

Tecnología: mucho más que prototipos, una apuesta innovadora

JAVIER MONTOYA FARFÁN*

MARLENY RUIZ AGUILAR**

OMAR HUMBERTO SALAMANCA LÓPEZ***

JUAN CARLOS TORRES ARDILA****

Introducción

Ante la inexistencia e inoperancia de una política de educación para la tecnología e informática en el Distrito Capital, los docentes del área del Cedit Ciudad Bolívar, con el apoyo de la Secretaría de Educación Distrital –SED–, se han dado a la tarea de construir y poner en acción una propuesta que subsane este inconveniente.

Con este propósito, el estudio adopta el enfoque que propone Gilbert, (1995), desde la concepción de Arnold Pacey (1990), que recoge perspectivas que no sólo se ocupan de los aspectos técnicos sino también de aquellos que toman en cuenta aspectos culturales, y que por tanto, van más allá de la mera unión de estos campos disciplinares.

Frente al hecho de que la capacitación docente, la administración de recursos y la aplicación de ambientes de aprendizaje afrontan dificultades que consti-

* Técnico en Mecánica Industrial, licenciado en Docencia del Diseño, especialista en Pedagogía de las Matemáticas. Cursos de CAD-CAM, Pedagogía de la Imagen y diplomado en Formación por Competencias en Educación Superior [monjafar@yahoo.com].

** Ingeniera Mecánica. Licenciada en Diseño Tecnológico, docente Industrial Diseño, especialista en Gerencia de Instituciones Educativas [maruiz53@yahoo.es].

*** Licenciado en Electrónica, especialista en Pedagogía de la Recreación Ecológica, diplomado en Propuestas Pedagógicas para el Desarrollo de la Ingeniería. Coinvestigador y asesor de proyectos de grado Corporación de Educación ISES. [omsalam57@yahoo.es].

**** Ingeniero Mecánico, diplomado en Incorporación Pedagógica de las TIC. Participante en el “Concurso retos de aprendizaje para la enseñanza de la tecnología”, al igual que en el proyecto CCB-Maloka y formación en manejo de equipos LEGO [centetorres@gmail.com].

tuyen otro problema institucional, se evalúan y replantean tanto el objeto de estudio como el currículo, esto de acuerdo con las necesidades de la comunidad educativa y en el marco del Proyecto Educativo Institucional –PEI–.

Un tercer problema se refiere a la falta de comprensión, de aplicación del conocimiento y de control de recursos y materiales, para lo cual desde la metodología basada en problemas y en ambientes de aprendizaje, se desarrolla una estrategia que incluye el papel de los estudiantes en cuanto a su compromiso, el manejo de máquinas, equipos-herramientas y procesos.

A partir de la experiencia pedagógica se puede afirmar que la práctica permite la explicación y comprensión de la causa-efecto de los procesos tecnológicos, lo que conlleva a la construcción de conceptos, que desde la perspectiva escolar se entiende como la adaptación del aprendizaje significativo a la realidad institucional.

De acuerdo con lo expuesto, y dado que en los últimos años ha aumentado el interés por la tecnología y la informática como herramientas esenciales en el desarrollo industrial, sector secundario de la economía que se encarga del proceso de transformación de materias primas mediante el desarrollo de actividades industriales, se observa que el:

[...] desarrollo industrial cumple un rol muy importante en la innovación tecnológica, en la investigación y en el desarrollo de las actividades, que son el eje central para el desarrollo económico y social de cualquier país. También es importante para el desarrollo, la difusión y la transferencia de las tecnologías limpias y el control de estas, que son un elemento clave para el desarrollo sostenible (Jaramillo, 1997).

Esta posibilidad de innovación e incorporación de tecnologías inicialmente genera temor en la escuela por su incidencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje, esto debido a que hace un tiempo se consideraba que estaba por fuera de la formación en tecnología y que además no se tenía una perspectiva nacional de cómo asumirla desde el aula y desde el quehacer del docente.

