Currículo oculto, es aquel compuesto por costumbres, normas, creencias, lenguajes, significados, que se construyen en la dinámica vivencial del entorno escolar y que tiene lugar en el currículo que se realiza, pero que no hace parte de la documentación o planeación de este. Se constituye en una fuente de aprendizaje y de construcción de la cultura escolar, aunque no de manera explícita y muchas veces, influye más en la formación subrepticia de los estudiantes que el currículo oficial o real.
- Currículo nulo, entendido como aquellas competencias, habilidades, aprendizajes, contenidos temáticos, que no hacen parte del currículo diseñado y planificado, a pesar de ser una necesidad o una demanda de los actores escolares o de la sociedad en general, es decir, es aquello que no enseña la escuela ni el sistema educativo.
- Extracurrículo, compuesto por todas las actividades de aprendizaje, experiencias y procesos formativos que tiene lugar fuera de los tiempos escolares de forma planificada y sistemática, para atender los intereses particulares de los estudiantes, quienes asisten de manera voluntaria.

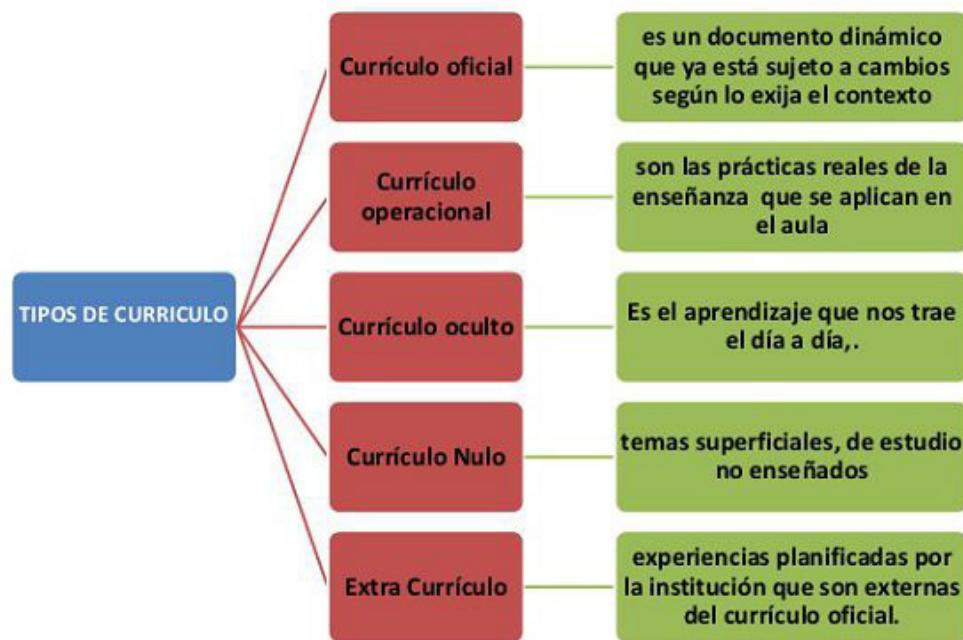


Figura N.6: Clasificación de los tipos de currículo según Posner (1998). Tomado de: <https://cursosonlineweb.com/curriculo.html>

2.3.2. Modelos De Diseño Curricular

A partir de los tipos de currículo expuestos en el apartado anterior, se configuran diferentes rutas para su diseño en todos los niveles: macrocurricular, mesocurricular y microcurricular. Existen múltiples rutas para este diseño, sin embargo, se presentan a continuación tres de ellas propuestas por Toro (2017), consideradas como las más relevantes y utilizadas en la actualidad.

En la primera ruta se encuentra el **Modelo Tecnológico**, denominado de esta manera por que busca controlar los procesos de formación mediante el logro de sus objetivos de manera eficiente y eficaz, mediante la sistematización del trabajo escolar, no necesariamente, desde la inclusión de tecnologías. Este modelo de diseño está determinado por la finalidad del proceso educativo, fundamentada en preguntas como: ¿Qué enseñar?, ¿Para qué enseñar? y, ¿Cómo evaluar? (Carrillo, et al, 2008), lo cual convierte a este modelo en un proceso prescriptivo de la práctica pedagógica.

Desde esta perspectiva, el currículo es diseñado como un plan instruccional para el aprendizaje, que parte de los objetivos de formación los cuales deben estar en coherencia con las finalidades educativas y a partir de allí, la declaración de los contenidos a aprender, las metodologías para lograr el aprendizaje y las formas y criterios para evaluar los resultados del mismo (Taba, 1974)

La segunda ruta de diseño curricular es el **Modelo Deliberativo**, el cual tiene como propósito dar solución a los problemas educativos desde una concepción práctica del currículo. En consecuencia, el diseño curricular se basa en procesos democráticos y deliberativos, que se configuran en espacios pertinentes para la toma de decisiones sobre su estructura, a partir de las características del contexto y las necesidades formativas de la comunidad.

El currículo, por tanto, se ocupa del tratamiento de aspectos y situaciones reales que responden a los contextos en los cuales se desenvuelve el estudiante, llevando al aula situaciones que evidencian la problemática social que les acontecen (Shwab, 1974). Por tanto, es común que desde este modelo de diseño curricular se parte del planteamiento de problemas como eje orientador, los cuales surgen del contexto situacional real y son resueltos a través de procesos deliberativos (Stenhouse, 1987), de construcción conjunta de conocimiento.

El diseño del currículo se releva en un documento en proceso permanente de construcción, abierto al debate y a la deliberación entre los diferentes actores del proceso educativo y los agentes socio culturales del contexto escolar, es un cuerpo de ideas, coherente y sistemático, usado para dar significado a los problemas y fenómenos curriculares, y guiar a los actores educativos en la determinación de acciones apropiadas y justificadas desde los acuer-

dos elaborados (Escudero, 2003), en donde el currículo es un eslabón que conjuga cultura y sociedad, educación y escuela, teoría y práctica.

La tercera ruta de diseño curricular es el **Modelo sociocrítico**, el cual concibe a la educación como un hecho social desde miradas de teoría crítica y la teoría de la racionalidad de la acción comunicativa (Habermas, 2003). Este modelo considera a la investigación cualitativa en particular la investigación, acción participativa, como la estrategia para interpretar el currículo desde una concepción más real, incorporando procesos abiertos que involucran a los actores educativos en la comprensión del fenómeno educativo.

Este modelo se considera como una alternativa para la mejora permanente del proceso educativo, en donde el docente se convierte en investigador de su propia práctica y la investigación cognitiva y el constructivismo, le otorgan al estudiante un rol protagónico en la construcción de su propio aprendizaje.

Tabla 4. Categorías y subcategorías de análisis de diseño curricular.

OBJETIVOS	CATEGORÍAS TEÓRICAS	SUBCATEGORÍAS
Identificar los componentes que conforman la estructura curricular presentes en las BCEP en relación con propuestas teóricas referidas a enfoques curriculares.	PERSPECTIVA TÉCNICA <ul style="list-style-type: none"> Enfoque Racionalismo Académico Enfoque Tecnológico Enfoque Cognitivo 	Objetivos Rol del Alumno Rol del Profesor
	PERSPECTIVA PRAXIOLÓGICA <ul style="list-style-type: none"> Enfoque reconstrucción social Enfoque personalizado Enfoque socio cognitivo 	Contenidos Metodología
	PERSPECTIVA CRÍTICA <ul style="list-style-type: none"> Enfoque Liberador Enfoque Integrado Enfoque Praxis 	Evaluación Contexto social
Desvelar la concepción curricular que subyace al marco orientador de la Educación Parvularia a partir de los contextos para el aprendizaje.	CONCEPCIÓN CURRICULAR <ul style="list-style-type: none"> Alcanzar resultados predefinidos Organizador de materias escolares Organizador de oportunidades de aprendizaje Carácter dinámico y conflictivo 	Planificación Organización del tiempo Conformación y funcionamiento de comunidades educativas Organización del espacio educativo Evaluación

(Tomado de: Carrillo, et al, 2009, p. 56)

Luego de revisar los modelos más relevantes de diseño curricular, es claro que su construcción debe atender los requerimientos, necesidades y condiciones sociales, políticas y económicas de los contextos en lo que se desarrollan los procesos educativos. Esto garantiza que efectivamente el currículo responderá a las exigencias de la sociedad y aporte de manera efectiva y decidida a la solución de las problemáticas de la educación y las expectativas sociales de formación de las nuevas generaciones.

Finalmente cabe señalar, que luego de revisar los elementos de la teoría curricular, se hace necesario hacer una revisión sistemática de los documentos que, desde el estamento gubernamental, guían las prácticas curriculares para las diversas áreas de conocimiento, en particular, al área de tecnología e/y/o informática. Esta revisión permite reconocer el concepto de currículo que subyace desde el imaginario de país, el tipo de currículo que se aco ge y el proceso de diseño curricular que se privilegia. Partir de este reconocimiento, lleva a una mejor comprensión de las características del macro currículo del área, para plantear desde allí, elementos propios a nivel institucional del meso currículo y de aula desde el micro currículo.

UNIDAD 3: RELACIONES ENTRE PEDAGOGÍA Y TECNOLOGÍA

A través de la historia, las relaciones del hombre con la tecnología se han dado en un marco siempre cambiante. Desde el uso de la primera herramienta en la prehistoria hasta los recientes avances de la nanotecnología, no solo se han transformado los artefactos utilizados, las técnicas de producción o los sistemas tecnológicos de los que hacen parte, sino que también se ha transformado la concepción misma de lo que entendemos por tecnología y sus relaciones con otros ámbitos de la vida del hombre.

En esta línea, las relaciones entre pedagogía y tecnología también se han transformado, complejizándose de acuerdo con los avances tecnológicos y sus posibilidades pedagógicas de implementación en el aula escolar. Para evidenciar estas relaciones cambiantes, a continuación, se presentarán los enfoques cambiantes del concepto de tecnología y sus relaciones con los procesos educativos, particularmente con el uso pedagógico de dispositivos tecnológicos y la conformación de conocimiento tecnológico.

3.1. ENFOQUES DE TECNOLOGÍA

“A lo largo de la historia de la humanidad, la tecnología ha estado presente desde tiempos inmemoriales, en el proceso de solución de múltiples problemas en la vida del hombre, haciendo eco de su imaginación e inventiva. Incluso algunos teóricos como Simondon (1958), afirman que la evolución del hombre puede ser vista como producto de la existencia de la tecnología, ya que las herramientas entraron en interacción dinámica con las estructuras biológicas y facilitaron su desarrollo.” (Molina, 2014, p. 66)

Con el paso del tiempo, el concepto de tecnología se ha complejizado, se ha enriquecido y ha sido analizado desde varias orillas, entre ellas, las de la filosofía que contempla a su vez dos miradas: una de carácter ingenieril y otra desde las humanidades (Micham, 1998).

Desde la tradición ingenieril, planteada por Mitcham (1998), la tecnología ha sido entendida en relación con los artefactos e instrumentos que la caracterizan, entre otros aspectos, desde:

1. La concreción de lo material en la extensión de órganos del ser humano como lo afirma Kapp;
2. La máquina como su elemento central, valorada tanto por su utilidad, por las necesidades que soluciona, su belleza y su valor de acuerdo con Mumford; 3. El acto de creación como esencia de la tecnología de acuerdo con Desauer; 4. El afán de dominio y poder sobre la naturaleza como lo afirma Hronzsky.

Sin embargo, desde la mirada humanista de la tecnología, esta se ha entendido entre otras cosas, desde la relación entre la técnica y lo que significa ser humano, en estrecha relación con la configuración cultural de las sociedades desde los planteamientos de Quintanilla, desde la visión de complementariedad entre lo instrumental y lo antropológico propuesto por Heidegger e incluso con los planteamientos de las propiedades políticas de los artefactos como lo propone Winner (Mitcham, 1998).

Desde la sociología y la historia de la tecnología han sido muchos los autores que se han ocupado de este tema, con posturas diversas entre las que sobresalen corrientes como el determinismo tecnológico, que excluye las fuerzas sociales en relación con la tecnología y que participan en su desarrollo, adopción y uso (Osorio, 2007:127) y la construcción social de la tecnología que reconoce estas fuerzas y concibe que la tecnología y la sociedad se construyen de manera mutua, dándose forma desde una perspectiva multidireccional, desde la cual la construcción de objetos tecnológicos debe contar con la participación activa de grupos sociales en la toma de decisiones de su diseño (Pinch & Bijker, 1984; Pinch, 1997).

Esto implica la comprensión de la tecnología como un sistema heterogéneo y complejo, compuesto por artefactos físicos, técnicos, organizaciones, los productos científicos, legislativos, los recursos naturales y las personas (Hughes, 1983). Desde la perspectiva de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, basados en el actor red, se sostiene que, en esta relación entre tecnología y sociedad, toman parte actantes humanos y no humanos, es decir máquinas, en una relación indisociable y simétrica (Latour, 1999)

En la actualidad se puede afirmar que las concepciones de tecnología se agrupan en tres enfoques predominantes (Quintanilla, 1993-1994; Osorio, 2003):

- El enfoque artefactual concibe a la tecnología desde las herramientas y los artefactos, privilegiando la utilidad y la funcionalidad como el fundamento del hacer tecnológico por encima de otros factores sociales, culturales o económicos que intervienen en la elaboración de la tecnología, o de valores estéticos, creativos e incluso éticos. La tecnología es sinónimo de artefactos, instrumentos y productos que son resultado del conocimiento tecnológico, reduciendo todos estos elementos al concepto de máquina e incluso separándola del entramado social y cultural que la rodea, otorgándole neutralidad. De acuerdo con González, et al ., (1996), es la visión más arraigada en la vida cotidiana.
- En el enfoque cognitivista, se considera a la tecnología como la aplicación de la ciencia dado que está determinada por los avances científicos, sin tener en cuenta que puede modificar conceptos científicos y contener un cuerpo de conocimientos propio. Desde la perspectiva de la tecnología como ciencia aplicada, se tiene la idea erró-

nea, que la ciencia tiene valor neutral, por lo tanto, la tecnología debe conservarlo y en consecuencia se espera lo mismo de los artefactos resultantes de su aplicación, lo cual se ha conducido a poca reflexión sobre los problemas éticos, políticos, sociales, resultantes de su uso. Esta postura acarrea una invisibilidad de la reflexión sobre la tecnología. La concepción predominante de la tecnología como ciencia aplicada, ha contribuido a que se realicen pocas investigaciones tendientes a clarificar el concepto y profundizar en sus características (Layton, 1974, citado por Cupani, 2006; Bunge, 1966; Fleming, 1989; Kline, 1985, citados por Acevedo, 2003).

