



## La propedéutica y el discurso sobre las tecnologías

Propaedeutics and the rationale behind technologies

**Rosendo López\***

Fecha de envío: agosto de 2011  
Fecha de recepción: enero 2012  
Fecha de aceptación: enero de 2013

### Resumen

En este escrito se repiensa la educación tecnológica en Colombia a raíz de una nueva estructuración denominada por el Gobierno Nacional: educación por ciclos propedéuticos. Concepto introducido por la Ley 749 del 19 de julio de 2002, primero en las áreas de ingeniería, tecnología de la información y administración, posteriormente en el 2008 en todas las áreas del saber. El documento analiza la genealogía de la propedéutica, partiendo de sus fundamentos originarios de la Grecia clásica, reinterpretando algunas obras de Platón, así como también reflexiona acerca del discurso sobre las tecnologías como constructo histórico que promovió las revoluciones industriales. Del mismo modo, recapacita sobre una nueva pedagogía y didáctica de la enseñanza de las tecnologías que transforme las actitudes y los valores de los estudiantes frente a la utilización de los materiales de la tabla periódica, con el fin de geometrizar los productos tecnológicos. Por último, concluye que lo propedéutico para el Gobierno Nacional no está relacionado con una nueva estructuración de la educación superior en cuanto a las epistemologías de los saberes tecnológicos y su transmisión, sino como una estrategia de la llamada ampliación de cobertura y mercantilización de la educación.

### Palabras clave

Educación tecnológica, ciclos propedéuticos, educación por ciclos, tecnologías.

### Abstract

This paper presents an alternative view where technology education in Colombia is rethought at the outset of a new structure referred to (by the national government) as education for pre-university courses, a con-

cept introduced by act 749 of July 19th 2002. Such a concept initially focused on the fields of engineering, information technology and administration and then, in 2008, it began to cover all areas of knowledge. The paper examines the genealogy of propaedeutics, building on its foundational culture of classical Greece, and reinterprets some works of Plato also reflecting on speech technologies as a historical construct that gave birth to Industrial Revolution.

\* Docente Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Colombia). Facultad Tecnológica. rlopezg@udistrital.edu.co

Moreover, the analysis considers a new pedagogy together with new didactics of technology teaching that transform the attitudes and values of students towards the use of materials from the periodic table so as to geometrize technology products. Finally, we conclude that, to the Government's consideration, propaedeutics holds no relationship with a new structure of higher education in terms of the epistemology of technological knowledge and its transfer, but as a strategy of the so called coverage expansion and education commercialization.

### Key words

Technology education, propaedeutic cycles, education cycles, technologies.

### Introducción

En 1995 el maestro Víctor Manuel Gómez, en su conocido texto *La educación tecnológica en Colombia*, presenta la idea de la formación por ciclos propedéuticos en un contexto de crítica a la Ley 30 de 1992, en cuanto a las tipologías que allí se establecen de los diferentes arquetipos de conocimientos. En el texto citado se afirma que “la separación propuesta entre los saberes científico, tecnológico y técnico, conduce a aislar aún más a las ingenierías de las disciplinas científicas afines, así como del conocimiento y experiencia técnica, las que son fundamentales en el proceso de desarrollo tecnológico” [1].

Se puede señalar, entonces, que el preceptor de la formación por ciclos propedéuticos en Colombia es el profesor Víctor Manuel Gómez, quien especifica el objetivo de dicha educación: “del sistema de ciclos propedéuticos se espera una importante contribución a la ampliación de cobertura, sobre todo en las ciudades pequeñas e intermedias, y a me-

jorar la igualdad social de acceso a las oportunidades educativas” [2].