Con el tiempo esta tensión ha ido cediendo, pues los docentes y directivos docentes han encontrado la forma y el terreno expedito para integrar los avances tecnológicos en sus prácticas educativas, innovando y afianzando así esta área del conocimiento. Aunque falta camino por recorrer, se perciben cambios interesantes en este campo que ha evolucionado desde la concepción misma de los usuarios formados en tecnología hasta la solución de problemas mediante un alto ingrediente creativo, propositivo, argumentativo y recursivo.

De acuerdo con Javier Luis Jaramillo, (1997: 34)

[...] la tecnología es la manera más efectiva de amplificar y extender nuestra capacidad para cambiar el mundo, ya sea para cortar, dar forma o unir materiales para aumentar el alcance de nuestras manos, voces y sentidos o para movernos a transportar cosas de un lugar a otro.

En este sentido, se trabajan la tecnología y la informática promoviendo en la escuela espacios académicos que favorecen la construcción de conceptos a partir del desarrollo de procesos mentales que buscan evidenciar, por una parte, los procesos de argumentación y solución de problemas de los estudiantes, y por otra, las habilidades y acciones que dinamizan los maestros en el acompañamiento de estos procesos.

Así pues, la tecnología y la informática deben plantearse con una mirada amplia que las involucre e interrogue en relación con todas las dimensiones humanas, es decir, asumiéndose desde lo social, cultural, ético y educativo, para dejar de verlas con una simple concepción reduccionista e instrumentalista. De este modo, se muestra a través de esta experiencia cómo la tecnología es pensada como un conocimiento que permite desarrollar otros procesos mentales y otra producción, entendiendo, como lo sostiene Heidegger (1997) en *Filosofía, ciencia y técnica*, que la “tecnología es un modo de desocultar”, un modo de producir, estrechamente relacionada con la fabricación productora. De ahí que no se trata de producir sólo prototipos, sino de involucrar otros aspectos que generan otra clase de procesos, otras palabras, otras formas de pensar, de elaborar ideas, de resolver problemas, de construir conocimiento en la práctica de aula.

La profundización en los aspectos centrales desarrollados por el proyecto servirá para ubicar al lector en un panorama más amplio, puntualizando e introduciendo a su vez los interrogantes y dinámicas propias de la escuela, a partir, entre otros temas, de la tecnología y la informática como conocimiento, su incorporación y transformación en sus procesos de enseñanza y aprendizaje; para abordar, al final, el trabajo específico que se lleva a cabo en el Cedid en cuanto a lo que concierne al acceso y uso del conocimiento tecnológico, su comprensión y aplicación concreta.

Fundamentos teóricos

Metodología

La educación en tecnología permite hacer fáctico el conocimiento de la comunidad educativa, superando la tensión generada por los cambios, cada vez más acelerados, de paradigmas mundiales. En ella se trabaja una metodología dinámica, rica en insumos pedagógicos, técnicos y tecnológicos que “obligan”, a

quien entra en contacto con ella, a moverse conceptualmente para no hacerse sólo usuario culto de sus productos, sino generador y autogestor de nuevos. Este aventurarse con la dinámica del cambio lleva consigo la estructura mental, de hacerse cazadores o identificadores de problemas, pensando en sus posibles soluciones que se hacen realidad luego del trabajo metodológico, que involucra procesos lógicos, creativos, innovadores, ecológicos, de bienestar.

Fase I. Diseño y administración de ambientes de aprendizaje experienciales

Problema: Inexistencia e inoperancia de la política educativa para tecnología e informática en el Distrito Capital.

Tecnología e informática, desde el momento en que fue concebida por la Ley General de Educación (1994) como área básica y fundamental de la educación integral, enfrenta dificultades al no tener posibilidades de contar con lineamientos curriculares emanados por el Ministerio de Educación –MEN– o la SED (2008).

