

# Construcción del concepto de pensamiento tecnológico en educación en tecnología a partir de la validación de los atributos propuestos\*

## RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo la construcción de una conceptualización acerca del Pensamiento Tecnológico (en adelante (PT)), tomando como puntos de partida la lógica del mismo y los tipos de conocimiento que incorpora. En cuanto a su carácter la investigación, se orientó desde un enfoque cualitativo, con un estudio de corte seccional descriptivo. La información se obtuvo de una muestra de estudiantes de secundaria en el área de tecnología e informática. Previa a la aplicación del constructo Pensamiento Tecnológico propuesto, se llevó a cabo su validación mediante el juicio de expertos aplicando para este propósito el método de Regnier (1989).

Como producto de la investigación se construyó el Inventario de Atributos e Indicadores de Pensamiento Tecnológico (en adelante (IAeIPT)) que se sometió a validación por el juicio de expertos. En términos del interrogante de la investigación, el trabajo buscó responder la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los atributos que, vistos en su conjunto, describen una conceptualización del Pensamiento Tecnológico, y en qué medida estos atributos se encuentran presentes en una muestra de estudiantes del área de tecnología e informática?.

**Palabras clave:** Metodología, Juicio de expertos, Pensamiento Tecnológico, enfoque cualitativo. Educación en Tecnología.

■ \* ENRIQUE DIÓGENES CÁRDENAS SALGADO

\* Licenciado en Estudios mayores en dibujo técnico y mecánica industrial, Especialista en Computación para la Docencia; Magister en Educación; Doctor en Educación, Profesor del Centro de Industria y Servicios del Departamento del Meta (CISM), SENE – Colombia. ekikesena@gmail.com

### Artículo de Investigación

Fecha de recepción: 24/06/2013

Fecha de aprobación: 26/07/2013

## ABSTRACT

This research aimed the construction of a conceptualization of the Thought Technology, known as the (PT initials in Spanish), taking as a starting point the logic of it and the types of knowledge that incorporates. The oriented research was from a qualitative approach, with a cross-sectional descriptive study. The information gathered was from high school students in the area of technology and computing. After the implementation of the proposed Thought

Technology construct, a performed validation applied the expert judgment for this purpose of Regnier's method. This investigation built an Inventory Attributes and Indicators of Thought Technology, as well as IAelPT and subjected to validation by experts' opinion. In terms of a researchable question seeking work to answer the question was :What are the attributes that viewed as a whole, describe a conceptualization of Thought Technology and how these attributes are present in a sample of students in the area of technology and computer?.

**Keywords:** Methodology, expert judgment, Thought Technology, qualitative approach. Technology Education.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación asumió como objetivo la construcción de una conceptualización acerca del Pensamiento Tecnológico, en adelante (PT), tomando como puntos de partida la lógica del mismo y los tipos de conocimientos que incorpora. Así mismo se propuso valorar la presencia o ausencia de esta conceptualización en una muestra de estudiantes de secundaria en el área de tecnología e informática. Previa la aplicación del constructo Pensamiento Tecnológico propuesto se llevó a cabo su validación mediante el juicio de expertos aplicando para este propósito el método de Regnier, (1989) como metodología de consulta que sirve para interrogar a un grupo de especialistas sobre sus actitudes frente a un tema determinado, y utiliza una escala de colores.