Desde 1995 al 2000 se presentan dos preocupaciones diferentes por parte del profesor Gómez frente a la formación tecnológica por ciclos propedéuticos; la primera de carácter epistemológico, en el sentido de buscar la naturaleza del saber técnico y tecnológico en relación con el conocimiento científico e integrar los saberes mediante un sustrato epistemológico, interrumpido por el empirismo inglés representado fundamentalmente en las ideas de Francis Bacon (1561-1626). La segunda preocupación es de carácter instrumental y coincidente con las inquietudes gubernamentales y de los gremios comercializadores de la educación técnica y tecnológica, en cuanto a la ampliación de cobertura por el camino de lo técnico y tecnológico en la órbita de la función de lo propedéutico.

Desde otro enfoque Tobón en 1977 [3], aborda lo propedéutico desde la perspectiva del diseño curricular, en un ingenioso artículo entretiene diseño curricular de la educación superior por competencias con créditos y ciclos propedéuticos; allí lo propedéutico como en el caso del maestro Gómez, también queda subsumido a lo funciona; no obstante, el autor aclara con lujo de detalles que lo importante en los aspectos planteados es el enfoque que asume el docente y la institución frente a la problemática de las competencias, en el cual Tobón toma partido por el enfoque epistemológico del llamado pensamiento complejo.

### 1. El marco jurídico de lo propedéutico

En el 2008 mediante la Ley 1188 y su Decreto reglamentario 1295 de 2010 se amplió la aplicación de los ciclos propedéuticos a todos los campos y áreas del conocimiento (Ley 1188,

2008, artículo 5). Las condiciones para esta ampliación, son las siguientes:

- Que los programas estructurados por ciclos propedéuticos se organizan en niveles formativos integrales secuenciales y complementarios.
- Que para continuar en el siguiente nivel de formación hay que presentar una propuesta metodológica integral, más el componente propedéutico. (Decreto 1295, Artículo 14).

En la Ley 749 de 2002 [4] se señalan los objetivos de cada uno de los ciclos y el respectivo título a que conduce:

- El primer ciclo está orientado a generar competencias y desarrollo intelectual, así como el de aptitudes, habilidades y destrezas al impartir conocimientos técnicos necesarios para el desempeño laboral en una actividad, en áreas específicas de los sectores productivo y de servicios; conducirá al título de técnico profesional.
- El segundo ciclo ofrece una formación básica común que se fundamente y apropie de los conocimientos científicos y la comprensión teórica para la formación de un pensamiento innovador e inteligente, con capacidad de diseñar, construir, ejecutar, controlar, transformar y operar los medios y procesos que han de favorecer la acción del hombre en la solución de problemas que demandan los sectores productivos y de servicios del país. La formación tecnológica comprende el desarrollo de responsabilidades de concepción, dirección y gestión de conformidad con la especificidad del programa; conducirá al título de tecnólogo en el área respectiva.
- El tercer ciclo complementa al segundo ciclo en la respectiva área del conocimiento,

de forma coherente, con la fundamentación teórica y la propuesta metodológica de la profesión; además, debe hacer explícitos los principios y propósitos que la orientan desde una perspectiva integral, considerando, entre otros aspectos, las características y las competencias que se espera posea el futuro profesional. Este ciclo permite el ejercicio autónomo de actividades profesionales de alto nivel e implica el dominio de conocimientos científicos y técnicos; conducirá al título de profesional.

Obsérvese que el primer ciclo queda suelto, no tiene el carácter de secuencial ni complementario, tampoco se articula con lo propedéutico profesional sino con la educación básica secundaria. Se plantea para este primer ciclo, la siguiente alternativa:

Las instituciones técnicas profesionales, a pesar del desarrollo curricular que logren realizar a través de los ciclos propedéuticos, mantendrán el nivel técnico en los diferentes programas que ofrezcan para permitirles complementariamente a los estudiantes que concluyan su educación básica secundaria y deseen iniciarse en una carrera técnica, su comienzo en la educación superior; en caso de que estos estudiantes opten en el futuro por el ciclo tecnológico y/o profesional deberán graduarse como bachilleres.