Debido a esto, los colegios de formación académica, en cumplimiento de lo estipulado por esta ley, la interpretaron, en su mayoría, como la implementación de aulas de informática e incluyendo en su currículo dos horas para su enseñanza. En la praxis se inicia con el trabajo en informática, de tal manera que convierte este espacio académico en una aplicación para Microsoft (que por esos años estaba en su apogeo en el país), con un mercado abierto en Colombia en el sector educativo.

Por otro lado, los colegios técnicos continuaron en su proceso de competencias académicas, sociales y laborales específicas, apuntalados en el nivel de Educación Media Técnica, contemplado por dicha ley. Las instituciones diversificadas e industriales quedaron en el limbo, y aun así fueron las que en primera instancia se vieron en la obligación de pensar cómo enseñar la tecnología.

El Cedit Ciudad Bolívar, que hizo parte de los cinco colegios que nacieron en el marco del Plan Ciudad Bolívar para el Distrito, asume la concepción de educación diversifica consolidando su planta docente en 1999. Con este grupo inicial de maestros emprende la labor investigativa de cómo sacar el mejor provecho a la infraestructura (talleres de electricidad, electrónica, mecánica, metalistería, dibujo, tecnología y salas de sistemas), al recurso humano y satisfacer las necesidades de la comunidad, con relación a la formación académica de los jóvenes del sector.

Es en esta dinámica que se inicia la construcción del Proyecto Educativo Institucional Cedit Ciudad Bolívar Productor de Cultura (1994), con énfasis en la formación de las competencias laborales específicas. En esta medida se

comienza a pensar en la formación de jóvenes con posibilidades de inserción laboral y formación superior, o con formación académica y laboral propositivas a las dinámicas cambiantes de los entornos nacional y mundial.

En ambientes de tensión como éste, en los que la comunidad educativa inicialmente se cree obligada a decidir por una de estas opciones, los docentes del área asumen de manera decidida el trabajo de definir la concepción de formación técnica y académica, avanzando hacia una nueva concepción de educación en tecnología, que busca en últimas cualificar y mediar estos procesos, para dar paso a una realidad cambiante y exigente frente a la tecnología como respuesta y medio obligatorios y eficaces para el desarrollo del país.

Los encuentros pedagógicos para la revisión y análisis tanto de lo bibliográfico, de las políticas de educación, del diseño de ambientes para la enseñanza de la tecnología, de los protocolos para el manejo de recursos del área como de los debates y la formación docente del área definen la base conceptual sobre la cual descansaría la propuesta de innovación para la enseñanza de la tecnología en el centro educativo, a saber:

- Tecnología: de acuerdo con la revisión bibliográfica de diferentes especialistas en el tema que aportan elementos de juicio acerca de lo que puede significar la enseñanza de la tecnología y su injerencia en la construcción de políticas nacionales, los docentes concuerdan, como en el caso de Javier Luis Jaramillo (año), la concepción de tecnología en el Cedit se concibe como el medio a través del cual el estudiante puede transformar su entorno, insertarse en el sector productivo como agente propositivo, esto es como verdadero autogestor, con la visión de continuar procesos de educación superior.

De esta manera, se desarrolla la concepción de los niveles de significado de la práctica tecnológica establecidos por Arnold Pacey (1990) que enuncia aspectos técnicos que envuelven conocimientos, habilidades y técnicas; así como instrumentos, herramientas y máquinas; recursos humanos y materiales, materias-primas, productos obtenidos y residuos; aspectos organizacionales relacionados con la actividad económica, industrial y profesional de los ingenieros, técnicos y operarios de la producción, usuarios y consumidores, sindicatos y aspectos socioculturales, factores que son referentes primordiales tanto para los objetivos y finalidades como para el sistema de valores y códigos éticos, las creencias de progreso, la conciencia y la creatividad de un grupo (Acevedo, s.f.). De esta forma el Cedit alcanza niveles de interrelación y apropiación que superan la mera incorporación e implementación de estos elementos.