- El enfoque sistémico concibe a la tecnología como un sistema producto de una unidad compleja, en donde forman parte componentes heterogéneos y complejos como materiales, artefactos, energía, actores humanos y las relaciones de transformación que se dan entre todos, organizaciones, aspectos legislativos, etc. (Hughes, 1983). Los sistemas socio-técnicos además poseen rasgos culturales de carácter simbólico, como conocimientos y creencias, de carácter práctico como las pautas de comportamiento y las habilidades, y finalmente, los axiológicos, en donde se encuentran los valores (Quintanilla, 1993-1994).

Los dos últimos enfoques mencionados, dejan claro que la ciencia y la tecnología son complementarias y no equivalentes, pues a diferencia de la ciencia, la tecnología no se dedica a elaborar teorías verdaderas acerca de la naturaleza, a explicarla y realizar modelos para su comprensión, sino que, por el contrario, se ocupa de transformarla y de crear nuevos artefactos a partir de ella, con el objeto de que funcionen y sean útiles en la solución de problemas del contexto.

Los aspectos teóricos presentados, contrastan con la percepción que el común de las personas tiene sobre la tecnología, lo cual ha sido una de las preocupaciones por parte de los departamentos de ciencia y tecnología de diferentes países. En Colombia, esta inquietud se ha cristalizado con la aplicación de la Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología -ENPPCyT-, liderada en su momento por Colciencias, en los años de 1994, 2004 y en 2012 con el diseño, coordinación y análisis del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología – OCyT–.

La III ENPPCyT del 2012 se aplica a 6113 personas de once ciudades de Colombia. Los resultados muestran que la percepción sobre la tecnología cambia ligeramente con respecto a los resultados de las aplicaciones anteriores. En esta ocasión, los adultos participantes, entre ellos profesores de educación básica, media y universitaria, presentan una concepción que se asocia con avances y adelantos tecnológicos, computadores, innovación, Internet y redes sociales, desarrollo-evolución, modernidad- progreso, celulares y artefactos en general (Daza-Caicedo y Lozano-Borda, 2014). Estos resultados llevan a concluir que la idea de tecnología es predominantemente artefactual y está estrechamente ligada a las Tecnologías de la Información y la Comunicación, a los avances tecnológicos y la innovación.

Estos resultados guardan relación con los datos de un estudio realizado con profesores y estudiantes de una provincia de España, en el que se utiliza el Cuestionario de Opiniones y Creencias sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad -COCTS- (Acevedo, Manassero, Vázquez, Acevedo, 2003). En este estudio se encuentra que las ideas del profesorado sobre la tecnología están fuertemente relacionadas con una concepción que proviene de la ciencia aplicada y de lo artefactual, sin el reconocimiento de la tecnología desde una perspectiva más amplia, ni como un elemento que permita identificar las relaciones de las personas con el entorno que las rodea.

Sin embargo, estas concepciones cambian en el estudio realizado por Briceño, (2019), con un grupo de docentes del área de tecnología que participan en una red virtual de aprendizaje y son autores de contenido y diseñadores de entornos virtuales de aprendizaje -EVA-. A partir de entrevistas, participación en foros de discusión y revisión de los EVA, se encuentra que los docentes presentan una concepción de tecnología relacionada con el enfoque sistémico, que incluyen el reconocimiento de sistemas tecnológicos, artefactos, procesos, procedimientos, conocimientos y la participación del hombre en la transformación del medio. Esta concepción es matizada por características relacionadas con un enfoque sociocultural que reconoce la tecnología como un elemento por excelencia humano, que se ocupa no solo de transformar la vida cotidiana del hombre y el mundo, sino que ha permeado las relaciones sociales y la cultura. Este estudio además concluye que hay un nivel de correspondencia entre la concepción de tecnología de los profesores con los materiales que incluyen y que presentan en las aulas virtuales para enseñar el concepto de tecnología, las estrategias didácticas utilizadas, sus estilos de enseñanza y por supuesto su conocimiento didáctico del contenido.

En este punto es necesario preguntarse por las concepciones de tecnología que tienen los estudiantes y sobre la manera como construyen este concepto. Con respecto a la construcción del concepto de tecnología entre estudiantes de educación básica, el estudio de Molina, (2014), encuentra que los cuatro enfoques mencionados se hacen presentes, aunque no en un proceso lineal o uniforme, por el contrario en un proceso discontinuo, sinuoso, que no solo presenta dos dimensiones en las que se encuentran rastros de cada uno de los enfoques, sino que además evidencia una complejidad del concepto con respecto a la profundidad del mismo, a la riqueza de las relaciones que se establecen entre las características de los diferentes enfoques, sus interrelaciones y su continuación complementariedad en la construcción conceptual.

Con base en esta investigación, se puede concluir que hay evidencia de un enfoque emergente orientado a concebir la tecnología desde los aspectos sociales y culturales, el cual se caracteriza por reconocer no solamente que la tecnología tiene un gran impacto en la sociedad y en la conformación de cultura, sino que, a su vez, la sociedad determina el camino que toma la tecnología en sus avances y desarrollos (Molina, 2014). Esto implica una relación cuyo objeto es ayudar al mundo, a satisfacer las necesidades, principalmente de bienestar del hombre, de mejorar su estilo de vida y de la transformación del entorno.

3.2. LA TECNOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN

Recientemente una de las relaciones más cercanas entre pedagogía y tecnología se ha dado en la implementación de Tecnologías de la Información y la Comunicación en diversos tipos de materiales educativos. En la década de los años setenta del siglo pasado, predominan materiales como tutoriales y simuladores, los cuales buscan el desarrollo de habilidades básicas (Molina, 2001). En estos materiales predomina la transmisión de conocimiento y el aprendizaje de acuerdo con una secuencia lógica de desarrollo de acciones que debe realizar el estudiante y que están previamente programadas. Por su parte, los simuladores buscan apoyar el aprendizaje experiencial y el aprendizaje por descubrimiento a partir de situaciones reales que el estudiante explora libremente. Estos materiales facilitan la comprensión textual, el desarrollo posterior de experiencias de laboratorio y la transferencia de aprendizaje especializado.

Posteriormente los materiales hipertextuales rompen con la lectura secuencial lo cual le permite al estudiante encontrar una nueva secuencia entre la información que consulta, acorde con sus intereses individuales. Desde la perspectiva literaria el hipertexto es considerado como una forma de escribir alternativa que propone diferentes senderos de lectura, mientras que, desde la perspectiva informática, es un dispositivo tecnológico que facilita la navegación entre nodos de información textual, gráfica y audiovisual (Rueda, 1995).

El hipertexto crea múltiples caminos, estructuras o alternativas que no pretenden imponer un orden determinado, sino que presenta un abanico de posibilidades de acceder a la información. Los hipertextos se caracterizan por poseer conexiones entre diferentes nodos, núcleos o terminales de información; múltiples vías para que el lector decida su propia secuencia, de acuerdo con sus intereses; lectura significativa de acuerdo con la estructura de conocimiento de cada estudiante; trascender el orden lineal del texto tradicional, haciendo que cada una de sus partes sea accesible por medio de patrones de búsqueda individuales; tener acceso a la información desde cualquier nodo de conocimiento; fundamentarse en la ciencia cognitiva y el procesamiento de la información, referidos a la asociación de imágenes e ideas que utiliza el ser humano y la organización semántica de su memoria, lo cual forma el marco conceptual sobre su orientación al aprendizaje.

A finales del siglo anterior, aparecen materiales educativos basados en la multimedia, que permiten la incorporación de imágenes gráficas, sonidos, animaciones o videos, de tal manera que enriquece el texto acercándolo a un manejo cotidiano y motivante, que utiliza el poder de los sentidos en el proceso de exploración de un entorno con el objetivo de aprender de él conjugando varios medios de comunicación como la radio, la televisión y el computador (Henao, 1997). Cuando se incorporan los anteriores elementos a un hipertexto que los enlaza, se puede hablar de hipermedia. La combinación de estos diferentes medios, a diferencia de los textos escritos, motiva y cautiva la atención de los estudiantes, explorando sus intereses, pues permite el acceso al conocimiento de una manera natural y dinámica.

Por la misma época se populariza el uso de micromundos, que se configura como un material que reproduce una situación real en un escenario por medio de una interfaz en la que el estudiante explora las posibilidades que se le brindan para la resolución de un problema o la ejecución de una acción. El micromundo propone diversas alternativas o caminos para la reconstrucción de las leyes del mundo tal como lo han hecho los científicos, acercando ese conocimiento al conocimiento construido por el sujeto. La principal estrategia de trabajo al interior de este material es el descubrimiento que el sujeto hace del ambiente de la tarea mediante el uso de la interfaz o espacio del problema que se propone.

El uso de las redes, las cuales hicieron su aparición en el campo educativo en la década de los noventa (Maldonado, Monroy, Vargas, 1997), se perfila como uno de los grandes cambios, pues su implementación favorece el desarrollo de ejercicios de clase de forma individual, la comunicación entre estudiantes y entre estudiantes – profesor, el aprendizaje colaborativo y el desarrollo de proyectos específicos. Las redes de amplio rango o autopistas de la información, es decir Internet, han facilitado el acercamiento de la actividad escolar a otros contextos, facilitando la comunicación, el intercambio de experiencias en el desarrollo de proyectos e investigación y la consulta a expertos ubicados en diferentes partes del mundo.

En la actualidad el advenimiento de las redes y comunidades en línea, que hacen referencia a una forma de trabajo coordinado por parte de asociaciones de personas interesadas en lograr un objetivo mediante la participación y colaboración mutua, favorecen los procesos de construcción colectiva de conocimiento. De esta manera las redes de conocimiento no solamente están conformadas por asociaciones de personas como por ejemplo redes académicas o científicas, sino también por redes de información y redes de computadoras.

De esta manera se puede afirmar que una red de conocimiento es una comunidad que incluye diferentes manifestaciones como, por ejemplo, comunidades virtuales, comunidades de práctica, redes sociales o redes virtuales de aprendizaje (Molina, 2014). Las comunidades virtuales nacen de la búsqueda de contacto y colaboración entre individuos que tienen ideas, intereses, gustos y disciplinas comunes, que se hacen posible gracias a las redes telemáticas que facilitan la comunicación interactiva y que permiten a sus miembros compartir información e innovación (Lorente, 1999; Tissen et al, 2000), apoyados por las Tecnologías de Información y Comunicación. En las comunidades de práctica este aspecto se convierte en el objetivo y la principal una fuente de cohesión de la comunidad a partir del desarrollo de interacciones comunicativas que se orientan hacia dimensiones como el compromiso mutuo, una empresa conjunta y un repertorio compartido (Wenger, 2001).

En contraste, las redes sociales son ambientes comunicativos que tienen como objetivo conectar a los propietarios de los perfiles con categorías, grupos y etiquetados de carácter personal o profesional, en una red de conocidos en la que se puede acceder a otros puntos de vista y a diferentes posiciones de influencia en un “entorno cerrado” (Castañeda, 2010), en donde los potenciales contactos son todas las personas del mundo. Finalmente, las re-

des virtuales de aprendizaje son consideradas como grupos de estudiantes o personas interesadas en aprender sobre un tema determinado y que usan redes de comunicación en entornos informáticos, para hacerlo de forma conjunta en lugares, espacios de tiempo y ritmos oportunos y apropiados para el desarrollo de una tarea determinada (Harashim, 2000).

3.3. EL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO

A partir de la implementación de la tecnología y en particular las TIC en los procesos educativos, empiezan a surgir inquietudes sobre el impacto que estas tienen no solamente en el aprendizaje de los estudiantes, sino también en el tipo de conocimiento que favorece. En el entendido que la tecnología tiene un cuerpo de conocimiento propio, además de unas características epistemológicas que la diferencian de otras áreas de conocimiento como por ejemplo la ciencia, se hace necesario reflexionar precisamente sobre tipo de conocimiento que desarrolla en los estudiantes. Se plantea que este conocimiento es de tipo tecnológico, por lo cual a continuación se presentan algunas de sus características.

Como lo menciona Molina, (2014), el conocimiento tecnológico se caracteriza por tener a la invención como eje dinamizador de sus procesos, por ser un conocimiento prescriptivo no descriptivo, por formular reglas de acción para dar origen a los fenómenos artificiales, apelar al pensamiento analógico y visual, proponer control de la realidad, proporcionar explicaciones funcionales desde el diseño, ser de índole sintético e integrador y tener procedimientos basados en proyectos (Cupani, 2006).

Este autor asegura, que el conocimiento tecnológico es diferente a la aplicación del conocimiento científico, en términos de que este no implica comprender la realidad sino transformarla, por lo cual el conocimiento tecnológico se enmarca en las “ciencias de lo artificial”, que se constituyen a partir de adaptar el ambiente en función de determinado propósito humano, mediante la creación de un artefacto, ideado de acuerdo con un diseño o proyecto.

El conocimiento tecnológico entonces, se puede entender como una forma de conocimiento humano, dirigida a producir objetos cada vez más diversificados y eficientes, en la respuesta que dan a las necesidades planteadas por el hombre (Skolimowski, 1983; citado por Cupani, 2006) y los contextos sociales y culturales:

“... la singularidad del conocimiento tecnológico se aprecia más aún al reparar que exige datos relativos a exigencias técnicas, económicas, culturales) que el artefacto debe satisfacer” (Vincenti. 1990: 216 citado en Cupani, 2006: 361).

El conocimiento tecnológico es un concepto, por tanto, que más allá de su dificultad de conceptualización y presenta retos teóricos constantes que no solo se ve mediado por el momento social o histórico, sino también por los enfoques que enmarcan la tendencia de la tecnología en la vida humana y en la educación. En consecuencia, el conocimiento tecnológico posee entre otras, las siguientes características (Cupani, 2006):

- Implica algún grado de invención, pues busca de alguna manera conocimientos favorables a la invención o innovación.
- Incluye teorías tecnológicas sustantivas tanto sobre la acción tecnológica como lo operativo.
- Se basa en la realización de proyectos y simulación, mediante test y pruebas de los objetos.
- Es un conocimiento prescriptivo, que se diferencia del conocimiento descriptivo propio de las ciencias.
- Se orienta hacia aspectos específicos de una determinada tarea y en dar solución a un problema a la vez.
- Se ocupa de las ciencias de lo artificial, es decir de aquello que permite transformar la realidad a partir de la invención y la innovación.
- Este conocimiento no busca reglas de acción, ni leyes. No busca controlar la naturaleza, ni emplear sus teorías para dominarla o anticiparla.
- Se caracteriza por un pensamiento analógico-visual, no abstracto y verbal.
- No busca comprobar teorías, sino la eficacia y efectividad de los artefactos creados para satisfacer necesidades

Ciencia	Tecnología
Busca encontrar las leyes que "gobiernan" los fenómenos naturales.	Busca definir reglas de acción para dar origen a los fenómenos artificiales.
Desarrolla un pensamiento abstracto y verbal.	Desarrolla un pensamiento analógico y visual.
Inteligencia teórica.	Inteligencia práctica.
Busca satisfacer requisitos epistémicos.	Busca satisfacer necesidades cotidianas.
Conocimiento descriptivo.	Conocimiento prescriptivo

Tabla No. 2: Diferencias entre ciencia y tecnología.