Las instituciones técnicas profesionales, en uso de su autonomía responsable, fijarán los criterios que permitan la homologación o validación de contenidos curriculares a quienes hayan cursado sus estudios de educación media en colegios técnicos, teniendo en cuenta el reconocimiento de los títulos otorgados por las instituciones del sistema [1].

Es primordial aclarar que en el Decreto 1295, por el cual se reglamenta la Ley 1188 de 2008, se hace un gran esfuerzo por explicar, sin

lograrlo a fondo, qué se entiende por programas estructurados por ciclos propedéuticos (Decreto 1295 de 2010, artículo 14). La comunidad académica, entonces, se pregunta ¿qué significado tiene rescatar en la actualidad lo propedéutico en la educación por ciclos? ¿Cuál sería el componente propedéutico para la educación tecnológica impartida en la Facultad Tecnológica? ¿Será que cada programa tecnológico presentará su propio componente propedéutico? ¿Qué sentido tiene ampliar la concepción de los ciclos propedéuticos en todos los campos y áreas del conocimiento?

## 2. El discurso sobre las tecnologías

### 2.1 La ciencia industrial y la ciencia académica

Bowker [5] nos enseña a diferenciar entre la llamada ciencia industrial y la ciencia académica. La primera proviene de los laboratorios de investigación de las empresas y una de sus características es que el saber es lejano al consumidor; para las empresas lo común es mantener el secreto del saber, por eso sus principales productos son las patentes, puesto que se quiere capturar una parte del mercado; si se quiere publicar, la ciencia industrial necesita que los abogados especialistas en patentes lo autoricen. Un ejemplo de lo que serían las patentes hacia el futuro nos lo ofrece Carlos Marx (1818-1883) en el acápite de *El Capital*, donde analiza el surgimiento de la maquinaria y el desarrollo de lo que él llama la gran industria. Marx [6] se refiere a la patente de Watt, concedida en 1784, como un invento que transformaría la fuerza hidráulica por otra fuerza motriz de más potencia, además comenta que dicho invento sería un agente general de la gran industria.

Para algunos historiadores de las ciencias como Barona [7], Kunh [8] y Lakatos [9], en la

actualidad las investigaciones científicas académicas están ligadas indisolublemente con alguna comunidad científica en particular. El viejo sueño del programa de investigación de Francis Bacon expuesto magistralmente en *La Nueva Atlántida* en 1626 [10], referente a las sociedades dedicadas a la investigación, es una aproximación a lo que sucede en la coyuntura actual. Es más, Kunh [8] le confiere credibilidad a las investigaciones si la comunidad científica reconoce los resultados por cierto tiempo para su práctica posterior.

Hoy en el mundo académico la investigación científica está influida notoriamente por lo que digan los pares académicos (comunidad), se publica en las revistas científicas lo que haya sido evaluado por los pares; es decir, en el universo académico desarrollar ciencia tiene un significado más social, lejos estamos entonces del científico aislado, solitario en un cuarto oscuro llevando a cabo experimentos. Al presente se construye conocimiento en grupos de investigación y se corrobora en la comunidad científica; así, existe una nueva racionalidad de lo que significa hoy este tipo de investigación, amparada por una ética pública en el obrar de los pares académicos y de la comunidad científica. A este proceder lo llama Barona [7] *cienciometría*, entendiendo que ciencia es lo que se edita en forma de publicaciones científicas y científico es el autor de una publicación científica.

Ahora bien, la forma como circulan los productos de investigación procedente de la industria y la academia es diferente; la investigación académica transita a través de las revistas especializadas, la investigación industrial a través de las patentes. No obstante, se necesita un acercamiento entre estos dos saberes, ambos válidos y, en este sentido, la propuesta de Santos [11] con respecto a la ecología de los saberes presenta

argumentos de utilidad. El autor plantea que “aprender ciertas formas de conocimiento puede suponer olvidar otras y, en última instancia, volverse ignórate de ellas” [p. 50]. Por su parte, el Gobierno Nacional trata de resolver la tensión entre el saber académico y el saber industrial, entregando la universidad a la lógica del mercado. En términos epistemológicos, esto significa cambiar el sentido de la difusión y la publicación de los saberes académicos, y transfórmalo todo en secretismo, es decir, en patentes.