En el marco teórico se describe el aporte de algunos autores sobre la construcción de un concepto (Foucault, 1970, Kuhn, 1962, Hempel, 1993, Bruner 2006, Sierra, 2001 y Arckoff, 1973) quienes plantean un proceso metodológico, en la construcción de un concepto, que se asumió en la tesis para el concepto de PT. Se analizaron, también, las concepciones de PT en la literatura existente (Cajas, 2000, Gonzalo, 2000; fundación EPSON,

2002; Buch, 2003) así, desde el punto de vista de investigaciones realizadas (Cárdenas. et al, 2002; Schiro, et al, 2006; Oteiza, 1996; Echeverri, 2007) el análisis de esta literatura permitió concluir que no hay una concepción de PT desde lo teórico ni desde la práctica. Para la construcción del marco teórico se tuvieron en cuenta los conceptos del Pensamiento humano, sus características y enfoques (García y García 2001; Heidegger 1994; Feldman, 1989; Bandura, 1987; Guilford, 1962; Villarini, 2006; Conde, 2002; Ortiz, 2009; Carretero y García, 1984; Barrañano, 2010; Aja, 1989). En el desarrollo de las ideas anteriores, acerca del pensamiento, es relevante para esta investigación la asociación etimológica de la palabra pensamiento con la capacidad del ser humano para razonar, y de esta con la de actuar y, de manera más concreta, del actuar en relación con el planteamiento y en la solución de problemas (Hardy y Jackson, 1998; Bransford y Stein, 1998; Perales, J. et al., 2000; Pozo, et al., 1994). También, es importante plantear que la concepción de Pensamiento Tecnológico asocia dos conceptos: el de pensamiento que ya se describió y el de tecnología (Basalla, 1991; Niiniluoto, 1997). En la tesis se asume la tecnología como conocimiento, como saber, que se incorporan en la construcción de un objeto, un sistema o un proceso para transformarlo.

## METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la investigación se llevó a cabo un estudio de corte seccional descriptivo (Sierra, 2001). Los estudios descriptivos son útiles en temáticas tan poco estudiadas como es el caso del Pensamiento Tecnológico ya que permiten esbozar las condiciones estructurales o funcionales del problema de investigación. El diseño seccional no comprende ni diversidad de observaciones, ni de grupos, ni variables experimentales; queda limitado a una sola observación en un solo momento del tiempo.

La investigación adelantada se inscribe dentro del paradigma cualitativo, que busca comprender,

describir, explicar o interpretar los hechos de la realidad sin acudir a mediciones rigurosas o a cuantificaciones de variables, es decir, utilizan preferentemente información producto de las situaciones estudiadas.

## FASES DE LA INVESTIGACIÓN

El proceso general de investigación se llevó a cabo en tres Fases, distribuidas de la siguiente manera: Preparación, ejecución, análisis de resultados y escritura del informe final, como se describe a continuación. En la fase uno, se llevó a cabo la construcción del concepto de Pensamiento Tecnológico, y se empleó el juicio de expertos para validar los atributos propuestos para el Pensamiento Tecnológico. En la fase dos, se elaboró la tarea mediante la cual se examinó el Pensamiento Tecnológico en un grupo de estudiantes del área de tecnología e informática. En la última fase, se realizó la recolección de información. Durante esta fase se llevó a cabo el establecimiento de los criterios para el análisis de la información recolectada y el análisis de la información como tal.

### FASE I. CONCEPTUALIZACIÓN DEL PENSAMIENTO TECNOLÓGICO

De acuerdo a lo señalado en el marco conceptual, en esta investigación se asumen los planteamientos de Arckoff (1973) quien describe el proceso metodológico a seguir en la construcción de un concepto, así: examinar tantas definiciones del término, cronología de las definiciones, penetrar en el núcleo de significación, formular una definición tentativa sobre el concepto, ver si esta definición cubre todos los casos objetivos de la investigación, someter esta definición a una valoración crítica de expertos y realizar una revisión final de la definición sobre las críticas legítimas que se reciban del juicio de expertos.

En procura de dar cumplimiento al primer objetivo de la tesis, básicamente, con fundamento

en el estudio profundo de la literatura al respecto, los aportes de los asistentes a las presentaciones parciales del proyecto, los jurados lectores del mismo, los asesores internacionales durante la pasantía y las continuas discusiones con el director de la investigación, condujeron a la siguiente conceptualización del pensamiento tecnológico y sus atributos, cuya discusión amplia se encuentra en el capítulo de marco teórico.