Se puede afirmar a partir de los anteriores elementos, que el conocimiento tecnológico se ocupa de asumir y afrontar la tecnología en la cotidianidad del ser humano, mejorar su entorno y satisfacer sus necesidades, con procesos cognitivos y mentales diferentes a los que desarrolla el conocimiento científico.

UNIDAD 4: ASPECTOS PEDAGÓGICOS Y DIDÁCTICAS EMERGENTES DE LA EDUCACIÓN EN/CON TECNOLOGÍA:

La educación en tecnología es un concepto relativamente nuevo (Gilbert, 1995), por lo cual se pueden observar confusiones con términos relacionados como por ejemplo educación con tecnología, educación técnica o educación tecnológica, algunos de ellos más populares en el contexto actual. Esto implica, que también se hace necesario reconocer las didácticas particulares en cada uno de estos campos, especialmente, aquellas que se han venido consolidando como emergentes.

Por lo anterior, la presente unidad busca inicialmente establecer las características de cada uno de los conceptos anteriormente mencionados, describir los principales enfoques que han utilizado y presentar las características de las estrategias pedagógicas emergentes en los últimos años, tanto en el terreno de la educación en tecnología, como en la educación con tecnología.

4.1. PRECISIONES CONCEPTUALES INICIALES

Educación en tecnología, educación con tecnología, educación técnica, educación tecnológica, son conceptos que a primera vista pueden parecer similares pero que presentan grandes diferencias.

Educación técnica y tecnológica:

Tal vez el término que tiene una mayor tradición a nivel histórico es el de educación técnica que ha sido utilizado desde hace varios siglos y hace referencia a aquella que busca proporcionar capacitación y dotar a las personas habilidad para las artes y los oficios, con un enfoque vocacional. Hace referencia a la formación para el desempeño de un oficio productivo dentro de su entorno local, regional o nacional, siempre con la característica ocupacional y de dominio de los artefactos y procesos de producción en sus diversas modalidades.

Este tipo de formación inicia en el ámbito informal que incluye la tradición familiar, en donde los padres enseñan a sus hijos un oficio o una persona experta en el desempeño toma un aprendiz para enseñarle todo lo que sabe. Posteriormente, se crean las instituciones de formación profesional altamente organizadas y a las escuelas técnicas con sus especialidades y talleres.

“La educación técnica se apoya en el esquema de un docente instructor dotado de un conocimiento y de unas habilidades desarrolladas a lo largo del tiempo, que deben ser transferidas a los aprendices de manera directa y claramente prescrita. En términos generales, la premisa fundamental de la educación técnica es la preparación de la gente para una actividad específica del mundo laboral, con el fin de que pueda ganarse la vida.” (Rodríguez, 1998: sp)

Se puede afirmar que la educación técnica se orienta hacia el uso eficiente de los aparatos, el manejo de equipos y de procedimientos, es decir en un enfoque instrumental de la tecnología. Por su parte, la educación tecnológica surge en la segunda mitad del siglo XX con el ánimo de dar respuesta a la crisis mundial de escasez de recursos y la inercia de la sociedad y de la educación misma, para darles solución.

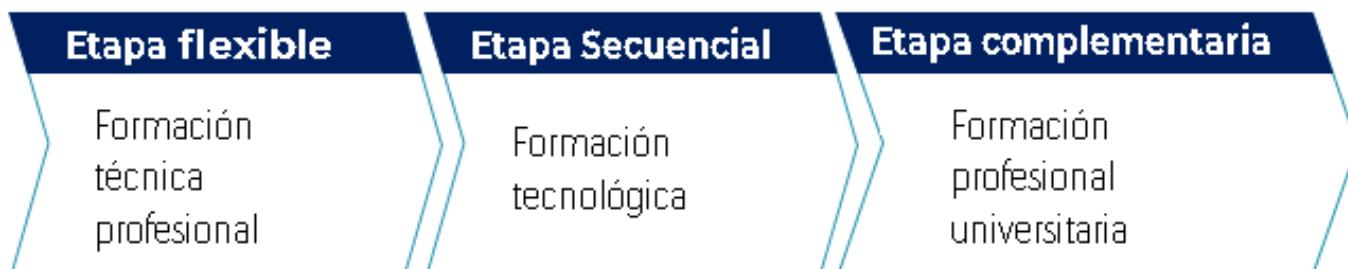


Figura N. 1: Evolución de las etapas del ciclo propedéutico. Tomado de: MEN, 2009.

De esta manera, en países en vías de desarrollo se observa la necesidad de crear un nivel de formación postsecundario, no universitario, con el objetivo de formar para el trabajo (Girón, Martínez y Parra, 2010). Se entiende por una parte como una modalidad de educación superior y por otra, como una educación vocacional que forma para el ejercicio de un oficio.

Así, el tecnólogo es una persona que posee tanto conocimientos como habilidades particulares en un campo determinado, con un grado menor que un profesional en ese campo. A menudo es una formación con un periodo de tiempo corto que requiere en su desempeño, de la supervisión de un profesional.

De esta manera, mientras que la formación técnica se orienta a la fabricación de objetos y artefactos por medio de la apropiación de técnicas y el manejo de herramientas y materiales, la educación tecnológica se centra en el conocimiento de los procesos y la solución de problemas tecnológicos particula-

res mediante la integración de conocimientos y sistemas, en procesos tecnológicos.

Educación con y en tecnología

Con la incursión de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos educativos, surge la educación con tecnología como una necesidad de mejorar los procesos de enseñanza mediante el apoyo de diferentes tipos de tecnología a nivel didáctico y metodológico, para enriquecer los procesos de aprendizaje en otras áreas de conocimiento.

A pesar de que la educación históricamente ha hecho uso de diferentes tecnologías, desde el libro, el lápiz, etc., el reconocimiento de la incorporación de tecnologías de información y la comunicación -TIC- a los procesos de enseñanza y aprendizaje inicia con el concepto de tecnología educativa, con el uso de radio, televisión y otros dispositivos tecnológicos como ayudas para la enseñanza y el aprendizaje.

4.2. ENFOQUES DE EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA

Es así como en el contexto actual la educación, la incorporación de tecnologías de información y comunicación se ha orientado al enriquecimiento de los procesos pedagógicos y didácticos propios de las respectivas áreas de conocimiento. En esta línea, las TIC son mediadores didácticos en la construcción de conocimiento por parte de los estudiantes, y en esa medida, no solo están en posibilidad de apoyar estrategias didácticas, sino también apoyar su incorporación como andamiajes metacognitivos y como elementos de interacción social.

Finalmente, la educación en tecnología tiene como objetivo formar a las nuevas generaciones en esta área a nivel de educación básica y media. La educación en tecnología representa un amplio y complejo espectro de posibilidades en tanto teorías y prácticas educativas, que se proponen y aplican en dirección hacia la formación de las personas, cuyo objeto de estudio y reflexión es la tecnología, mediante actos de enseñanza y aprendizaje específicos, explícitos y especializados. Tradicionalmente la educación en tecnología conjuga varios aspectos entre los que se encuentran el pensamiento tecnológico, el conocimiento tecnológico, los valores de la tecnología, su condición cultural, la idea de sujeto y su estructura cognitiva.

Actualmente, esta formación involucra de acuerdo con las Orientaciones generales para la educación en tecnología (MEN, 2008), incluye cuatro componentes para la formación en educación básica y media: naturaleza de la tecnología, apropiación y uso de la tecnología, solución de problemas con tecnología y tecnología y sociedad.

De acuerdo con la Unesco (1988), la educación en tecnología ha tenido varios enfoques que evidencian la manera cómo influyen los contextos socio económico culturales, regionales, locales en las concepciones y tendencias asumidas. Este estudio señala ocho (8) modelos que dan cuenta de la educación en tecnología.

El primer modelo se orienta a las artes manuales puesto que el ambiente escolar se desarrolla como un taller compuesto por puestos de trabajo con máquinas y equipos similares a los que usa la empresa con la intención de formar trabajadores para la industria. El modelo con énfasis en la producción industrial, agropecuaria o comercial es una extensión del anterior y se orienta a la producción en los sectores de industria, comercio o agropecuario. Por su parte el modelo de alta tecnología otorga un alto status a la tecnología y enfatiza en el uso y manipulación de equipos modernos como sinónimo de apropiación tecnológica, con una mirada instrumental. El modelo de ciencia aplicada, desarrollado por educadores de ciencias con el propósito de hacer su materia más interesante a los alumnos, presenta el trabajo práctico como menos importante que los elementos cognitivos que aporta la ciencia.

El modelo de conceptos tecnológicos generales ha sido desarrollado en relación estrecha con las disciplinas académicas de la ingeniería, haciendo énfasis en lo cognitivo-analítico, la comprensión de los conceptos tecnológicos y las leyes básicas para el desarrollo de productos.

En contraposición, el modelo con énfasis en diseño incorpora la metodología proyectista en los procesos, a partir de problemas de diseño que se deben resolver de manera relativamente independiente y que se deben materializar como elemento clave de la evaluación. Las competencias clave conforman un modelo que enfatiza en el uso de conceptos teóricos en las tareas, la solución de problemas de diseño de carácter analítico. Finalmente, el modelo de ciencia, tecnología y sociedad, es orienta a la toma conciencia de los efectos adversos de la tecnología, en un concepto amplio que incluye los aspectos humanos, sociales y científicos (Rodríguez, 1998).

Desde el punto de vista pedagógico, se encuentran algunas corrientes que se han ocupado de revisar los aspectos propios de la didáctica de la tecnología, como por ejemplo el construcciónismo, el desarrollo de proyectos y en enfoque de diseño.

El construcciónismo es una corriente pedagógica planteada Seymour Papert (1995) con base en la postura de la epistemología genética de Piaget (1964, 1972), que postula que la forma como el conocimiento es construido en la mente de las personas en unas etapas de desarrollo particular, a partir de su interacción con el mundo. En consecuencia, Papert asume que la educación debe proveer oportunidades para que los niños se comprometan en actividades creativas que impulsen esa construcción, es decir que el aprendizaje no es producto de mejores formas de instrucción sino de proporcionar al niño situaciones enriquecidas que le permitan construir.

Desde el construcciónismo se asume que el aprendizaje es mejor cuando los estudiantes se enfrentan a la construcción de productos o artefactos, porque lo hace significativo para ellos dado que involucra dos tipos interrelacionados de construcción: una en el mundo externo que permite desarrollar habilidades y a partir de la cuales se favorece la construcción simultánea de conocimiento al interior de las mentes de los estudiantes, lo cual permite a su vez, desarrollar objetos mucho más sofisticados en un ciclo permanente de mejores oportunidades de construcción de conocimiento.

Esto lleva a Papert (1995), a diseñar varios conjuntos de materiales de construcción, así como escenarios o ambientes de aprendizaje, entre ellos el lenguaje de programación Logo, que permite usar la matemática como material de construcción para crear diseños, animaciones y simulaciones en el computador y posteriormente el Lego TC, conocidos popularmente como juguetes de construcción Lego.

De esta manera se pueden construir las estructuras, programar su movimiento en la computadora y construir conocimiento en la mente como resultado de la actividad. Esto supone el concepto de aprender haciendo, pero también el de respetar los intereses y motivos propios de cada estudiante, así como su estilo de aprendizaje y tomar en cuenta la personalidad de cada estudiante, sus intereses, estilo de conocimiento, además de proporcionarle una gran autonomía intelectual y afectiva (Obaya, 2003).

Ahora, uno de los aspectos comunes en estos enfoques ha sido el de solucionar problemas, el cual se ha considerado una de las mayores actividades cognitivas de las que se ocupa la tecnología, íntimamente ligada con el método proyectual, que permite tras una serie de pasos en orden lógico, encontrar la mejor solución a un problema, con los materiales más adecuados (Munari, 1988). Sin embargo, la tecnología no solamente se refiere a elementos materiales y de producción de artefactos, procesos o sistemas que buscan solucionar problemas, mediante un método proyectual. Noble (1977), Afirma que está fuertemente interrelacionada tanto con las fuerzas de producción como con las relaciones sociales.

“...pues la tecnología no es sólo una fuerza motriz de la historia humana sino algo en sí mismo humano; no sólo es hecha por el hombre, sino que está “hecha de hombre” (Noble, 1977, citado por Osorio, 2007:121).

Los enfoques expuestos hasta este momento buscan argumentar desde diferentes puntos de vista, que la tecnología está íntimamente ligada con los hechos sociales, es su producto y a la vez contribuye en la construcción de sociedad y cultura. Así mismo, la educación por excelencia es considerada como un hecho social, lo que muestra que la relación entre tecnología y educación, convergen en la educación en tecnología desde una orientación que se orienta a favorecer la construcción de tejido social.

4.3. ¿QUÉ SON LAS PEDAGOGÍAS Y DÁCTICAS EMERGENTES?

La reflexión sobre las relaciones entre educación y pedagogía, han dejado claro que la educación se centra en el tipo de hombre

que se debe educar de acuerdo con las necesidades y horizontes que la sociedad ha determinado, así, por ejemplo, el cambio de la sociedad feudal a la sociedad industrial marcó el nacimiento de la escuela, tal como la conocemos hoy en día.

De esta manera, se espera que, con el cambio de la sociedad industrial a la sociedad del conocimiento, que ha marcado un cambio en las necesidades y los horizontes de formación del hombre, también traiga consigo una transformación de la educación y, por tanto, de las dinámicas y reflexiones teóricas sobre su devenir en términos de pedagogía, así como transformaciones en las formas de enseñar y de aprender. Estos cambios se han centrado en el tipo de conocimiento requerido, así, se ha pasado de un conocimiento poco accesible, centralizado en expertos, transmitido a partir del lenguaje y el libro de texto y transferido de una generación anterior a las nuevas generaciones, a un conocimiento distribuido, transmitido por múltiples vías y directamente accesible por las nuevas generaciones que comúnmente, poseen conocimientos que las generaciones anteriores no tienen (Molina, 2014).