Ahora bien, de aplicarse las políticas que tiene en mente el presidente de la República sobre la Universidad pública, se ahondaría aún más la llamada crisis de hegemonía que plantea el investigador Boaventura de Sousa Santos [12] en su texto: *La Universidad en el siglo XXI*. No obstante, la universidad no puede estar a espaldas del saber industrial, y mucho menos una Facultad Tecnológica. Aquí surge la siguiente pregunta: ¿La tecnología es una ciencia académica o una ciencia industrial?

### 2.1.2 *¿La tecnología es una ciencia académica o una ciencia industrial?*

Los profesores de la escuela de filosofía de la Universidad del Valle, González y Hernández [13], resuelven este interrogante. Ellos proponen en su investigación analizar la técnica y la tecnología desde tres horizontes: el epistemológico, el sociológico institucional y la mirada antropológica. Los dos maestros dejan atrás el concepto de tecnología como ciencia aplicada, muy en boga en la Facultad Tecnológica desde su fundación, pensamiento extraído de las lecturas de Gómez [1] cuando afirma: “el nivel tecnológico implica la aplicación de conocimiento científico para la resolución de problemas concretos” [p.18] y acogido por los investigadores Román [14] y Vergara [15].

Remitirse a los griegos para explicar la procedencia de la técnica y la tecnología es un lugar común, sin embargo algunos investigadores han convertido el término tekhné en una palabra con varios significados, es decir, polisémica. A la manera de Zuleta [16] es preferible vivir la angustia de pensar de nuevo en la etiología de las tecnologías; se toma como punto de partida el libro primero de la Metafísica de Aristóteles (384-332 a. C), en el cual se inicia un debate sobre el conocimiento, afirmando al hombre como sujeto cognoscente [17]. También, allí se diferencian las formas del conocer estableciéndose una divergencia profunda entre la empiria (la técnica) y las artes; según Aristóteles, el arte está relacionado con el saber y una de las condiciones de este es que pueda ser enseñable. Así, entonces se afirma: “el arte, más que la experiencia es ciencia: porque los hombres de arte pueden enseñar, y los hombres de experiencia no” [17]. Para Aristóteles el poder enseñar se relaciona con el conocimiento profundo de las causas de lo enseñable, es decir, con el conocimiento de las teorías. La techné, o la técnica para los griegos, es sabiduría susceptible de ser enseñada. Mas, los técnicos no se podían abrogar el derecho de enseñar porque: “la experiencia es el conocimiento de las cosas particulares, y el arte lo contrario, de lo general” [17].

Desde los tiempos de Galileo Galilei, con la matematización de la técnica nace una nueva ciencia: la tecnología. A partir de allí, están condenadas a vivir juntas las ciencias exactas, las experimentales y las tecnologías; las primeras con la necesidad de sus instrumentos de medición, y las segundas, con el fin de producir las revoluciones científicas-tecnológicas [18]. Hoy se habla de tecnociencia y nanotecnociencia, criterios que consideran a las tecnologías como una ciencia que permite aclarar muchos fenómenos relativos al conocimiento incorporado y desincorporado, es

decir, se parte de la hipótesis de que la tecnología es una de las ciencias del conocimiento proveniente de la epistemología [19].

Galileo al matematizar los aparatos de los artesanos, los transforma en instrumentos científicos y pierden su carácter de artefactos para constituirse en tecnofactos [18]. Son precisamente los tecnofactos, unidos al pensamiento de artesanos y comerciantes, los que erigen la tecnología, en el siglo XVII, como proyecto histórico social, de donde devienen las revoluciones industriales que transforman las estructuras productivas de las sociedades. Las tecnologías en el siglo XXI, y después de las reflexiones de los continuadores de la escuela de Fráncfort, particularmente los estudios de Marcuse [20] sobre la sociedad unidimensional, no solamente están diseñadas para dominar la naturaleza sino que controlan también las sociedades y los hombres. Así, existe una diferencia abismal de cómo pensó Galileo las tecnologías en el siglo XVII y lo que estas representan en el siglo XXI.