El Pensamiento tecnológico está conformado por el conjunto de raciocinios (análisis/síntesis, analogías/contraste, causa/efecto, sistema mental, ponderación, mentalidad proyectual, solución de problemas y racionalidad) que los seres humanos realizan con los materiales, los objetos y los hechos de la naturaleza para modificar su estado, innovarlos o crearlos. En la realización de estos raciocinios, el pensamiento incorpora, cuando lo requiere, conocimiento científico, ético, estético, ecológico y socio-histórico.

### VALIDACIÓN DE LOS ATRIBUTOS DEL PENSAMIENTO TECNOLÓGICO

Este proceso se llevó a cabo mediante un juicio de expertos aplicando un método conocido como el ábaco de Régnier. La validación mediante este método implica construir un instrumento al tenor de los atributos que se quieren validar, en este caso, los nueve atributos asignados o establecidos para el Constructo en mención. Como se aprecia en la Tabla I, la construcción del instrumento se fundamenta en los nueve atributos propuestos y en veintidós indicadores.

El ábaco de Régnier (1989) es una metodología de consulta; sirve para interrogar a un grupo de especialistas sobre sus actitudes frente a un tema determinado y procesar sus respuestas en tiempo real o de correo, basado en una escala de colores cuyo significado es: Rojo (R) No es válido; Rosado (r) Poco válido; Amarillo(A) Medianamente válido; Verde claro (v) Altamente válido y verde (V)

Totalmente válido. También el ábaco se usa para el establecimiento de tendencias prospectivas sobre un aspecto particular con miras a tomar decisiones al respecto. Parte del texto se presenta en la tabla 1.

**Tabla 1. Atributos y propiedades propuestas para el pensamiento tecnológico**

Atributos	Descripción	Indicadores	Manifestaciones
<b>Análisis y Síntesis</b>	Descompone el artefacto en sus partes e identifica funciones para transformarlo e innovar.	Desarma y arma objetos o procesos de forma abstracta para variarles sus propiedades o estructuras, según lo que desea.	<p>Observa detalladamente un objeto o un artefacto dado.</p> <p>Desarma completamente un objeto o artefacto y explica el funcionamiento de sus partes.</p> <p>Expresa de manera oral o escrita el funcionamiento de un objeto como sistema.</p>
<b>Analogía y Contraste</b>	Asume otros objetos como recursos de analogía para hallar similitudes o para contrastar diferencias con miras a lograr transformaciones o innovaciones.	Relaciona objetos o variables y describe sus características observables, los clasifica y los representa mediante modelos	<p>Compara detalladamente un objeto con otros.</p> <p>Clasifica objetos para hallar diferencias y similitudes</p>

Fuente: elaboración propia

Con base en los elementos de la Tabla 1, se construyó el Inventario de Atributos e Indicadores de Pensamiento Tecnológico (IAeIPT) que se sometió a validación por el juicio de expertos. Parte del texto se presenta en la Tabla 2.

**Tabla 2. Formato del IAeIPT sometido a juicio de expertos.**

Atributo	Descripción	Indicadores	El ábaco (Marque con una X)					justifique su valoración
<b>Análisis/Síntesis</b>	Descompone el artefacto en sus partes e identifica funciones para transformarlo e innovar.	Desarma y arma objetos o procesos de forma abstracta para variarles sus propiedades o estructuras, según lo que desea.						
<b>Analogía/Contraste</b>	Asume otros objetos como recursos de analogía para hallar similitudes o para contrastar diferencias con miras a lograr transformaciones o innovaciones.	Relaciona objetos o variables y describe sus características observables, los clasifica y los representa mediante modelos						
<b>Causa/Efecto</b>	Establece técnicamente relaciones explicativas o de causas y efectos, entre las funciones de los elementos u objetos que analiza. Si transformo P entonces puedo variar o lograr Q	Al observar cadenas continuas y discontinuas de procesos, sigue secuencias y consecuencias de unos con otros en un sistema y las representa con diversos códigos.						