Con el cambio de sociedad, la pedagogía se convierte en un fenómeno dinámico y en continua renovación, que reconozca la interacción de nuevos componentes del contexto y en particular de la tecnología. Con el adventimiento de la sociedad en red (Castells, 2001), surgen pedagogías emergentes que interrelacionan pedagogía y contenidos de enseñanza, con la tecnología, los contextos sociales, económicos y culturales. Algunos autores como Gurung (2015), plantean que:

“Una pedagogía emergente comienza con un enfoque re-evaluador que apunta a explorar nuevos significados de las pedagogías tradicionales existentes dentro de los contextos evolutivos de la sociedad del conocimiento en línea, de la economía del conocimiento, la diversidad orientada a la democracia y las alfabetizaciones (críticas) digitales” (p. 279)

Sin embargo, no es claro hasta qué punto las pedagogías tradicionales, puedan replantearse y responder a las características de la sociedad del conocimiento, cuando sus componentes fundamentales se enmarcan en dinámicas propias de una sociedad industrial. Esto implicaría que además de proponer pedagogías emergentes que den respuesta a las nuevas necesidades sociales, culturales y económicas actuales, estamos frente a un panorama que requiere de un cambio de paradigma pedagógico. En este orden de ideas, las pedagogías emergentes requieren de dinámicas que les permitan responder a la evolución de los contextos sociales, culturales y económicos y a su vez, transformar las prácticas de enseñanza a partir de la reflexión situada en contextos particulares.

De esta manera, las pedagogías emergentes deben incluir componentes desde cuatro contextos pedagógicos particulares. El primero de ellos es la sociedad del conocimiento en red (Unesco, 2005), caracterizada por el intercambio de información para seleccionar, crear, compartir y construir conocimiento tanto desde la racionalidad científica, como desde el conocimiento tradicional, cotidiano o ancestral.

El segundo componente es la economía del conocimiento (Powell & Snellman, 2004),

basada en los productos y servicios que se generan en torno de su creación, construcción, producción y conservación, el dominio de las capacidades intelectuales y la infraestructura de redes y tecnologías que permiten el uso del conocimiento como materia prima. El tercer componente es la noción de la democracia orientada a la diversidad (Gurung, 20215), a partir de la inclusión de grupos socio económicos y políticos basados en características raciales, étnicas, de género, clase, lengua, religión, edad, habilidad y orientación sexual, en procesos como participar, crear, compartir y construir discursos a partir del conocimiento.

Finalmente, el cuarto componente, es la alfabetización digital (Lankshear y Knobel, 2008), entendida como el desarrollo de conocimientos básicos, competencias, actitudes y perspectivas relacionadas con el uso de la tecnología en la sociedad del conocimiento en red y la economía del conocimiento, a partir de la escritura, lectura e interacción en medios digitales, las redes y las comunidades en línea.

De acuerdo con Gurung (2015), las pedagogías emergentes se orientan a empoderar a estudiantes y docentes como críticos y creadores de conocimiento, a partir de la incorporación de al menos las siguientes características básicas:

1. Alto nivel de uso de la tecnología,
2. Una praxis pedagógica transformativa,
3. La práctica de la interseccionalidad entre pedagogías y contextos diversos,
4. Promoción de un aprendizaje continuo y colaborativo,
5. Adopción y fomento del cambio

Las características anteriores, se visibilizan en las prácticas de aula mediante el reto permanente desde la reflexión didáctica para la compresión de contextos cambiantes a partir de los beneficios multimodales de la tecnología. De esta manera, las didácticas emergentes se orientan a proporcionar experiencias multidireccionales, creativas, colaborativas, que favorecen aprendizajes ubicuos a través de la interacción con cualquier dispositivo en ambientes tecnológicos incorporados cada vez con mayor frecuencia. Así, las pedagogías emergentes se evidencian no solo desde conceptos teóricos, sino principalmente desde sus prácticas en contextos situados con la respectiva reflexión sobre sus procesos de enseñanza.

4.4. DIDÁCTICAS EMERGENTES DE LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA

La educación en tecnología tradicionalmente se ha ajustado a algunas estrategias didácticas que son propias de acuerdo con su sentido, sus contenidos y aspectos como el desarrollo del pensamiento tecnológico. De esta manera, didácticas relacionadas con el construcciónismo, el método por proyectos, la solución de problemas con tecnología, el proceso de análisis de objetos o el enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad -CTS-, han sido implementadas de tiempo atrás, mientras que otras estrategias relacionadas con el pensamiento de diseño o el movimiento maker son más actuales.

La implementación del construcciónismo como estrategia didáctica, se orienta a apoyar procesos de aprendizaje mediante la construcción, por tanto, en la didáctica en el

aula intervienen tres actores:

- Implica algún grado de invención, pues busca de alguna manera conocimientos favorables a la invención o innovación.
 - El docente, quien está capacitado para reconocer las características e intereses de sus estudiantes, con el objeto de proponer situaciones de enseñanza acordes con esas características, es creativo y mantiene relaciones flexibles durante el proceso y observa continuamente, con el objeto de ajustar las propuestas.
 - El ambiente o medio organizado y estructurado intencionalmente para favorecer el desarrollo de los estudiantes, estimulante para enriquecer el trabajo individual mediante recursos y materiales adecuados y propicios para el desarrollo de procesos creativos.
- Solución de problemas con tecnología.**
- La estrategia didáctica de solución de problemas con tecnología, se orienta a desarrollar la comprensión de conceptos tecnológicos, a partir del proceso práctico de analizar, realizar propuestas, encontrar soluciones y construirlas, para resolver problemas cotidianos.

Tabla 1. Etapas de las estrategias de solución de problemas con tecnología

Primeras etapas	Reconocimiento del problema. Se individualiza el problema y se destacan las implicaciones de orden técnico, científico, cultural, económico o social presentes en el caso.
Segunda etapa	Formulación y análisis del problema. Se precisan los objetivos a alcanzar, buscando información y analizando el problema y las posibles soluciones. Se analizan las causas para orientar las acciones futuras. Un problema bien definido es un problema <i>semi</i> resuelto.
Tercera etapa	Búsqueda de información. Se proponen alternativas factibles, viables para solucionar el problema partiendo del conocimiento que se tiene o se adquieren y de la información que se busque.
Cuarta etapa	Selección de la solución. Se escoge la solución que mejor se adapta a los objetivos, teniendo en cuenta el contexto económico y social, y su factibilidad real.
Quinta etapa	Evaluación y presentación de la solución. Se recogen los detalles del proceso que se siguió para lograr la solución, sus características, ventaja y desventaja. Es importante la comunicación que se haga, verbal y por escrito de la solución.

(Tomado de Ramírez, Escalante y León, 2008, p. 737)

Desarrollo de proyectos

En este mismo sentido, la estrategia didáctica o el método de desarrollo de proyectos busca el diseño y la construcción de un objeto tecnológico que soluciona una necesidad particular o un problema y su posterior validación. En el trabajo de aula esta estrategia aplica conocimientos y las habilidades de los estudiantes para realizar pequeñas experiencias que buscan resolver un problema técnico o una necesidad, utilizando la observación, el ingenio y el trabajo en equipo, para analizar, diseñar, planificar y construir una solución.

Ramírez, Escalante y León (2008), proponen seis fases para el desarrollo de esta estrate-

gia: definición del problema, análisis, propuesta de solución, organización del trabajo, ejecución y evaluación. Por su parte, Toral (2021) propone unas fases que inician con el planteamiento del problema por parte de los estudiantes, en donde identifican y definen de manera clara las condiciones que debe cumplir. En la segunda fase se realiza una búsqueda exhaustiva de información sobre el problema y sus posibles soluciones para aclarar conceptos, generar Figura 2. Fases de la estrategia de proyectos (Tomado de Toral, 2021, s.p.).

Figura 2. Fases de la estrategia de proyectos (Tomado de Toral, 2021, s.p)



En la tercera fase de diseño, se puede invitar a los estudiantes a que realicen una propuesta de diseño de forma individual o grupal, de una solución con base en la información recolectada. Se puede hacer una selección de la mejor solución o adoptar un diseño que combine varias de las soluciones, con base en la solidez de los bocetos o los planos, los materiales, estructuras, mecanismos o fuentes de energía a utilizar, por ejemplo. La fase de planificación tiene como objetivo organizar las tareas a ejecutar de manera organizada, los responsables, materiales y la distribución de tiempos y costos en una hoja de procesos.

La quinta etapa de construcción inicia con la fabricación de las piezas requeridas en la solución, para hacer posteriormente su ensamblaje. Para ello es necesario prestar atención al manejo de materiales, herramientas y tener en cuenta las normas de seguridad para su uso. En la fase de evaluación, se verifica si el objeto construido cumple con su función, se realiza el seguimiento y ajuste de posibles fallas de diseño, materiales, ensamblaje, entre otros, además de hacer una valoración de su estética, ergonomía y función. Finalmente, si el objeto construido soluciona la necesidad inicial, se realiza un proceso de documentación y difusión.

ETAPA DE ANÁLISIS	INTERROGANTE	PROCESO	DESARROLLO
ANÁLISIS MORFOLOGICO	¿Qué forma tiene?	DESCRIPCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Se observa el objeto desde distintos ángulos. • Se analizan los aspectos morfológicos. • Se buscan las analogías con otras formas. • Se analiza lo visual, táctil, etc.
ANÁLISIS FUNCIONAL	¿Qué función cumple?	INVESTIGACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Qué función cumple el objeto (es distinto a cómo funciona), es decir, si cumple el propósito para el cual fue diseñado.
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	¿Cuáles son sus elementos y cómo se relacionan?	MENCIONAR / VINCULAR	<ul style="list-style-type: none"> • Es un reconocimiento de la estructura del objeto, sus partes. • Despiece del objeto. • Listado, análisis y misión de cada una de las partes (dibujo en los casos necesarios).
ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO	¿Cómo funciona?	EXPLICAR	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación de los principios de funcionamiento. • Explicación sobre cómo funciona el objeto. • Costos, rendimiento del producto. • Establecer la relación estructura-funcionamiento. • Elaboración de diagramas de funcionamiento.
ANÁLISIS TECNOLÓGICO	¿Cómo está hecho y de qué material?	RELATAR	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de las ramas de la tecnología que entran en juego en el diseño y la construcción de un determinado producto. • Materiales, herramientas y técnicas empleadas para su producción. • Procedimientos de fabricación.
ANÁLISIS ECONOMICO	¿Qué valor tiene?	EVALUAR	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer las relaciones entre el costo de producción o el precio de un producto. • Establecer: duración y costo de operación.

ANÁLISIS COMPARATIVO	¿En qué se diferencia de objetos equivalentes?	COMPARAR	<ul style="list-style-type: none"> • Es un análisis comparativo del objeto respecto a otros que cumplen la misma función buscando: coincidencias, oposiciones, diferencias operativas, funcionales, estructurales, etc.
----------------------	------------------------------------------------	----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(Tomado de Ramírez, Escalante y León, 2008, p. 738)

La estrategia didáctica desde el enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad -CTS-, tiene como propósito apoyar el desarrollo de habilidades en el estudiante para comprender las implicaciones de los avances científicos y tecnológicos en el contexto social, utilizar estos avances en su vida cotidiana. Esto implica partir de una alfabetización básica en ciencia y tecnología, que incluye el desarrollo de posturas críticas e independientes, para convertirse en agentes participativos de las decisiones tecnológicas y científicas de su entorno, además de ser agentes de cambio en sus contextos (Acevedo, Vásquez y Manassero, 2003).

Esta estrategia didáctica incluye actividades relacionadas con el desarrollo de dramatizaciones, juego de roles, estudios de caso, simulaciones, juegos, entre otros, que buscan plantear los aspectos centrales del conocimiento científico y tecnológico y sus consecuencias positivas y negativas en entornos sociales, culturales y ambientales. Este análisis implica debatir argumentos en pro y en contra del uso esos conocimientos para generar negociaciones significativas que permitan adoptar posturas críticas frente al tema. El más reciente de estos enfoques es el de controversias tecno-científicas (Osorio, 2019), que se presentan como polémicas o disputas a partir de un problema que no tiene una solución clara y definida, por lo cual requiere de la participación de los involucrados y la comunidad científica, ambos con sus respectivos argumentos, posiciones, hechos y valores. El proceso didáctico se pueden presentar controversias relativas a los hechos, las teorías, los principios o controversias mixtas cuando involucran varios de estos aspectos.

El análisis de las controversias parte de la no separación de los ámbitos CTS y de generar una deliberación documentada y desde los puntos de vista de los diferentes involucrados. Estas controversias se resuelven por consenso entre los actores del conflicto, por el peso de argumentos, decisiones judiciales, el abandono por una de las partes o por un proceso de estabilización de la situación controversial o la redefinición del problema.

A nivel didáctico estas controversias presentan ventajas, entre ellas: el uso de la historia de la ciencia para su enseñanza, la posibilidad de realizar debates sobre el trabajo científico, las posturas sociales para la toma de decisiones, la construcción del sentido de la realidad histórica frente a prácticas tecnocientíficas, el trabajo interdisciplinario y la formación de discurso entre los estudiantes.

Pensamiento de diseño

Por su parte, la estrategia didáctica a partir del pensamiento de diseño busca proporcionar a los estudiantes posibilidades para forjar ideas prácticas y útiles para resolver problemas mediante su construcción y evaluación, en un entorno que le permita hacer juicios y adquirir conocimientos a través de la experiencia y la reflexión sobre ella. Esta estrategia se inspira en una estrategia creativa utilizada por diseñadores gráficos y publicistas para mejorar sus ideas. Inicialmente Beckman y Barry (2007) la proponen como una estrategia innovadora, compuesta por 4 pasos:

- Descubrir y recopilar información para analizar lo que se observa en un contexto.
- Interpretar la información para organizar y replantear ideas, además de entender el problema y definirlo.
- Delimitar el problema mediante un proceso de abstracción para idear una propuesta
- Proponer un prototipo que sintetiza la propuesta, integrar y testear sus resultados para resolver el problema efectivamente.

Por su parte, Nessler (2016) elabora una propuesta de doble diamante a partir de los postulados del Consejo Británico de diseño y el Instituto de diseño de Stanford, dividida en dos etapas. La primera etapa denominada Diseñando lo correcto, hace énfasis en encontrar la pregunta correcta para hacer el diseño correcto, a partir de descubrir o investigar el problema y definir o sintetizar el área en que se enfoca; y una segunda fase denominada Diseñando las cosas correctas, desde el desarrollo o ideación de soluciones potenciales y la entrega o implementación de la solución funcionando.

Estas ideas se han adaptado al ámbito educativo y de acuerdo con Koh, Chai, Wong & Hong (2015), esta estrategia didáctica se debe orientar en el aula a la formación integral del estudiante, a partir del trabajo en cinco dimensiones:

- Sociocultural, de interacción con el entorno y el trabajo colaborativo.
- Cognitiva, desde la perspectiva de resolución de problemas.
- Metacognitiva, para la estructuración del proceso de aprendizaje.
- Productividad, o eficacia en la elaboración del artefacto.
- Tecnológica, mediante la exploración de diferentes herramientas tecnológicas.