### ***2.1.3 El horizonte histórico de las tecnologías***

Resolver el interrogante planteado al comienzo significa ubicarse en un discurso sobre las tecnologías desde la perspectiva histórica. Las tecnologías son un reflejo de la ciencia industrial y de la ciencia académica. La ciencia presenta modelos límites de los futuros productos tecnológicos y la tecnología los geometriza, en otras palabras, les otorga las formas finales a los productos tecnológicos. Los tecnólogos en sus programas de investigación incorporan los cuerpos conceptuales y metodológicos de los saberes elaborados por las comunidades científicas. De esta manera, construir prototipos requiere una instrumentación de precisiones métricas, diseños, utilización eficiente de los materiales de la tabla periódica; esto sugiere que debe existir un saber específico de los

tecnólogos en cada una de las diferentes tecnológicas. Los elementos constitutivos del ser tecnológico son una amalgama de eventos que incluye el saber científico puro y experimental, las precisiones métricas y la utilización de los materiales teniendo en cuenta el medio ambiente.

En consecuencia, los elementos señalados en el párrafo anterior conforman los fundamentos epistémicos, metodológicos y axiológicos de los conceptos tecnológicos que conllevan a un discurso sobre las tecnologías, sumado al desarrollo histórico de cada una de las mismas. Los diferentes conceptos acerca de las tecnologías permiten enunciar hipótesis tecnológicas; así, conviven varios discursos sobre las tecnologías de acuerdo con cada una de las disciplinas tecnológicas. Si se admite la existencia de los saberes tecnológicos, convalidados por una comunidad de tecnólogos, se puede plantear la formación de los tecnólogos, lo que implica la existencia de pedagogos y didactas de los saberes tecnológicos.

### ***2.1.4 Transmitir conceptos tecnológicos***

Se parte del criterio de que el profesor es un transmisor de saberes mediante un discurso, susceptible a la transposición. Discurso subsumido en un substrato epistemológico e ideológico, que algunas veces puede ser perceptible y otras no; todo va a depender del trasmisor, en algunos casos la ignorancia de estos aspectos está cubierta de un sesgo ideológico. Así las cosas, es muy distinto transmitir saberes provenientes de las ciencias naturales y exactas que de las ciencias humanas, para Zuleta [21]: “Una ciencia natural puede transmitirse sin producir una modificación profunda en la ideología de la persona que la recibe” [p. 119]. Además, explica el autor citado que un maestro puede ser un buen conservador, un buen padre de familia y un

buen matemático, pero es muy dudoso que alguien que enseñe marxismo sea un buen conservador. De allí se desprende una variable importante en los procesos de transmisión de saberes que el autor llama transformación de valores [21]. Hoy se puede afirmar que uno de los principios de la enseñanza es la transformación de valores a los alumnos, esta reflexión nos lleva a pensar ¿qué versión de tecnología estamos transmitiendo los profesores de la Facultad Tecnológica a los estudiantes?

### 3. La propedéutica y las tecnologías

Para el Gobierno Nacional la estructuración de la educación por ciclos propedéuticos está relacionada con la ampliación de cobertura, es decir, estructurar un nuevo sistema educativo que se adapte a las nuevas condiciones del mercado nacional y transnacional de la educación universitaria.

Así las cosas, el nuevo sistema planteado ha sido pensado y armonizado acorde con las ideas de la lógica del mercado. Mientras la cultura de los griegos pensó la propedéutica como herramienta argumentativa de aplicabilidad para todas las ciencias y surge en medio de una verdadera necesidad para fundamentar el conocimiento científico, al Gobierno Nacional le sirve la propedéutica para satisfacer a los gremios comercializadores de la educación terciaria.