Si tiene interés de agregar o ampliar comentarios, los puede adicionar enseguida.

---



---



---



---



---



---



---

**Tabla 3. Resultados de la validación del IAeIPT mediante el Juicio de Expertos**

N°	Indicadores	VALIDEZ				
		R	r	A	v	V
1	Desarma y arma objetos o procesos de forma abstracta para variarles sus propiedades o estructuras, según lo que desea.					X
					X	
						X
						X
						X
						X
2	Relaciona objetos, variables y describe características observables de los objetos. Y los clasifica.				X	
					X	
					X	
						X
					X	
3	Al observar cadenas continuas y discontinuas de procesos siguiendo secuencias y consecuencias de unos con otros en un sistema y las representa con diversos códigos.			X		
					X	
				X		
					X	
					X	
						X
						X
						X
					X	
						X
20	Es consciente del involucramiento de recursos no renovables implicados por la acción propuesta, si se llevara a término.			X		
				X		
					X	
					X	
						X
21	Los productos tecnológicos que genera presentan semblantes atractivos a la vista humana y del diseño ergonómico.				X	
						X
						X
						X
						X
TOTAL		0	8	12	47	80
PORCENTAJE			5.44	8.16	31.97	54.42

R = Rojo; r = rosado; A = Amarillo; v = verde claro y V = verde.

En la Tabla 3 se muestran los resultados que se obtuvieron de la valoración que cada uno de los expertos realizó de los atributos propuestos para el concepto de PT.

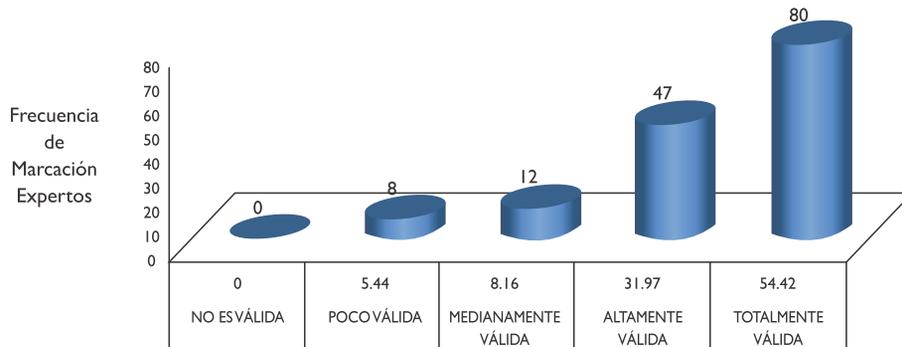
De conformidad con los datos de la Tabla 5, la opinión de los siete expertos que diligenciaron el IAelPT, permite establecer que de las 147 posibles respuestas (21 descriptores y 7 jueces), 80 corresponden al intervalo de la escala totalmente válidas, esto es el 54.42%; 47 de ellas corresponden al intervalo de la escala altamente válido, esto es el 31.97%; 12 respuestas, equivalentes al 8.16%, fueron

ubicadas en el intervalo de la escala medianamente válidas, y las 8 restantes, o sea el 5.44%, fueron asignadas al intervalo de la escala poco válidas.

Nótese que en el intervalo de No válidas no se encuentran respuestas, lo cual significa que todos los expertos, en mayor o menor grado, aceptan que los indicadores propuestos y sus respectivos atributos son apropiados para dar cuenta de la concepción de PT propuesta. Un condensado de la información anterior se presenta en la Tabla 6 a manera de síntesis y se ilustran en la Gráfica 1.