De acuerdo con el Gobierno de Islas Canarias (2021), esta estrategia centrada en el alumno, desarrolla su pensamiento crítico, colaborativo e integrador, a partir de la implementación de cuatro fases:

- Empatiza, siente y observa: antes de empezar se define el desafío y se realiza el plan del proyecto. Define e interpreta: los estudiantes encuentran los temas centrales para buscar información y los agrupan en problemas que convierten en preguntas generadoras de ideas.
- Idea: en una lluvia de ideas se piensa en soluciones que se agrupan y seleccionan en aquellas viables y valiosas.
- Prototipa y experimenta: se construyen prototipos que se valoran y retroalimentan para identificar aspectos por mejorar.
- Testea y evoluciona tu idea: se realiza seguimiento del aprendizaje y se documenta el proceso.



Figura 3. El proceso de diseño (Tomado de: Gobierno de Islas Canarias, 2021)

Recuperado de: <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/pedagogic/files/2018/11/design-thinking.pdf>

Movimiento Maker

Finalmente, las estrategias didácticas encaminadas al desarrollo del Movimiento Maker, están asociadas a la emergencia del paradigma socioeconómico de la tercera revolución industrial, orientada la fusión de internet, las comunicaciones, la energía y la logística, y de la cuarta revolución industrial, que abarca tecnologías como automatización, robótica, inteligencia artificial, internet, impresión 3D, internet de las cosas, manufactura 4.0, nanotecnología, biotecnología, almacenamiento de energía y computación cuántica, entre otras (Shuwab, 2015).

Estas tecnologías tienen un elemento común: muestran un punto de fusión entre el mundo físico, artificial y biológico, lo que tiene un impacto importante en la industria, por ende, en aspectos económicos. Ejemplo de ello es la tecnología de impresión 3D, que, con el uso abierto de programas para diseñar modelos tridimensionales, que, compilados en archivos digitales, pueden ser modificados en sus dimensiones para ser impresos en forma de objetos tridimensionales. De acuerdo con Rifhin (2015), esta idea cambia el espacio del mercado caracterizado hasta el momento por la propiedad privada, dado que ha surgido un movimiento denominado procomún, que privilegia el acceso a bienes y servicios compartidos en la red a través de un código abierto que permite tener acceso a planos, diseños y otorga el derecho para crearlos, editarlos y distribuirlos. Esta es una fase radicalmente nueva basada en la economía de la información en red, que se identifica con un carácter no privado de los sistemas de producción y el intercambio de producción sin interés monetario.

Como consecuencia el Movimiento Maker que tuvo origen en la corriente de los años 50 de “hágalo usted mismo”, basado en el libre acto de creación y producción individual y casi artesanal, se enriquece con el acceso a nuevas tecnologías y a una economía globalizada, regida por esquemas de producción y distribución basadas en comercio electrónico. Así, el Movimiento Maker tiene tres principios:

1. El uso de herramientas digitales para el diseño y la fabricación de nuevos productos
2. El uso de medios digitales colaborativos, de código abierto y plataformas para compartir información.
3. El surgimiento de la fabricación digital a cualquier escala, que se ajusta incluso, a necesidades individuales (Anderson, 2016).

De esta manera las comunidades Maker, adoptan plataformas tecnológicas para hacer contribución colaborativa, para la transferencia de información y conocimiento a través de internet (Morales & Dutrénit, 2017). Así, el movimiento Maker como estrategia didáctica, busca rescatar el aspecto lúdico del aprendizaje mediante procesos de experimentación con la tecnología para aprender de ella y desarrollar habilidades para potenciar la creatividad y

la innovación. El aprendizaje es visualizado como un proyecto que plantea inicialmente el producto que se quiere hacer y posteriormente, la búsqueda de la información y el conocimiento específico para su producción mediante el intercambio de archivos digitales y la producción en laboratorios de fabricación digital –FabLab–.

De esta manera, en el aula se busca generar un conocimiento abierto y compartido basado en la curiosidad y la creatividad, apoyado en las tecnologías de interés de los estudiantes, aplicado en los principios de aprender haciendo y aprender jugando, por medio del desarrollo de proyectos que conjugan áreas diversas.

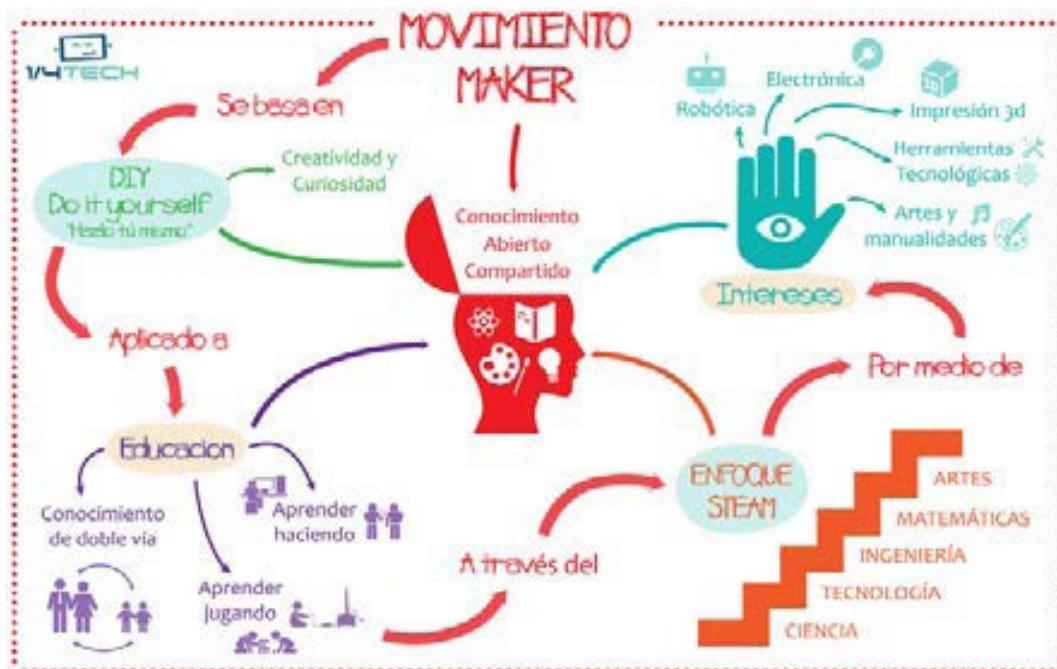


Figura 4. Elementos del Movimiento Maker en el aula

(Tomado de: <https://clubderoboticaeducativa.blogspot.com/2019/01/movimiento-maker.html>)

De acuerdo con Hatch (2014), las reglas que caracterizan el Movimiento Maker, aplicable al aula escolar, son:

- Hacer es fundamental para aprender, crear y expresarnos para sentirnos plenos.
- Compartir con los demás lo que has hecho es alcanzar la plenitud de un maker.
- Regalar algo que hayas hecho es algo satisfactorio y desinteresado.
- Aprender a hacer es construir un camino de aprendizaje para toda la vida.
- Tener acceso a las herramientas adecuadas para el proyecto.
- Jugar con lo que se hace genera sorpresa, emoción y orgullo por el descubrimiento.
- Participar y contactar a aquellos que te rodean y que están descubriendo la alegría del hacer.
- Organizar encuentros con los otros makers en tu comunidad.

4.5. DIDÁCTICAS EMERGENTES DE LA EDUCACIÓN CON TECNOLOGÍA

Dada la relativamente reciente emergencia de la implementación didáctica de las tecnologías de información y comunicación en los procesos educativos y las prácticas de aula, se han observado cambios en los modelos pedagógicos y por tanto en las estrategias didácticas utilizadas. A continuación, se presentan algunas estrategias que han venido utilizándose en la última década.

Redes y comunidades para aprender

A medida que se empieza a dejar atrás la transferencia de información propia de pedagogías tradicionales, la adquisición de habilidades y la exposición de conocimiento hacia modelos emergentes basados en la conexión y el intercambio de conocimiento (Aduviri, 2014), se observa como en estos modelos el centro del proceso de aprendizaje deja de ser el profesor. Sin embargo, tampoco es el estudiante el centro del proceso, pues el protagonista es la colaboración de grupo y la conexión con personas y otras fuentes de conocimiento, es decir las comunidades que aprenden en red.

Esto ha implicado el tránsito de tecnologías transmisivas e interactivas, hacia tecnologías de carácter participativo, colaborativo y conexiónista, acordes con modelos pedagógicos emergentes como la pedagogía conectivista. Desde el punto de vista pedagógico, estos modelos emergentes se caracterizan por centrarse en aprendizajes en red, desde una triple acepción: la red social entre personas que buscan aprender de manera significativa y colaborativa (Beirute y Barahona, 2004), la red de internet y la red de conocimiento. De esta manera, se configuran como redes de conocimiento, entre las cuales se encuentran las redes sociales, las redes virtuales de aprendizaje y las comunidades de práctica.

De esta manera, las redes sociales permiten conectar a los estudiantes desde sus perfiles con categorías, grupos etiquetados, en una red de conocidos, en la que se puede acceder a otros puntos de vista y a diferentes posiciones de influencia en un “entorno cerrado” Castañeda (2010). El uso educativo de estas redes sociales ha sido explorados desde diversas experiencias, en las cuales se ha buscado dar cuenta de estas como un entorno colaborativo, que no se convierte en objeto de estudio, sino en un entorno participativo en el cual se estudia con otros (Piscitelli, Adaime y Binder, 2010), se mejoran los procesos de comunicación, colaboración y creatividad y se agregan otras dinámicas a los procesos educativos formales en un ejercicio de compilación, orquestación e integración de información orientada a la construcción de conocimiento, en donde los participantes toman el control de su aprendizaje, interactúan dinámicamente con otros y conformar redes de conocimiento.

De esta manera una de las primeras estrategias didácticas con redes sociales ha sido el Proyecto Facebook, en el cual se propone experimentar nuevas rutinas de aprendizaje, generar

conocimiento de modo colaborativo a partir del trabajo entre pares, hacer producción colaborativa y estimular el desarrollo de habilidades técnicas y sociales (Adaime, 2010). Para ello utilizan Facebook como entorno comunicacional interactivo, en el cual:

Se conforman grupos de trabajos, con la responsabilidad de indagar temáticas particulares, desde los aspectos teóricos.

- Estos grupos tienen la misión de:
- Vincular contenidos teóricos y prácticos.
- Registrar sus discusiones, construcción conceptual y preguntas.
- Planificar y desarrollar productos para presentar los aspectos teóricos y prácticos de la temática encomendada.
- Los miembros de los grupos de trabajo distribuyen los siguientes roles:
- Líder, encargado del análisis y la producción general del grupo,
- Integrador, quien registra el proceso de grupo, hace seguimiento de tareas individuales y promueve la participación,
- Documentalista, encargado de registrar todo lo sucedido al interior del grupo.
- Multimedialista, quién facilita la realización de los productos.
- El grupo publica sus avances de acuerdo con los cronogramas acordados.
- Los grupos realizan exposiciones grupales en un coloquio en línea, en el que presentan sus productos.

El proceso de evaluación contempla aspectos tanto individuales como grupales, relacionados con el trabajo realizado al interior del grupo, la calidad de los posteos en la red y la calidad de la presentación en el coloquio final; de otra parte, la capacidad de expresar en formatos audiovisuales los conceptos centrales de la temática indagada, el desarrollo de hipótesis y análisis de los conceptos y el diseño de herramientas para realizar la indagación.

Por su parte, la implementación de redes virtuales de aprendizaje, se plantea desde una estrategia didáctica totalmente en red, basada en la construcción de conocimiento colaborativo (Molina, 2014), desde la implementación de organizadores previos de conocimiento, solución de retos en grupos colaborativos, mapas conceptuales, hipermedia y escritura colaborativa. En la experiencia de investigación de Molina (2014), sobre construcción del concepto de tecnología en una red virtual de aprendizaje con estudiantes de séptimo grado, se propone la siguiente estructura didáctica:

- **Planteamiento de un reto:** se propone a partir de un problema a resolver por parte de los participantes en la red. Generalmente este reto puede ser un vacío de conocimiento, la búsqueda de una información particular, la construcción de un producto, entre otros.

- **Encuesta inicial:** esta tiene como objetivo es determinar los conocimientos previos de los participantes antes de iniciar el trabajo en la red.
- **Organizadores previos de conocimiento:** al comienzo de cada actividad en particular se plantean unas preguntas orientadoras que buscan relacionar el conocimiento previo de los participantes con los aspectos centrales de la temática de estudio.
- **Exploración de contenidos:** estos se pueden presentar desde dos perspectivas: hipermiedios explicativos con los aspectos conceptuales de interés o un mapa conceptual que los representa de forma gráfica.
- **Revisión de materiales de apoyo:** a partir de la configuración de un espacio de mediateca, se presentan lecturas relacionadas con el tema en archivos PDF, enlaces a páginas Web, videos relacionados con el tema, cursos en línea, programas o plataformas requeridas para realizar las propuestas de trabajo. En este espacio los participantes pueden publicar otros materiales relacionados con el tema.
- **Actividades de aprendizaje:** Son espacios en donde se invita a realizar acciones organizadas, secuenciales y dinámicas, tendientes a resolver el reto inicial. Cada actividad de trabajo se realiza desde la perspectiva de aprendizaje colaborativo, busca la discusión permanente, organización del proceso de aprendizaje, la negociación de saberes y la escritura conjunta. Disponen de diferentes herramientas de comunicación y colaboración y tienen productos diferentes.

Finalmente, las comunidades de práctica con entendidas como grupos de personas que se desempeñan en la misma actividad y que comparten una preocupación, un conjunto de problemas o un interés común acerca de un tema, y que de manera intencionada profundizan en su conocimiento mediante procesos de interacción continua (Wenger, McDermott y Snyder, 2002; Sanz, 2008). Así, las comunidades de práctica se caracterizan por compartir premisas como:

1. Un compromiso mutuo, que cada miembro adquiere de compartir lo que sabe y de recibir el conocimiento de otros,
2. Empresa conjunta, dado que se comparten necesidades e intereses comunes, no necesariamente homogéneos,
3. Repertorio compartido de lenguajes, herramientas y maneras de hacer, propias de la comunidad (Molina, Briceño, Vera y Castiblanco, 2014).