- **Técnica:** concebida como elemento fundamental, pues permite al individuo insertarse para incidir significativamente en la sociedad y en la economía de su mercado natural, con la prospección hacia mercados más amplios. El manejo de equipos y herramientas, el procesamiento de la información, entre otros procesos, permiten desarrollar en el estudiante competencias laborales específicas que lo proyecten hacia el sector productivo del país. Esto se logra a través del ejercicio de labores experimentales en los diferentes espacios académicos como los talleres y salas de sistemas, la planeación de procesos de diseño, la búsqueda de soluciones a problemas tecnológicos y la elaboración de prototipos.
- **Educación en tecnología:** con base en los anteriores conceptos se concibe la enseñanza de la tecnología como el espacio propicio para el desarrollo de: hábitos de cooperación (trabajo en equipo), capacidad de expresión (manejo de lenguaje técnico, por ejemplo), desarrollo de la creatividad (actitud propositiva, actitud transformadora), autonomía (actitud reflexiva y responsable), observación y análisis (actitud crítica), desarrollo de habilidades psicomotrices (actitud técnica), relaciones socioafectivas (actitud ecológica). Elementos necesarios para la inserción en ambientes dinámicamente cambiantes.
- **Tecnologías de la comunicación y de la información –TIC–:** entendidas como saber transversal al conocimiento moderno y que se hace plausible en la práctica como: herramientas de procesamiento de la información, desarrollo de aplicaciones para diseño, simulación y programación, entre otras posibilidades. A partir de estas actividades y procesos se potencializa la educación en tecnología pertinente, es decir, necesaria y apropiada para sociedades mediáticas en contextos reales.
- **Procesos de pensamiento: resultado de la experimentación:** se conciben como los niveles de significación y abstracción que llevan a un individuo a la acción para transformar su entorno, evidenciando en los jóvenes de la institución la comprensión y construcción de pensamiento científico. Esta situación se sintetiza en el trabajo de los docentes en la planeación, ejecución y evaluación de los espacios académicos de encuentro con los estudiantes. La tabla 1 explica cómo a través de la práctica escolar se desarrollan dichos procesos de pensamiento. Para su lectura se tendrá en cuenta que los procesos de pensamiento están jerarquizados y evidenciados en lo gráfico, verbal-textual, experimentación y práctica, diseño y evaluación, sin que necesariamente sea un ejercicio lineal o secuencial.

Tabla 1. Procesos de pensamiento en la práctica escolar

Procesos de pensamiento	Gráfica	verbal – textual	Experimentación y práctica	Diseño	Evaluación
Percepción, atención, identificación, asociación, comparación y discriminación	Bocetos planos	Procesamiento de la información	Información pura	planteamiento del problema	Necesidades
	cronogramas tablas		Procesos creativos a partir de materiales blandos, didácticos LEGO y de desecho		Lectura del entorno
Relacionar, analizar sintetizar, abstraer	Expresión gráfica, CAD, web y simuladores	Manejo de lenguaje técnico	Relación de las temáticas con el entorno	Dimensionamiento del problema	Valoración e interpretación con el entorno
		Trabajo textual físico y virtual	Procesos de medición y constructivos		
Aplicar, valorar, analizar y argumentar	CAD, web y simulación virtual	Manejo de lenguaje técnico	Sustentación de soluciones	Solución del problema	Transformación del entorno
		Trabajo textual físico y virtual	Procesos productivos		

Fase II. Experiencia en clase

Problema: *capacitación docente, administración de recursos y aplicación en ambientes de aprendizaje.*

Fase III. Relación efectiva del estudiante de la institución con el conocimiento

Problema: *falta de comprensión-aplicación del conocimiento y control de recursos y materiales.*

En ambientes escolares donde predominan las relaciones sociales sobre las relaciones académicas, la experimentación con conceptos tecnológicos han proporcionado escenarios creativos de discusión y construcción de soluciones tecnológicas, que necesariamente llevan al estudiante a aproximarse efectivamente con el conocimiento científico. Es allí donde el joven alcanza una madurez intelectual al orientarle y permitirle encontrar respuestas y aplicaciones a conceptos que inicialmente le fueron intangibles y carentes de significado. Evidencia de ello, es la evaluación de jurados de la Universidad Pedagógica, a través de los concursos de la SED, retos para la enseñanza de la tecnología, donde los estudiantes fueron considerados expertos en la comprensión, uso y explicación de conceptos tecnológicos.