**Tabla 4. Síntesis de los resultados de la primera aproximación del juicio de expertos para la validación del IAelPT.**

Nº	ESCALA DE VALIDEZ	CÓDIGO		FRECUENCIA	
				Absoluta	Relativa %
1	NO ES VÁLIDA	R	ROJO	0	0
2	POCO VALIDA	r	Rosado	8	5.44
3	MEDIANAMENTE VALIDA	A	Amarillo	12	8.16
4	ALTAMENTE VÁLIDA	v	verde claro	47	31.97
5	TOTALMENTE VÁLIDA	V	VERDE	80	54.42



Gráfica 1. Ilustración de los resultados correspondientes a la opinión de los expertos en relación con la validación del IAelPT en la primera aproximación.

De conformidad con los datos de la Tabla 4, a juicio de estos siete expertos, predomina una tendencia general en el sentido de que los atributos valorados, a través de los indicadores propuestos, son válidos y, por tanto, describen de manera válida el Pensamiento Tecnológico.

Con estos datos bien pudiera decirse que el IAelPT tiene un alto grado de validez. Sin embargo, y de conformidad con los protocolos de Ackoff, corresponde ahora adelantar una segunda etapa tendiente a buscar un afinamiento de los datos para un mejor consenso.

Con miras a lo anterior, se envió a los siete expertos que participaron en la primera oportunidad los resultados obtenidos, con el objetivo de que cada uno de ellos, al conocerlos, reconociera la tendencia general, y de considerarlo pertinente pudiera modificar, en el sentido de reforzar la tendencia general, cambiando algunas de sus respuestas iniciales o mantenerse en su decisión ya tomada en la primera oportunidad. Devuelto IAelPT por segunda vez los resultados se muestran en la Tabla 5.

**Tabla 5. Segunda Valoración de los atributos del Pensamiento tecnológico por juicio de expertos.**

Nº	Indicadores	VALIDEZ					Letras Iniciales
		R	r	A	v	V	
1	Desarma y arma objetos o procesos de forma abstracta para variarles sus propiedades o estructuras, según lo que desea.					X	E01
					X		E02
						X	E03
						X	E04
						X	E05
						X	E06
						X	E07
20	Es consciente del involucramiento de recursos no renovables implicados por la acción propuesta, si se llevara a término.				X		E01
					X		E02
					X		E03
					X		E04
					X		E05
						X	E06
						X	E07
21	Los productos tecnológicos que genera presentan semblantes atractivos a la vista humana y del diseño ergonómico.				X	X	E01
						X	E02
						X	E03
						X	E04
						X	E05
						X	E06
						X	E07
TOTAL		0	0	2	61	84	
PORCENTAJES		0	0	1.36	41.50	57.14	

R = Rojo; r = rosado; A = Amarillo; v = verde claro y V = verde.

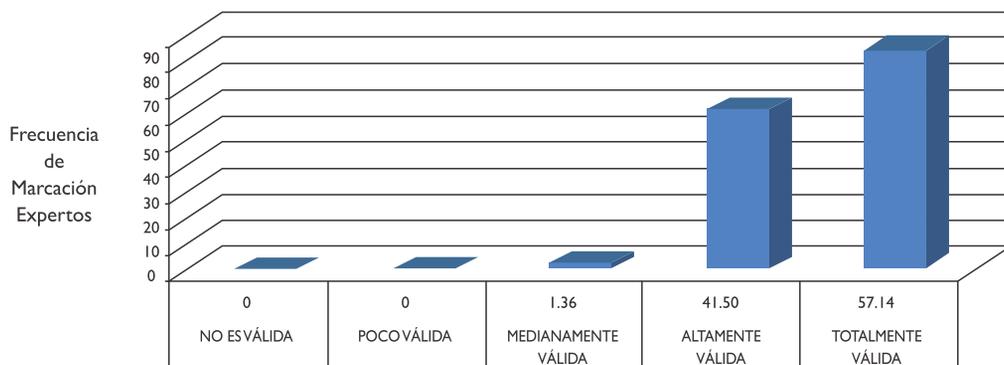
Los resultados presentes en la Tabla 7 comparados con los de la Tabla 5 permiten observar que, ajustadas las opiniones de los expertos en esta segunda oportunidad, la tendencia a la validación de los atributos del Pensamiento Tecnológico ahora es mayor. En efecto, de las 147 respuestas, el 98.64% se han ubicado en los intervalos de la escala totalmente válidos y altamente válidos. Solamente el 1.36% de ellas se ha ubicado en el intervalo medianamente válidas y ninguna de ellas en los