Se contempla al menos cuatro estrategias didácticas, para la incorporación de las comunidades de práctica (Sanz, 2010): las comunidades de ayuda en donde los estudiantes con una dificultad particular pueden acudir y solicitar el apoyo de sus compañeros; las comunidades de buenas prácticas en las que se comparten las mejores o las buenas iniciativas que han desarrollado en un ámbito concreto; las comunidades de gestión de conocimiento para compartir documentos, materiales, artículos e información de todo tipo sobre un tema de interés; y las comunidades de innovación en donde los estudiantes se unen para crear una innovación o hacer una producción concreta. Cualquiera que sea la naturaleza de la comunidad creada, esta sigue las siguientes fases:

Tabla 3. Fases de las comunidades de práctica.

1 ^a Fase	Identificación y creación de grupos potenciales (comunidades de ayuda, comunidades de buenas prácticas, comunidades de gestión de conocimiento, comunidades de innovación). También se identifican los posibles coordinadores /moderadores.
2 ^a Fase	Cohesión. En este momento se verá si la CdP es realmente viable. Se legitima al moderador.
3 ^a Fase	Maduración. Se clarifican los límites, los roles y el foco de la CdP
4 ^a Fase	Gestión de la CdP. Se establece una agenda, surgimiento de los productos, necesidad de proponer nuevos temas por parte del moderador, etc.
5 ^a Fase	Transformación. La CdP se muere o se transforma.

(Tomado de Sanz, 2010, p. 97)

Storytelling y Narrativas transmedia:

La narración oral fue la primera fuente de conocimiento de la especie humana y, por tanto, es la forma más antigua de enseñanza que se ha conocido. La narración oral es una herramienta creativa para el aprendizaje que ofrece a los estudiantes una moraleja o reflexión en torno a un suceso. Se utiliza en grupos interculturales para producir una enseñanza, construir múltiples sensaciones emocionales. Hace uso del lenguaje, la comunicación, la emotividad, la vocalización, la psicología del movimiento (ademanes, gesticulación y expresión) y la construcción abstracta de elementos e imágenes de una historia en particular para un público específico. (National Storytelling Association, 1997).

Tiene como fin estimular la habilidad del pensamiento crítico en los estudiantes para fomentar la autoevaluación y transmitir experiencias reales relacionadas con la práctica de cualquier disciplina (McDrury y Alterio, 2003). La narración oral busca equilibrar los momentos de tensión, la entonación o modulación de la voz del narrador para encaminar al espectador, utiliza imágenes mentales que cautivan y hace énfasis en la creación del vínculo que ofrece la narración, a partir de una estructura en tres etapas y elementos o personajes arquetípicos:

- Establecer un universo inicial que todos comprendan (contexto).
- Enfatizar un acontecimiento imprevisto (crisis).
- Continúa con la narración de las acciones derivadas de dicho acontecimiento (cambio).
- Finaliza con una situación específica que refleje el aprendizaje adquirido de esa experiencia (conclusión).

La implementación de esta estrategia didáctica implica que el profesor se transforma en un narrador (storyteller) del conocimiento, la ciencia, el arte y hasta de sí mismo para vincular al estudiante con la asignatura que imparte a través de la aplicación del Storytelling o el Digital Storytelling. De otra parte, es responsable de mantener la curiosidad y la fascinación del auditorio para construir ambientes o atmósferas que dibujen la historia, es líder del desarrollo del aprendizaje del estudiante a través del vínculo establecido con los fragmentos del relato para que exista conexión emocional-intelectual. Esto implica que el profesor:

1. Cuenta, expone la clase y utiliza materiales digitales.
2. Simplifica y potencializa la comprensión de la información o el conocimiento.
3. Posibilita la interacción, el ejercicio del pensamiento, la valoración y apreciación de la cultura.
4. Motiva al estudiante a adaptar la información a la experiencia, el trabajo, la vida y la sociedad.
5. Comparte anécdotas, experiencias personales, hechos relevantes, dilemas éticos o libros (Observatorio de innovación educativa, 2017).

Sin embargo, con la incursión de este tipo de narrativas en ámbitos como la comunicación y la publicidad, ya no se cuenta una sola historia relatada por el maestro, sino que se pueden contar múltiples historias entrelazadas. De esta manera, surge el concepto de narrativa transmedia, entendida como:

“una nueva estética que ha surgido en respuesta a la convergencia de los medios, que plantea nuevas exigencias a los consumidores y depende de la participación activa de las comunidades de conocimientos. La narración transmediática es el arte de crear mundos. (Jenkins, 2006, p. 31).

De esta manera, las narrativas transmedia son narraciones de ficción que están compuestas por fragmentos de historias que se presentan a través de diversos canales mediáticos, de tal manera que los consumidores asumen un papel de “cazadores” de estas historias para colecciónarlas e intercambiar impresiones con otros en grupos de discusión, con el objeto de comprender la estructura general del relato:

“En la forma ideal de la narración transmediática, cada media hace lo que se le da mejor, de suerte que una historia puede presentarse en una película y difundirse a través de la televisión, las novelas y los cómics; su mundo puede explorarse en videojuegos o experimentarse en un parque de atracciones. Cada entrada a la franquicia ha de ser independiente, de forma que no sea preciso haber visto la película para disfrutar con el videojuego y viceversa. (Jenkins, 2006, p. 101)

Es así como comunidades de autores y lectores, productores y espectadores, creadores e intérpretes se funden en una especie de circuito en el cual cada participante trabaja para mantener la actividad de los demás. La historia crea un terreno común a estas comunidades que se ocupan no solo de elaborarla, describirla, sino también de especular sobre los rumbos que toma en los fragmentos expuestos en los diferentes medios, pues la profundidad de la historia garantiza el compromiso de las comunidades para escudriñar los textos y así descifrar el mundo propuesto.

Los principios fundamentales de las narrativas transmedia, según Jenkins (citado por Scali, 2013), son:

- Expansión Vs profundidad, referido a la difusión en redes sociales y el grado de penetración en las diferentes audiencias.
- Continuidad Vs multiplicidad, referida a la continuidad narrativa a través de los diferentes lenguajes, medios y plataformas, y la creación de múltiples experiencias narrativas en paralelo al mundo original.
- Inmersión vs extraibilidad, referida a la capacidad que tiene la historia para sumergir a los usuarios en ella y a la vez, la capacidad de llevar a la continuidad del relato a mundos cotidianos y otros medios.
- Construcción de mundos, desde la posibilidad de contar con un mundo narrativo que cuenta con detalles que le dan verosimilitud al relato.
- Serialidad, referida a la organización hipertextual e hipermedial de las historias.
- Subjetividad, que potencia la polifonía dado que las narrativas transmedia presentan múltiples personajes e historias que se entrelazan.
- Realización, puesto que los consumidores promueven sus narrativas favoritas y pueden convertirse en prosumidores de las historias.

A partir de un proceso de investigación Scolari (2018) ha determinado una serie de competencias transmedia agrupadas en seis dimensiones, entre las cuales se encuentran las siguientes:

1. **Competencias de producción:** creación y modificación de producciones escritas, audio, dibujos, producciones fotográficas, audiovisuales y uso, modificación y construcción de software para esos procesos.
2. **Competencias de gestión individual:** autogestión. Gestión de identidad, de sentimientos y emociones, participación, colaboración, coordinación, liderazgo, y enseñanza de uso de redes, videojuegos y plataformas, buscar, seleccionar y gestionar contenidos.
3. **Competencias performativas:** habilidades individuales para jugar videojuegos, romper reglas y actuar en obras y producciones audiovisuales.
4. **Competencias con los medios y la tecnología:** reconocimiento y descripción de medios, redes sociales, comunidades, estrategias publicitarias, comparación entre ellas, evaluación, reflexión y puesta en práctica.
5. **Competencias narrativas y estéticas:** reconocimiento, descripción e interpretación de mundos narrativos, comparación, evaluación y reflexión sobre géneros mediáticos y aplicación de valores estéticos y narrativos.
6. **Competencias en la prevención de riesgos,** ideología y ética: sobre ideología y éticas y prevención de riesgos, reconocimiento y descripción de implicaciones legales, éticas de producción y publicación de contenidos, evaluación y reflexión sobre el uso crítico, legitimización, connotaciones ideológicas, tratamiento de privacidad y proceso de reconocimiento, prevención y denuncia de riesgos.

A partir de los aspectos descritos anteriormente, se plantea una estrategia didáctica para el aprendizaje informal (en el aula o extracurricular), de las competencias transmediáticas, basadas en las categorías de sujeto, tiempo, espacio e intereses y roles, como se observa en la Tabla 4.

Tabla 4. Estrategias de aprendizaje informal.

Sujeto(s)	Individual / Participativo	<p>Las estrategias de aprendizaje informal serán desarrolladas, aplicadas por una sola persona. En el segundo caso, habrá una división del trabajo o una estrategia de aprendizaje participativo. La cuestión principal es: ¿Cómo participan varios sujetos en una estrategia de aprendizaje informal?</p>
	Interés situacional / Interés personal	<p>En este caso la oposición se centra en cuáles son las motivaciones del sujeto. Este, a veces, está motivado por un interés ocasionado por una determinada situación (por lo general no planeada y relativa a la resolución de un problema y a la adaptación a un contexto específico), mientras que, en otras ocasiones, no hay una «llamada a la acción» externa, sino un puro interés personal que puede implicar una planificación previa.</p> <p>La cuestión principal es: ¿Por qué el aprendiz está buscando unas determinadas competencias u objetos de conocimiento?</p>
Tiempo	Continuo / Excepcional	<p>Las estrategias de aprendizaje informal pueden desarrollarse a lo largo del tiempo en forma de actividad continuada en pos de una secuencia o modelo serial (de un modo muy parecido al de la experiencia formal) o pueden reducirse a una sola intervención específica.</p> <p>La cuestión principal es: ¿Cuáles son los patrones temporales en la experiencia del aprendizaje informal?</p>
	Corto plazo / Largo plazo	<p>Las estrategias pueden dividirse entre aquellas que se realizan a corto plazo (durante unos pocos minutos) o a largo plazo (el caso de una secuencia de vídeo durante un videojuego puede durar varias horas).</p> <p>La cuestión principal es: ¿Cuál es la duración de una experiencia de aprendizaje informal?</p>
	Planeada / No planeada	<p>Las estrategias de aprendizaje informal pueden planearse con un objetivo preconcebido, coordinadamente a través de una serie de pasos, etcétera; o bien sin planificación ninguna, procediendo de un modo casual.</p>
		<p>La cuestión principal es: ¿Ha sido o no ha sido planeada la experiencia de aprendizaje informal?</p>

Espacio	Espacios diseñados / No diseñados	<p>Los espacios diseñados han sido creados para el aprendizaje informal (léase: foros educativos online, cursos digitales, tutoriales, muestras, programas de corta duración, librerías...) mientras que los espacios no-diseñados pueden incluir actividades de aprendizaje informal, pero, a diferencia de los anteriores, no han sido creados para ese propósito (por ejemplo, una comunidad fan en Tumblr).</p> <p>La cuestión principal es: ¿Se suele llevar a cabo la experiencia de aprendizaje formal en un lugar destinado a tales efectos?</p>
	Espacios offline / Espacios online	<p>Las estrategias de aprendizaje informal pueden tener lugar en entornos online (el caso de los social media) o bien en espacios offline (una obra teatral).</p> <p>La cuestión principal es: ¿Se lleva a cabo el aprendizaje informal en un espacio virtual o en una localización física?</p>
Interrelaciones y roles	Transmisión del conocimiento	<p>En estos casos es posible identificar dos roles, el de «profesor» y el de «aprendiz» (en la estrategia pedagógica).</p> <p>La cuestión principal es: ¿Cómo se transmite el conocimiento de un sujeto a otro?</p>
	Conformación del conocimiento	<p>Dos o más sujetos aprenden juntos, ambos son «aprendices» (estrategia no-pedagógica). La cuestión principal es: ¿Cómo crean colaborativamente ambos sujetos el conocimiento?</p>

(Tomado de: Scolari, 2018, p. 86)

Aprendizaje basado en juegos, gamificación y juegos serios

El juego es una de las primeras formas que utiliza el ser humano para aprender durante su proceso de crecimiento, a través de él se relaciona con el mundo y con otras personas, por lo cual ha sido visto tradicionalmente como una forma de entretenimiento. Es así como el juego se considera como:

“una acción u ocupación libre, que se desarrolla dentro de unos límites temporales y espaciales determinados, según reglas absolutamente obligatorias, aunque libremente aceptadas, actividad que tiene su fin en sí misma y va acompañada de un sentimiento de tensión y alegría y de la conciencia de “ser de otro modo” que en la vida corriente. (Huizinga, 1968, p. 43-44)

Un ambiente de juego se orienta a mantener la atención del usuario y a presentarle retos permanentes a superar, ventajas que provocaron su uso en ambientes empresariales y que hacia 2008 apareciera el concepto de gamificación, para designar a la aplicación de elementos típicos de juego para atraer, animar y persuadir a los usuarios a realizar una acción determinada (Observatorio de innovación educativa, 2016). En el ámbito educativo, se incorpora la gamificación como el uso de los componentes, dinámicas o principios de juego para involucrar, motivar y promover el aprendizaje de los estudiantes y su rendimiento en el aula de clase, mediante la solución de problemas (Kapp, 2012). Esto quiere decir que no se utilizan directamente juegos, sino aspectos particulares como incentivos, estructura narrativa o retroalimentación, para enriquecer la experiencia de aprendizaje, motivar el proceso de enseñanza-aprendizaje, generar compromiso con las actividades de aula y lograr experiencias significativas (Kim, 2015).



Figura 5 . Elementos del juego como estrategia de gamificación (Tomado del Observatorio de innovación educativa, 2016, p. 8-9)

De esta manera, para gamificar un proceso de aprendizaje en el aula de clase, se puede acudir a elementos como los que se presentan en la Figura 5. De otra parte, se han implementados estrategias de aprendizaje basado en juegos (ABJ), orientada la construcción de conocimiento por parte de los estudiantes mediante la implementación de diferentes tipos de juegos que ya existen y que son incorporados en las dinámicas de clase con miras a desarrollar las habilidades de los estudiantes o aplicar los conceptos aprendidos (Chen y Wang, 2009). Esto permite elevar la motivación de los estudiantes mediante situaciones de resolución de problemas, desafíos y aprendizaje situado, a partir de tres características principales de los juegos: 1) estructura clara (reglas fáciles de seguir, metas claramente presentadas, tareas claras, información clara antes y durante el juego, proveer ayuda para completar las tareas); 2) involucramiento (el estudiante debe asumir un rol para mantener el interés); 3) apariencia (el juego cuenta con gráficas, animaciones y elementos de audio atractivos).