En el seguimiento a este proceso se innovó en la construcción y uso de la matriz de evaluación, con la cual los docentes, estudiantes y padres de familia se hacen coparticipes de la productividad escolar efectiva de los jóvenes. Es allí donde a través de la planeación de indicadores de logros, actividades, cronograma y criterios de evaluación, se hace un registro y seguimiento del quehacer diario en el aula.

Uno de los grandes problemas de colegios públicos distritales es el manejo de los inventarios (aulas especializadas). En el colegio, por falta de recursos, no se cuenta con personal a cargo de la administración de estos espacios, motivo por el cual los docentes del área dentro de su compromiso institucional han diseñado novedosas estrategias de manejo y mantenimiento de recursos. Uno de los más llamativos es la organización de los kits LEGO, y en clase el docente entrega inventariado alrededor de 60 a 100 piezas por grupo de trabajo, conformándose entre 6 y 8 grupos por curso. Esto es posible gracias a la sistematización del inventario, la organización por función y la adecuación del taller y lugar de almacenaje. También es plausible la efectividad de la responsabilidad y corresponsabilidad de los docentes en el manejo de los talleres y salas de sistemas, que registran trabajo permanente, mantenimiento preventivo (correctivo en algunos casos), control de daños y pérdidas.

Cuando se piensa en cómo alcanzar el tan anhelado trabajo en equipo se percibe una serie de dificultades de resistencia, cruce de horarios, entre otros aspectos, para subsanar este tipo de inconvenientes se diseñó una acción con la orientación de la estrategia de trabajo de LEGO, ¿quién es quién en el equipo?, en la que se ha trabajado por funciones según las necesidades del proyecto con la constante rotación en los cargos, entre ellos cabe mencionar: manejo de información, manejo de materiales, programador, armador, que precisamente delegan y exigen en los distintos actores del proyecto competencias tanto en el conocimiento y uso de las TIC como en la gestión y operación de las funciones y de los recursos allí implicados.

Para finalizar, es preciso señalar lo reconfortante que resulta la participación en evaluación externa, a través de concursos, tales como: “Retos de aprendizaje en Tecnología” (organizado por la SED), “Expediciones al mar” (localidad 19), foros institucionales y locales (localidad 19), Feria Pedagógica Distrital (invitados como ponentes), Semana de la Ciencia y Tecnología de la Universidad Distrital, socialización del proyecto en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre de Colombia, socialización del proyecto en la Semana Técnica del SENA, invitados al Congreso Latinoamericano de Maestros Innovadores (Guatemala), escenarios en los que siempre se ha calificado al proyecto como “propuesta pedagógica creativa”, recursiva, propositiva en el campo del diseño y la programación, y así mismo, como espacio de creación de pensamiento científico. Es

de señalar en este punto la excelente socialización por parte de los jóvenes que se han destacado por eficaz manejo del lenguaje técnico.

Sin duda que para lograr estos resultados ha sido imprescindible la metodología. En el caso de la solución de problemas tecnológicos se trabaja con la metodología experimental pues se pretende “[...] intervenir y observar los resultados de intervención, a través de la aplicación de diseños experimentales.” (Ibid.: 19), y que en palabras de Roncancio Milena (1991: 91): “tiene bastante utilidad y aplicación especialmente para fines educativos de validación de metodologías de aprendizaje y material didáctico”.