intervalos de la escala que califican los atributos con el menor grado de aceptación, con lo cual, se ratifica y afianza la tendencia inicial presente en la primera ronda de validación acerca de los atributos postulados para la descripción del pensamiento tecnológico.

Como en el caso anterior un condensado de esta información se presenta en la Tabla 8 y se ilustra en la Gráfica 4.

**Tabla 6. Síntesis de los resultados de la segunda aproximación del juicio de expertos para la validación del IAeIPT.**

Nº	ESCALA DE VALIDEZ	CÓDIGO		FRECUENCIA	
				Absoluta	Relativa %
1	NO ES VÁLIDA	R	ROJO	0	0
2	POCO VALIDA	r	Rosado	0	0
3	MEDIANAMENTE VALIDA	A	Amarillo	2	1.36
4	ALTAMENTE VÁLIDA	v	verde claro	61	41.50
5	TOTALMENTE VÁLIDA	V	VERDE	84	57.14



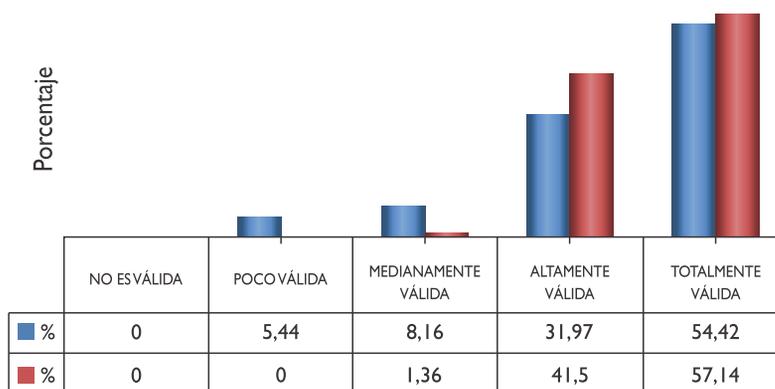
Gráfica 2. Ilustración de los resultados correspondientes a la opinión de los expertos en relación con la validación del IAeIPT en la segunda aproximación.

Una comparación de los datos del juicio de expertos obtenidos en la primera aproximación a su validación y la segunda, se presenta en la Tabla 9 y se ilustran en la Gráfica 5. Se observa cómo el juicio

de expertos se desplaza hacia los intervalos de la escala que favorecen la tendencia de aceptación de los atributos como válidos para el Pensamiento Tecnológico.

**Tabla 7. Datos comparativos dados por los expertos en la primera y segunda ronda de validación del IAeIPT.**

Nº	ESCALA DE VALIDEZ	CÓDIGO		Primera aproximación		Segunda aproximación	
				Frecuencia		Frecuencia	
				Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa
1	NO ES VÁLIDA	R	ROJO	0	0	0	0
2	POCO VALIDA	r	rosado	8	5.44	0	0
3	MEDIANAMENTE VALIDA	A	Amarillo	12	8.16	2	1.36
4	ALTAMENTE VÁLIDA	v	verde claro	47	31.97	61	41.50
5	TOTALMENTE VÁLIDA	V	VERDE	80	54.42	84	57.14



Gráfica 3. Ilustración de los resultados comparativos de la opinión de los expertos, en relación con la validación del IAeIPT de la primera a la segunda aproximación.