Figura N. 6. Ventajas de la estrategia de aprendizaje basado en juegos. (Tomado de: Consejería de educación, Universidades, Cultura y Deportes, <https://www3.gobiernodecanarias.org/me-dusa/edublog/cprofestel-de/2016/01/11/ocho-ventajas-delaprendizaje-basado-en-juegos/>)

De acuerdo con Zabala-Vargas, Ardila Segovia, García-Mora y Benito-Crosetti (2020), las categorías generales de los juegos más utilizados son:

- Propósito primario del juego: juegos para la educación y juegos serios.
- Tipos de juegos: digitales y no digitales.
- Género del juego: rompecabezas, juegos de rol, aventura, simuladores, juegos genéricos.
- Plataforma utilizada: PC/móvil fuera de línea, consola de videojuego, PC/móvil en línea.

Finalmente, se encuentra la estrategia de juegos serios, en la cual se encuentran juegos tecnológicos diseñados con fines educativos como por ejemplo, simuladores, juegos para crear conciencia, incidir en la solución de problemas en entornos que simulan la vida real, en donde se sitúa al jugador en un contexto particular con el objetivo de desarrollar un conocimiento o habilidad específica, por lo cual es difícil incorporar un Juego Serio a una situación de aprendizaje diferente para la que fue creado (Dicheva et al, 2015). Los juegos serios están diseñados para seguir una estructura basada en el aprendizaje, con objetivos

didácticos específicos, con una narrativa que permite crear un mundo propio a partir de un sistema de conflictos con un sistema de retos o misiones que se resuelve con finales alternativos, con el diseño de arquetipos de jugadores, dinámicas, mecánicas, ciclos de juego y retroalimentación.

Peñenory (2019), propone una metodología de diseño de juegos serios, con las siguientes fases:

- 1. Fase 1:** Análisis de usuarios y actividades: identificación de actores, del entorno de juego, objetivos de aprendizaje, actividades, necesidades y requerimientos iniciales.
- 2. Fase 2:** Concepto de juego serio y experiencia del jugador: definición del tipo de experiencia a desarrollar, de escenarios del juego, formalización de procesos, descripción general y planeación.
- 3. Fase 3:** Diseño de elementos formales el juego: definición de contenidos, requerimientos de jugabilidad, identificación de elementos, acciones, tareas, diseño de componentes.
- 4. Fase 4:** Diseño de elementos técnicos y de interacción: análisis y diseño de la interacción y de las interfaces.
- 5. Fase 5:** Diseño del prototipo, inicial, intermedio y final.
- 6. Fase 6:** Test del juego: evaluación del prototipo.

En el caso específico del diseño de videojuegos, estas fases se pueden agrupar en: prediseño, diseño, producción e implementación, como se observa en la Figura 7.

Modelo para el diseño y producción de Video Juegos



Figura 7. Modelo para el diseño y producción de videos juegos (Tomado de: Baude, 2015, p. 134)

Aula Invertida

La estrategia didáctica de aula invertida nace con la experiencia de Bergmann y Sams (Santiago y Bergmann, 2018), cuando en 2007 empiezan a grabar las clases para aquellos estudiantes que, por diversas razones, no podrían acudir siempre a las clases de forma presencial. Esta experiencia los llevó a reflexionar acerca del tipo de actividades que deben implementarse en el espacio del aula de clase de tal manera que se atendieran las necesidades personales de los estudiantes y el desarrollo de sus habilidades cognitivas de orden superior. Se busca de esta manera cambiar el aprendizaje pasivo de los estudiantes, por uno de carácter activo y el papel de única fuente de información del profesor, por un rol que apoye la personalización del aprendizaje y prepare a los estudiantes para ser flexibles a los cambios.

Esta estrategia se inspira en el modelo de aprendizaje invertido, que se fundamenta en aspectos como la teoría socio constructivista que postula el aprendizaje a partir de la interacción social, el aprendizaje situado en contexto y la teoría del aprendizaje experiencial. De esta manera, el aprendizaje invertido busca intercambiar los roles tradicionales del docente, estudiante y contenidos, movilizando la enseñanza directa hacia los espacios individuales de aprendizaje del estudiante y los espacios de tareas, ejercicios de aplicación que generalmente se desarrollan en espacios individuales, hacia espacios colectivos de socialización y enseñanza directa (Martínez-Olvera y Esquivel-Gámez, 2018).



Figura 8. Secuencia del aprendizaje invertido (Tomado de: www.aulaplaneta.com)

Sin embargo, el aprendizaje invertido no es sinónimo de aula invertida. Mientras que el aprendizaje invertido es un enfoque pedagógico que se desarrolla un ambiente interactivo, en donde los estudiantes aprenden de forma activa con la guía del profesor, el aula invertida consiste en enviar contenidos adicionales para revisar fuera de clase, mientras que la dinámica de clase no necesariamente implica hacer un aprendizaje invertido. También se diferencia de la educación en línea en la cual las actividades se realizan en un Learning Management System de forma asíncrona, y de las clases híbridas que incorpora plataformas en línea durante el tiempo de clase.

De esta manera, el aprendizaje invertido se fundamenta en cuatro pilares básicos:

- Ambientes flexibles: se proporcionan contenidos para facilitar el aprendizaje, se establecen tiempo y espacios para la reflexión y el acompañamiento.
- Cultura del aprendizaje: se proporcionan oportunidades para realizar experiencias significativas accesibles a todos los estudiantes, diferenciadas y con retroalimentación.
- Contenido intencional: se priorizan conceptos diferenciados, accesibles y relevantes para los estudiantes.
- Docente profesional: disponible para atender individualmente, retroalimentar, colaborar, guiar las reflexiones y evaluar de manera formativa.

STEAM

STEAM puede ser considerado como un modelo educativo que promulga la interdisciplinariedad, en pos de una formación articulada e integral, así como también una estrategia didáctica que contribuye a superar la fragmentación curricular que se ha generado en las áreas de ciencias, tecnología, matemáticas, ingeniería y artes (Yakman, 2008). De esta manera, la estrategia didáctica basada en STEAM se fundamenta en enfoques de aprendizaje interactivo desde el desarrollo de competencias que promueven la construcción conjunta de conocimientos de forma significativa e interdisciplinar, orientada al desarrollo de experiencias de aprendizaje en contextos reales que para su comprensión requiere de conexiones, relaciones y aplicaciones entre disciplinas.

De acuerdo con Ruiz (2017), la estrategia STEAM se relaciona de manera directa con el aprendizaje basado en proyectos, dada la concreción de objetivos en torno a generar productos tangibles para resolver problemas en contextos reales. Es así como en esta estrategia se

concretan elementos representativos tanto de enfoques interdisciplinarios, como de habilidades sociales

para la resolución de problemas, la planificación y ejecución de experiencias y la promoción de la creatividad (Santillán, 2019). Cabe resaltar que varios de estos elementos fueron presentados en las estrategias de solución de problemas con tecnología, desarrollo de proyectos y movimiento maker, presentados en el apartado anterior.

Los elementos expuestos denotan que el desarrollo de una estrategia basada en proyectos STEAM requiere interrelacionar las áreas de conocimiento al interior de la institución educativa, en un plan que abarca cinco pasos:

- **Diagnóstico:** un plan STEAM responde a la intención de mejorar una situación, por tanto, es necesario reconocer la situación que se tiene, lo que se quiere cambiar, el por qué y los recursos necesarios.
- **Objetivos:** identificación de las metas en relación con lo que se quiere mejorar.
- **Actuaciones:** programa de actividades y acciones que hacen posible alcanzar las metas y los objetivos propuestos.
- **Implementación:** poner en marcha el plan de acción interdisciplinario, para mejorar la situación diagnosticada. Requiere del trabajo colectivo, integral y coherente, entre las áreas de conocimiento involucradas.
- **Evaluación:** implica determinar el nivel de logro alcanzado en el proyecto, cara al cumplimiento de las metas y objetivos previstos.

BIBLIOGRAFÍA

Abbagnano, N., Visalberghi, A. (1992) Historia de la pedagogía. Fondo de cultura económica. Madrid.

Anderson, C. (2016). The maker movement: Tangible goods emerge from ones and zeros. Wired. <https://www.wired.com/2013/04/makermovement/>

Aguerrondo, I. (s.f) El nuevo paradigma de la educación para el siglo. En: <http://www.oei.es/administracion/aguerrondo.htm#7>

Aronowitz, S; Martinsons, B; Menser, M. (1998) Tecnociencia y cibercultura: la interrelación entre cultura, tecnología y ciencia. Barcelona. Editorial Paidós.

Ausubel, D. (1976). Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. Editorial Trillas. México.

Balardini, S. (2004) De deejays y ciberchabones: subjetividades juveniles y tecnocultura. Revista de estudios sobre juventud. 8 (20). Pp 108:139. <http://www.encuentroscj.org/facipub/upload/cont/813/cont/file/de-deejays-y-ciberchabones-subjetivida-desjuveniles-y-tecnocultura.pdf>

Baude, O. (2015) Informaster: un juego serio para desarrollar competencias en manejo de información. Opción. 31(4), 127-146 <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31045569008>

Beckman, S. & Barry, M. (2007) Innovation as a learning process: embedding design thinking. California Management Review. (50), 25-56. <https://doi.org/10.2307/41166415>

Benavides, F; Pedró, F (2007) Políticas educativas sobre nuevas tecnologías en países iberoamericanos. Revista Iberoamericana de Educación. 1 (1), 19-69.

Brufee, K. (1995). Sharing our toys - Cooperative learning versus collaborative learning: Change, Jan/Feb, 12-18.

Bustamante, G. (2010) Pedagogía de Kant: ¿una filosofía de la educación? <http://www.oalib.com/paper/2247036>

Calvo, G. (1988) Los grandes pedagogos. Revista educación y cultura. Fecode. N. 14. Bogotá.

Carrillo, M., Carrera, C., Sanhueza, S. (2009) Curricular approaches and concepts in pre-school education. *Revista Pedagogía*. 30 (6), 47-70.

Cobo, C.; Moravec, J. W. (2011). Aprendizaje Invisible. Hacia una nueva ecología de la educación. Col·lecció Transmedia XXI. Laboratori de Mitjans Interactius / Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona. Barcelona

Cole, M. (1999) Psicología Cultural. Ediciones Morata. Madrid.

Coll-Salvador, C. (1991) Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento. Editorial, Paidós. Barcelona

Coll, C., Menereo, C. (2008) Psicología de la educación virtual. Editores. Editorial Morata. Barcelona.

Chen, M.P. y L.C. Wang. (2009) The Effects of Type of Interactivity in Experiential Game-Based Learning. Learning by Playing. Game-based Education System Design and Development, 1a edition, Springer, pp 273–282. https://doi.org/10.1007/978-3-642-03364-3_33

Chevallard, Y. (1991) La transposición didáctica. Del saber Sabio Al Saber Enseñado. Aique Grupo Editor S.A. Argentina.

De Corte, E. (1996) Aprendizaje apoyado en el computador: una perspectiva a partir de investigación acerca del aprendizaje y la Instrucción. <http://lsm.dei.uc.pt/ribie/doc-files/tx-t200351181910APRENDIZAJE%20APOYADO%20EN%20EL%20COMPUTADOR>.

Pdf

Dicheva, D., Dichev C., Agre G., y Angelova, G. (2015). Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. *Educational Technology & Society*, 18 (3), 75–88. http://www.ifets.info/journals/18_3/6.pdf

Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye, A. & O'malley, C. (1996) The evolution of research on collaborative learning. In E. Spada & P. Reiman (Eds) *Learning in Humans and Machine: Towards an interdisciplinary learning science*. Oxford: Elsevier. 189- 211 <http://tecfa.unige.ch/tecfa/publicat/dil-papers-2/Dil.7.1.10.pdf>

Downes, S. (2005) Una introducción al conocimiento conectivo. <http://es.scribd.com/doc/80792249/Stephen-Downes-Una-Introduccion-Al-Conocimiento-Conectivo> Traducción: Diego Leal (2012).

Elkana, Y. (1983) La ciencia como sistema cultural: una aproximación antropológica. En: Boletín sociedad colombiana de epistemología. 3 (III), 10-11. Enero-dic. Página 65-80.

Fainholc, B. (1997). Nuevas tecnologías de la información y de la comunicación en la enseñanza. Compiladora. Editorial Aique. Argentina.

Fainholc, B. (1999). La interactividad en la educación a distancia. Ediciones Paidós. Buenos Aires.

Flórez, R. (1996). Hacia Una Pedagogía Del Conocimiento. Edit. Kimpres Ltda. Santafé de Bogotá, Colombia

Franklin, S., Greasser, A. (1996) Is it an Agent, or just a Program?: A Taxonomy for Autonomous Agents <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.52.1255>

Gagne, R; Dick, W (1983). Instructional Psychology. En: M. Rosenzweig & I. Porter (Eds.), Annual Review of Psychology. Palo Alto, CA: Annual Reviews.

García, N. (2004) Diferentes, desiguales y desconectados. Editorial Gedisa. Buenos Aires.

Geertz, C. (1992) Descripción densa: hacia una teoría interpretativa de la cultura. Editorial Gedisa. Barcelona.

Geslin, P. (2003) Las formas de apropiación de los objetos técnicos o el paradigma antropo tecnológico. En: C. Bueno y MJ Santos (Coords.), Nuevas tecnologías y cultura, (pp. 17-27). Barcelona: Arthropos Editorial.

Gibson, S; Olberg. D (2004) Visions and realities of internet use in schools. Brithish Journal of Educational technology. Pag 569-585.

Gillard, D. (2011) La educación en Inglaterra: una breve historia. www.educationengland.org.uk/historia.

Girón, M., Martínez, M., Parra, J. (2010) Formación por ciclos en áreas de la tecnología. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá.

Gunawardena, Ch; Lowe, C; Anderson, T. (1997) Analysis of a global online debate and the Development of an interaction analysis model For examining social construction of Knowledge in computer conferencing. *Educational Computing Research*. 17(4), 397- 431. http://auspace.athabascau.ca/bitstream/2149/772/1/ANALYSIS_OF_A_GLO-BAL.pdf

Gutiérrez, A. (2003) Alfabetización digital, Algo más que ratones y teclas. Editorial Gedisa. Barcelona.

Gurung, B. (2015). Pedagogías emergentes en contextos cambiantes: pedagogías en red en la sociedad del conocimiento. *Enunciación*, 20(2), pp. 271-286.

Gross, B. (s,f) El aprendizaje colaborativo a través de la red: límites y posibilidades. http://www.uninorte.edu.co/congresog10/conf/08_El_Aprendizaje_Colaborativo_a_traves_de_la_red.pdf

Gross, B. (2002) Constructivismo y diseño de ambientes virtuales de aprendizaje. *Revista de Educación*. 328, (1), 225-246.