Estrategias y actividades

Desde la misma concepción del plan de área se definen los conceptos a desarrollar en los grados de la educación secundaria. Máquina, estructura, diseño, trabajo en equipo, información, energía, materiales. A continuación se ejemplifica el proceso de desarrollo del concepto de máquina (tabla 1).

Tabla 2. Concepto de máquina grado sexto

Procesos de pensamiento	Metodología	Recursos	Evaluación
Percibir, atender, identificar, asociar, comparar y discriminar	<ul style="list-style-type: none"> - Preconceptos: visita al parque e identificación de sistemas mecánicos. - Revisión en videoteca. - Expresión gráfica, a través de bocetos. - Definición del problema del entorno a trabajar. - Bocetos de la solución. - Ruta de trabajo para la solución. - Incluye cronograma. - Conformación de grupos de trabajo. - Distribución de funciones. - Evaluación en los equipos de trabajo de la solución a desarrollar. - Manejo de materiales. - Construcción. - Simulación virtual y física. 	Materiales blandos, de desecho y didácticos LEGO	<p>Los estudiantes socializan la solución bajo los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es funcional. - Es estético. - Es resistente. - Impacta el entorno. - Argumenta técnicamente la solución. - Es ecológico.

Para grado séptimo, se complementa y adecúa al plan de estudios con la integración de conceptos de operadores eléctricos y energía.

En el grado octavo, al finalizar el proceso se pretende que el estudiante sea capaz de expresar gráficamente las soluciones a problemas del entorno, usando

sistemas eléctricos y mecánicos. Esto no desliga la parte experimental y constructiva, pues el estudiante se ve inmerso en la simulación de los modelos de solución tecnológica, usando materiales didácticos como es el material LEGO y otros materiales más convencionales en los talleres de metalmecánica, electricidad y tecnología. Adicional a esto, la simulación virtual, usando programas informáticos, brinda al estudiante la posibilidad de relacionar y sintetizar sistemas y conceptos aparentemente desligados (tabla 3).

Tabla 3. Concepto de máquina grado octavo

Procesos de pensamiento	Metodología	Recursos	Evaluación
Relacionar, analizar sintetizar, abstraer	<ul style="list-style-type: none"> - Preconceptos: reconocimiento y descripción de ambientes tecnológicos industriales y productivos, e identificación de sistemas mecánicos y eléctricos. - Revisión en videoteca. - Expresión gráfica, a través de planos geométricos y descriptivos. - Definición del problema del entorno a trabajar. - Planos de la solución. - Ruta de trabajo para la solución. - Incluye cronograma. - Conformación de grupos de trabajo. - Distribución de funciones. - Evaluación en los equipos de trabajo de la solución a desarrollar. - Manejo de materiales. - Construcción. - Simulación virtual y física. - Uso de programas de sistemas en CAD. 	Materiales blandos, didácticos LEGO	<p>Los estudiantes socializan la solución bajo los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se describe gráficamente. - Está constituido por sistemas que funcionan. - Es estético. - Es resistente. - Resuelve un problema del entorno. - Argumenta técnicamente la solución. - Es ecológico.

La tabla 3, evidencia los procesos de pensamiento para grado octavo y también es válido para grado noveno, solamente que se espera que al final del grado se avance en la posibilidad de que el estudiante logre trazar, de manera autónoma, la ruta de trabajo que no es otra cosa que la planeación completa del proceso de acercamiento con el problema hasta la fase constructiva.

Al terminar grado décimo se escala hacia la participación de ambientes productivos, en los cuales el diseño tecnológico exige al estudiante participar en procesos de solución y construcción. Ésta lo lleva a interiorizar conceptos de tal forma que se evidencien en niveles de argumentación elaborados sólidamente (tabla 4).