Como se puede observar en la Tabla 7 y en la Gráfica 3, la participación de los expertos en la segunda aproximación para la validación del IAeIPT condujo al desplazamiento de los juicios en favor de los intervalos más altos de la escala. En efecto, el intervalo poco válido quedó con valor cero, mientras que los valores de los intervalos medianamente, altamente y totalmente válido aumentaron. Obsérvese, además, que los intervalos de mayor valor ahora corresponden a los dos últimos, esto es, altamente válido y totalmente válido, con lo cual se reafirma la validez del IAeIPT.

## CONCLUSIONES

La descripción y análisis de los resultados anteriores conducen a la conclusión de que la comunidad de expertos consultados acepta y valida la conceptualización del Pensamiento Tecnológico elaborada y descrita en términos de estos nueve atributos y sus descriptores.

En Colombia hay un terreno propicio para empezar a desarrollar el PT si tiene en cuenta

algunos avances que se han venido dando en la legislación, en la transformación de las estructuras curriculares de la educación básica y media y en las reformas a instituciones encargadas para el desarrollo del campo tecnológico como el SENA.

Podría pensarse en aplicar el IAeIPT en poblaciones de docentes del área e instituciones como el SENA para establecer posibles relaciones entre el grado de PT presente en ellos y el de sus estudiantes. Estos estudios, a su vez, serían puntos de partida para la búsqueda de alternativas pedagógicas y didácticas orientadas a alcanzar una educación tecnológica de mayor calidad.

Finalmente, también podría pensarse en el diseño y construcción de currículos integrados, en cuyas estructuras se acoja o tenga presente el desarrollo del PT en términos de los atributos descritos. Realizar el análisis de un currículo para determinar la presencia o ausencia de los atributos asignados al PT, y concluir hacia dónde se orienta la formación.

## REFERENCIAS

Aja, J. M., et al. (1998). Enciclopedia general de la Educación. Vol. 2. Barcelona: Océano.

Arckoff, R. (1973). *The design of Research*. EEUU: The University Chicago. Press.

Barrañano, A. (2013) "Introducción a la antropología social y cultural". Biblioteca Universidad Complutense. 2010. Departamento de Antropología Social. Universidad Complutense. 2013. Disponible en <http://eprints.ucm.es/>

11353/1/Introducci%C3%B3n\_a\_la\_Antropolog%C3%ADa\_Social\_y\_Cultural.pdf.

Basalla, G. (1991). *La evolución de la tecnología*. Barcelona: Editorial Crítica.

Bransford, D. J. Y Stein, S. B. (1998) *Solución Ideal de Problemas. Guía para mejor Pensar, aprender y crear*. Editorial. Labor.

Bandura, A. (1987). *Pensamiento y acción Fundamentos Sociales*. Stanford University. Ediciones Martínez Roca, S.A. Libros Universitarios y profesionales. Barcelona España.

Bruner, J. (2006). ¿Qué es la educación y para qué sirve la cultura?. Disponible en <http://blogs.que.es/13746/2006/12/28/>.

Buch, T. (2003). CTS desde la perspectiva de la educación tecnológica. En *Revista Iberoamericana de Educación*, núm. 32, Mayo-Agosto, Madrid, OEI. Disponible en: <<http://www.campus-oei.org/oeivirt/rie18.htm>>.

Cajas, F. (2000). *Alfabetización Científica y Tecnología: La Transposición Didáctica del Conocimiento Tecnológico*. Asociación Americana para el Avance de la Ciencia. AAAS Washington DC.

Cárdenas, E. et al (2002) *Los Caminos Didácticos en la Enseñanza de la Educación en Tecnología en el Técnico Industrial* Donald Rodrigo Tafur González de la Ciudad de Cali. Trabajo de Maestría. Cali: Pontificia Universidad Javeriana.