Gros, B., Silva, J. (2006) El problema del análisis de las discusiones asincrónicas en el aprendizaje colaborativo mediado. *RED: Revista de educación a distancia*. <http://www.um.es/ead/red/16>

Hatch, M. (2014). The maker movement manifesto. (Versión 1.0). Recuperado de <http://www.techshop.ws/images/0071821139%20Maker%20Movement%20Manifesto%20Sample%20Chapter.pdf>

Henao, O. (2002) Procesamiento cognitivo y comprensión de textos en formato hipermedial. Editorial Universidad de Antioquia. Medellín.

Hizinga, J. (1968) *Homo ludens*. Alianza Editorial. Madrid.

Holland, J; Holyoak, K; Nisbett, R; Thagart, P. (1986) *Introduction: Processes, learning and discovery*. Cambridge MA. MIT Press.

Instituto De Evaluación y Asesoramiento Educativo; Fundación Germán Sánchez Ruipérez (2007) Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación: informe sobre la implantación y el uso de las Tic en los centros docentes de educación primaria y secundaria. <http://www.oei.es.tic/TICCD.pdf>

Jauregui, R. (2003) El método de Lancaster. El aula, vivencias y reflexiones. Año 7, nº 22, Julio - Agosto – Septiembre. pp. 225-228.

Jenkins, H. (2006). Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century. Chicago: John D. and Catherine T. MacArthur Foundation.

Jenkins, H. (2006), Convergence Culture: Where Old and New Media. Collide, Nueva York: New York University Press (Edición en castellano: Convergence Culture. La cultura de la convergencia de los medios de comunicación, Barcelona: Paidós.

Jonassen, D. (1994) Principios de hipertexto en el diseño de cursos y textos. Universidad de Colorado. Traducción: Betty Monroy. Universidad Pedagógica Nacional. Santafé de Bogotá. Documento de circulación interna.

Kaiye, A. (Ed.) (1991). Collaborative Learning Through Computer Conferencing. The Najaden Papers. NATO ASI Series. Springer-Verlag Berlin.

Kapp, K. (2012). The Gamification of Learning and Instruction. Game-based methods and Strategies for Training and Education. Pfieffer.

Koh, J., Chai, C., Wong, B. y Hong, H. (2015) Design Thinking for Education. Conceptions and Applications in Teaching and Learning. Singapur: Springer.

Lankshear, C. y Knobel, M. (eds.) (2008). Digital Literacies: Concepts, Policies, and Practices. Nueva York: Peter Lang.

Levy, P. (2004) Inteligencia colectiva: por una antropología del ciberespacio. En: <http://inteligenciacolectiva/bvsalud.org>

Levy, P. (2007) Cibercultura: la cultura de la sociedad digital. España. Ediciones Arthropos.

Lipponen, L; Hakkarainen, K; Paavola, S. (2004) Practices and orientations of CSCL. <http://springerlink3.metapress.com/content/m4216lh645630l67/>

Maldonado, Luis Facundo (2012) Virtualidad y autonomía: pedagogía para la equidad. Iconk Editorial. Bogotá.

McDrury, J. y Alterio, M. (2003). Learning through Storytelling in Higher Education. Using reflection and experience to improve learning. Londres, Reino Unido: Routledge.

Mallart, Juan (sf) Didáctica: concepto, objeto y finalidad. En: <http://www.xtec.cat/~tperu- lle/act0696/notesUned/tema1.pdf>

Manrique, L. (2004) Aprendizaje autónomo en la educación a distancia. [http:// www.ate-neonline.net/datos/55_03_Manrique_Lileya.pdf](http://www.ate-neonline.net/datos/55_03_Manrique_Lileya.pdf)

Marti, E (2003) Representar el mundo externamente: la construcción infantil de los sistemas externos de representación. Editorial A. machado. Madrid.

Mayer, R.E (2001) Multimedia learning. Cambridge University press. Nueva York. Mitcham, C. (1989) ¿Qué es la filosofía de la tecnología? Barcelona: Editorial Arthropos. Mijailov, M.I. (1994) La revolución industrial. Bogotá. Editorial Panamericana Ltada.

Ministerio de Educación Nacional (2009). Formación por ciclos propedéuticos. [http:// www.mineducacion.gov.co/1621/article-196476.html](http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-196476.html)

Molina, R. (2001) Educación, informática y virtualidad. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Bogotá.

Molina, R., Briceño, S. (2010) Redes virtuales de aprendizaje: una experiencia de formación con docentes. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá.

Molina, R. (2012) Uso y apropiación de tecnologías móviles en la escuela: una experiencia de indagación y proyección. 11º Congreso Iberoamericano de informática educativa. Bogotá, Julio 25,25 y 27.

Molina, R. (2010) Desarrollo de competencias básicas laborales tecnológicas en la educación media; la experiencia de investigación del Proyecto Meta Digital. http://www.ribiecol.org/ribie_a/cd/index.html

Molina, R., Ruiz, A. (2008) ¿Más computadores, más aprendizajes? XIX Congreso Colombiano de Informática Educativa. Barranquilla, Julio.

Molina, R., Briceño, S. (2010) Redes virtuales de aprendizaje: una experiencia de formación con docentes. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá.

Molina, R. (2015) Construcción del concepto de tecnología en una red virtual de aprendizaje. [Tesis doctoral] Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá.

Morales, Y.M. & Dutrénit, G. (2017) El movimiento Maker y los procesos de generación, transferencia y uso del conocimiento. Entre ciencias: Diálogos en la sociedad del conocimiento. 5(17), 1-29. <https://dx.doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2017.15.62588>

National Storytelling Association (1997). What is Storytelling? [Weblog post]. http://www.el-drbarry.net/roos/st_defn.htm

Nelson, T. H. (1965) A File Structure for the complex, the changing and the indeterminate". ACM 20th National Conference. En: <http://jafish.net/www/magd150/spring2011/wp-content/uploads/2011/02/nmrNelsonFileStructure.pdf>

Nessler, D. (2016) How to apply a design thinking, HCD, UX or any creative process from scratch. UX Collective. <https://uxdesign.cc/how-to-solve-problems-appl-ying-auxdesign-designthinking-hcd-or-any-design-process-from-scratch-v2-aa16e2dd550b>

Newell, A; Simon, H (1972) Human problem solving. Englewood Cliffs, NJ. Editorial Prentice-Hall.

Norman, D; Rumelhart, D (1975) Explorations in cognition. LNR Group. San Francisco.

Novak, J. D. Y Gowin, D. B. (1988) Aprendiendo a Aprender. Barcelona: Martínez Roca, España.

Observatorio de innovación educativa (2016) Gamificación. <https://observatorio.tec.mx/edutrendsgamificacion>

Observatorio de innovación educativa (2017) Storytelling. <https://observatorio.tec.mx/edutrends-storytelling>

Osorio-Marulanda, C. (2019) La educación CTS: un espacio para la cooperación ibero-americana. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad -CTS. 14 (42), pp. 99-114.

Osorio, C. (2003) Aproximaciones a la tecnología desde los enfoques en CTS. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad -CTS. <http://www.oei.es/salactsi/osorio5.htm>

Osorio, C. (2007) El determinismo tecnológico: una reflexión crítica de la teoría de los sistemas tecnológicos. [Tesis de doctorado]. Universidad de Oviedo, España.

Osorio, L. A., Sánchez, A. (2000). Ambientes colaborativos en ludomática. Memorias V Congreso colombiano de informática educativa. Bucaramanga.

Obaya, A. (2003) El construcciónismo y sus repercusiones en el aprendizaje asistido por computadora. Revista Contactos. 48(1), 61-64.

Pallán, C; Marum, E. (sf) De la sociedad industrial a la sociedad del conocimiento. http://www.congresoretosyexpectativas.udg.mx/Congreso%201/Mesa%20A/mesa-a_12.pdf

Pallof, R. Pratt, K. (2005) Collaborating online. Learning together in community. San Francisco. Jossey – Bass a Wiley Imprint.

Papert, S. (1995). La máquina de los niños: replantearse la educación en la era de los ordenadores. Paidós. Barcelona.

Peñeñory, V.M. (2019) Metodología para el diseño de juegos serios que usen objetos tangibles para la rehabilitación psicomotriz de niños con discapacidad auditiva. [Tesis doctoral] Universidad del Cauca. Popayán.

Powell, W.W. y Snellman, K. (2004). The Knowledge Economy. Annual Review of Sociology, 30, 199-220.

Perner, J. (1994). Comprender la mente representacional. Ediciones Paidós. Barcelona.

Piaget, J. (1972). El Lenguaje y el Pensamiento en el Niño. (M. Riani, Trad.) Buenos Aires: Guadalupe (Trabajo original publicado 1923).

Piaget, J. (1964) Seis estudios de psicología. Editorial Ariel. Barcelona.

Porlán, Rafael (1993) Constructivismo y escuela: hacia un modelo de enseñanza – aprendizaje basado en la investigación. Diada Editora. Barcelona.

Porlán, Rafael (1995). Constructivismo y Enseñanza De Las Ciencias. Edit. Diada S. L. Barcelona.

Puente, A; Paggioli, L; Navarro, A (1989) Psicología cognoscitiva: desarrollo y perspectivas. Editorial McGraw-Hill. Caracas.

Ramírez, Escalante y León (2008) Educación en tecnología: un reto para la educación venezolana. Educere. 12 (43), 731-740 http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102008000400009

Raymond, E. (1998) La catedral y el bazar. En: <http://biblioweb.sindominio.net/telematica/catedral.html>

Riftin, J. (2015). La sociedad de coste marginal cero. (G. Sánchez, Trad.). México, DF: Ediciones Culturales Paidós. (Trabajo original publicado en 2014).

Ruiz, F. (2017). Diseño de proyectos STEAM a partir del currículo actual de educación primaria utilizando aprendizaje basado em problemas, aprendizaje cooperativo, flipped class room y robótica educativa. [Tesis doctoral] Universidad CEU Cardenal Herrera. <https://bit.ly/2ZvFNby>

Rodríguez, G.D. (1998) Ciencia, Tecnología y Sociedad: una mirada desde la Educación en Tecnología. Revista OEI. 18 (1), sp. <http://www.rieoei.org/oeivirt/rie18a05.htm>

Rodríguez, S. E. (2009) Informática ubicua, aprendizaje ubicuo. <http://recurr-sostic.educacion.es/observatorio/web/ca/cajon-de-sastre/38-cajon-de-sastre/910-monografia-informatica-ubicua-y-aprendizaje-ubicuo?showall=1>

Rubio, J. L. (2006) Desarrollo económico y educación: indicios históricos en las primeras revoluciones industriales. Education XXI. 9, pp. 35-55.

Salmon, Gilly (2000) E-moderating: the key to teaching and learnign online. http://books.google.com.co/books?id=IBf0ZqgHhP8C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbssummary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Sanz, S. (2010) Comunidades de práctica: fundamentos, caracterización y comportamiento. [Tesis de doctorado] Universidad Oberta de Cataluña. Recuperado de <https://www.tdx.cat>

Scardamalia, M.; Bereiter, C. (2003). Knowledge building. En: Encyclopedia of Education. Segunda edición. Pág. 1370-1373. New York: Macmillan Reference, USA.

Schwab, K. (2015, Diciembre). Fourth Industrial Revolution. Foreign Affairs <https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrial-revolution> cat/bitstream/handle/10803/667131/Tesi%20Doctoral%20Sandra%20Sanz%20Matos-1.pdf?sequence=1

Scolari, C. (2004) Hacer clic: hacia un socio semiótica de las interacciones digitales. Editorial Gedisa. Barcelona.

Scolari, C. (2018) Adolescentes, medios de comunicación y culturas colaborativas: Aprovechando las competencias transmedia de los jóvenes en el aula. Universitat Pompeu Fabra. https://issuu.com/educlyc/docs/scolari_teens_es

Serra, A. (1992) Design culture. [Tesis doctoral] Universidad de Barcelona. <http://people.ac.upc.edu/artur/CMUdesignculture.htm>

Sfard, A. (1998) On Two Metaphors for Learning and the Dangers of Choosing Just One. Educational Researcher. 27 (2), 4-13. http://www.it.uu.se/edu/course/homepage/cosulearning/st12/reading/Sfard_ER1998.pdf

Siemens, G. (2004) Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era Digital. En: <http://www.slideshare.net/lepirex/siemens2004-conectivismopdf-presentation> Traducción: Diego Leal.

Silvio, J. (2000). La virtualización de la Universidad. Ediciones lesalc/UNESCO. Caracas.

Sowa, J.F. (1984). Conceptual structures: Information processing in mind and machine. IBM system research institute.

Sowa, J.F. (1987). Semantics networks. Encyclopedia de inteligencia artificial. Editorial In-Chief. USA. 1 (1) 1011 – 1024.

Stahl, G; Koschmann, T; Suthers, D (2006) Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. http://gerrystahl.net/cscl/CSCL_English.pdf

Strike, K; Posner, G (1985) A conceptual change view of learning and understanding. West, L. & Pines, L. (eds). Cognitive structure and conceptual change. Academic Press. Pp. 211-231.

Toro, S. R. (2017) Conceptualización de currículo: su evolución histórica y su relación con las teorías y enfoques curriculares en la dinámica educativa. Revista Publicando, 4 No 11. (1), 459-483.

Toral, G. (2021) Fases del proceso tecnológico (Método de proyectos). <https://www.tecnosecundaria.es/index.php/el-proceso-tecnologico/56-fases-del-proceso-tecnologico-metodo-de-proyectos>

Unesco (2005) Hacia las sociedades del conocimiento: informe mundial de la Unesco. En: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>

Unesco (2008) Normas sobre competencias en Tic para docentes. En: http://campus.online.hn/courses/DOCUMENTOS/document/ticedu/Normas_UNESCO_sobre_Competencias_en_TIC_para_Docentes.pdf?cidReq=DOCUMENTOS

Vygostki, L. (1934) Pensamiento y lenguaje. Editorial La Pléyade. Argentina.

Wenger, E.; Mcdemott R.; Snyder, W. (2002) Cultivating Communities of practice. Boston, Massachussets: Harvard Business Scholl Press.

Winner, L. (2001) Del progreso a la innovación: visiones cambiantes de la tecnología y el bienestar humano. En: López, J., Lujan, J., García, E. (Eds) Filosofía de la tecnología. OEI. Pp. 107-123. Madrid.

Wittig, A. (1982) Teorías y problemas de psicología del aprendizaje. Traducción: Elisa Dulcey Ruiz. Editorial McGraw-Hill. Bogotá.

Zabala-Vargas, S., Ardila-Segovia, D.A., García-Mora L.H., Benito-Crosetti, B. (2020) Aprendizaje Basado en Juegos (GBL) aplicado a la Enseñanza de la Matemática en Educación Superior: Una revisión Sistemática de Literatura. Formación Universitaria.13(1). DOI: 10.4067/S0718-50062020000100013