Tabla 4. Concepto de máquina grado décimo

Procesos de pensamiento	Metodología	Recursos	Evaluación
Aplicar, valorar, analizar y argumentar	<ul style="list-style-type: none"> - Preconceptos: desempeño y participación en ambientes tecnológicos industriales y productivos. - Construcción de sistemas mecánicos y eléctricos. - Revisión en videoteca y biblioteca. - Expresión gráfica, a través de planos técnicos geométricos y descriptivos - Definición del problema del entorno a trabajar. - Planos de la solución. - Ruta de trabajo para la solución. - Incluye cronograma. - Conformación de grupos de trabajo. - Distribución de funciones. - Evaluación en los equipos de trabajo de la solución a desarrollar. - Manejo de materiales y procesos. - Construcción. - Control de calidad por parte del docente. - Simulación virtual y física. - Uso de programas de sistemas en CAD - Programación. 	Metales y materiales diversos, didácticos LEGO.	<p>Socialización de solución bajo los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se describe gráficamente. -Está constituido por sistemas que funcionan. -Cumple con normas técnicas. - Es estético. - Es resistente. - Resuelve un problema del entorno. -Argumenta técnicamente la solución. - Es ecológico. - En algunos casos funciona de manera autónoma.

En grado undécimo, el estudiante continúa desempeñándose en los ambientes de grado décimo, pero orientando su proceso de pensamiento hacia la complejización de los sistemas mecánicos o eléctricos y electrónicos. Evidencia de esto es el hecho del control de máquinas trifásicas con dispositivos semiconductores y la programación de las mismas.

En resumen, el estudiante que participa en el proceso académico total parte del estudio de las máquinas simples hasta llegar al diseño de controladores para máquinas complejas.

Referencias bibliográficas

- Acevedo, J. A. (s.f.). *Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura: tres criterios para diferenciar entre ciencia y tecnología*. Obtenido de <http://www.oei.es/salactsi/acevedo12.htm>
- Heidegger, M. (1997). *Filosofía, ciencia y técnica*. Santiago de Chile: Universitaria.
- Jaramillo, J. L. (1997). *Aprender a investigar. Ciencia, tecnología, sociedad y desarrollo*. Bogotá: Icfes.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia, MEN. (2008). *Estándares para educación en tecnología*. Obtenido de Edutecnologia.org/.../estandares-para-educacion-en-tecnologia-2/
- Pacey, A. (1990).
- Roncancio, M. (1999). *Como desarrollar un proyecto de investigación*. Bogotá: Centro de Investigación ISES.

Bibliografía de consulta

- Coll, C. (2001). Constructivismo y educación: la concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje. En C. Coll, J. Palacios & A. Marchesi (Edits.), *Desarrollo psicológico y educación. 2. Psicología de la educación escolar*:157-188. Madrid: Alianza.
- Coll, C., & Martí, E. (2001)). La educación escolar ante las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. En C. Coll, J. Palacios, & A. (Marchesi (Edits.), *Desarrollo psicológico y educación. 2. Psicología de la educación escolar*: 623-651. Madrid: Alianza.
- Gardner, H. (1996). *La nueva ciencia de la mente. Capítulo 1: Introducción, Capítulo 2: Los cimientos de la ciencia cognitiva y Capítulo 3: Las primeras décadas de la ciencia cognitiva*. Buenos Aires: Paidós.
- Gilbert, J.K. (1995). *Educación tecnológica: una nueva asignatura en todo el mundo. Enseñanza de las ciencias*. Obtenido de Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 13 (1): <http://www.uab.cat/pub/edlc/02124521v13n1p15.pdf>

Grau Fundec, J. (s.f.). *Tecnología y educación*.

Martín-Laborda, R. (s.f.). *Las nuevas tecnologías en la educación*. Obtenido de Fundación AUNA: www.fundacionauna.org

Onrubia, J. (2005). *Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividades*.

Varios autores. (1997). *Manual de Psicología Educacional*. Santiago: UCCH, Facultad de Ciencias Sociales.

Vygotsky, L. (1988). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. En *Interacción entre aprendizaje y desarrollo*. México: Grijalbo.