Carretero, M. y Garcia Madruga, J. A. (1984.) *Lecturas de psicología del pensamiento*. Madrid: Alianza.

Conde, M. (2002). ¿Qué es y cómo funciona el pensamiento?. *Saludalia*. Descargado el 7 de enero de 2009, en [www.saludalia.com](http://www.saludalia.com) salud familiar.

Echeverri, G. (2007). *Formar el pensamiento científico y tecnológico: Una propuesta de integración para la educación básica*. Medellín, Colombia: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.

Feldman, M.P. (1989). *Comportamiento criminal: un análisis Psicológico*. México: Fondo de Cultura Económico.

Foucault, M. (1970). *Arqueología del Saber*. España: Siglo XXI editores.

Fundación EPSON (2002). *Pensamiento tecnológico*. Disponible en [www.fundacion-epson.es/horizontes/conocimiento/trast/PT-LF.pdf](http://www.fundacion-epson.es/horizontes/conocimiento/trast/PT-LF.pdf).

García, J. y García A. (2001). *Teoría de la Educación: Procesos primarios de formación del pensamiento y la acción. Procesos primarios de formación del pensamiento y la acción*. Volumen 2 de Edición ilustrada. Salamanca, España: Universidad de Salamanca.

Gonzalo, R. (2000). *Pensamiento Tecnológico*. Disponible en <http://www.fundacion-epson.es/horizontes/conocimiento/trast/PT-RG.pdf>.

Guilford, J. (1962). *Psicología general*. México: Editorial Diana, 2ª ed.

Hardy, L, T y Jackson H, R (1998). *Aprendizaje y Cognición*. Madrid: Prentice Hall. Cuarta edición.

Heidegger, M. (1994) *Conferencias y Artículos*. Traducciones de Eustaquio Barjau. Barcelona España. Ediciones del Serbal.

Hempel, C. (1993). Thomas Kuhn, Colleague y amigo, en Horwich, P. *El mundo cambia*. Thomas Kuhn y la naturaleza de la ciencia, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, pp 7-8.

Niiniluoto, I. (1997). *Ciencia frente a Tecnología: ¿diferencia o identidad?*. *Arbor*. Vol, 157, núm., 620. pp.285-289.

Kuhn, T. (1962) *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.

Ortiz, A. (2009). "La educación integral en el preescolar: propuesta pedagógica". Colección escuela transformadora aprendizaje y comportamiento basados en el funcionamiento del cerebro humano: emociones, procesos cognitivos, pensamiento e inteligencia. Hacia una teoría del aprendizaje neuroconfigurador. Editor Alexander Ortiz Ocaña.

Oteiza, E. (1996). Dimensiones políticas de la "política científica y tecnológica". Instituto de Investigaciones Gino Germani, Facultad de Ciencias Sociales, UBA, CLACSO, ALAS, CELS y APDH. Descargado el 29 de Octubre de 2012. Disponible en <http://josemramon.com.ar/wp-content/upload>.

Perales, J. et al (2000). *Resolución de Problemas. Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Madrid: Editorial Síntesis.

Pozo, J. et al (1994). *La solución de Problemas*. Madrid España: Aula XXI Santillana.

Régnier, F. (1989). *Annoncer la couleur: pour une approche nuancée du consensus*. Nancy: Institut de métrologie qualitatif

Sierra, R. (2001). *Técnicas de Investigación Social. Teoría y Ejercicios*. España: Paraninfo.

Schiro, N. et al., (2006). *El Pensamiento Tecnológico como Base para una Integración de las Asignaturas del Trayecto Introductorio Común para la Carrera de Arquitectura*. Descargado el 20 de enero de 2010. En: <http://arq.unne.edu.ar/academicos/publicaciones/.../ponencias/schiro-prat.pdf>

Villarini, A. (2006). *El desarrollo sistemático de las competencias humanas*. Descargado el 14 de Septiembre de 2009. En: <http://www.monografias.com/>.