#### 3.1 Genealogía de lo propedéutico

En la Grecia clásica el componente propedéutico, de las diferentes ciencias, terminó siendo una nueva ciencia capaz de soportar argumentativamente a las demás. En una exégesis sobre algunos diálogos escritos por Platón (428-347 a. C), y en particular los conocidos como Protágoras, Gorgias y La República, se encuentran elementos fun-

dacionales de lo que más tarde podría ser la ciencia propedéutica, cuyo principio esencial es “una cosa no puede ser algo y lo contrario al mismo tiempo” [22].

En términos generales se puede afirmar que el diálogo platónico denominado *Protágoras* versa sobre la virtud política en la sociedad ateniense, pero independientemente de su contenido lo que está en juego es otra cosa: la metodología argumentativa de los sofistas y su relativismo generalizado sobre los diferentes temas indagados. En consecuencia, en el fondo son dos filosofías: la sofística y la platónica o socrática. Los últimos buscan, siguiendo el deductivismo, un principio único que explique el mundo; mientras los otros se limitan a ir recogiendo conocimiento, del que extraen algunas conclusiones.

El relativismo de los sofistas nos lleva a que dos cosmovisiones, una cuyo fundamento defiende ciertas formulaciones y la otra predica las contrarias, puedan ser ciertas a la vez [22]. Así, para los sofistas se podría argumentar llegando a la misma conclusión final que las tesis de Ptolomeo y Copérnico, como modelos astronómicos, son igualmente válidas. Se admite, entonces, que de esta crisis de incoherencia argumentativa debería nacer algo que pusiera orden a la capacidad de argumentar todas las observaciones empíricas, como también las reflexiones no empíricas. De esta manera, nace el componente propedéutico argumentativo de todas las ciencias, y que en la práctica sirvió para derrotar el relativismo de Protágoras.

El diálogo nombrado *Gorgias*, también versa sobre la capacidad de argumentar, específicamente sobre la retórica; allí, se notan elementos fundacionales de la ciencia propedéutica. Ahora bien, en el desarrollo del diálogo

Sócrates pregunta a Gorgias cuál es el objeto del discurso de la retórica, no sin antes haber aclarado que cada arte tenía su propio discurso, a saber, el arte de calcular, la astronomía, la medicina, entre otras. Ambos oradores convienen en aclarar que una cosa es la persuasión que produce creencias y otra cosa es la persuasión científica. A la primera la llama Sócrates habilidosa y aduladora, y la segunda sigue reflejando la necesidad de fundar algo que conlleve a argumentar científicamente a las demás ciencias [23].

El diálogo escogido con el nombre de *La República* versa sobre la filosofía del Estado y la pedagogía que debe seguirse para que los ciudadanos puedan alcanzar el buen vivir. Es claro para Platón que el buen vivir está relacionado con el obrar bien de sus congéneres y todo esto es una derivación de la buena educación. En el libro séptimo de *La República* se expone un proyecto de currículo operativo sobre el saber necesario de los griegos para alcanzar la virtud política, allí aparecen las artes que según Platón [23] sirven para “facilitar una vuelta del alma al mundo de la verdad y de la esencia” [p. 285]. En este proyecto de currículo se aprecian, en primer lugar, la ciencia del cálculo, después la geometría y finalmente la astronomía.

Ahora bien, después de señalar la enseñanza y comprensión de algunas artes en relación con el estado de madurez mental y biológica del ciudadano [24], se plantea la necesidad de una metodología que conecte todas las artes y nombra a este método como dialéctico [p. 296]. Así define Platón la dialéctica: “la dialéctica viene a ser como un coronamiento en lo más alto de las demás enseñanzas, y que ninguna de estas puede ser colocada en un plano superior, ya que es ella, precisamente, la culminación de todas” [pp. 297-298]. En este caso la dialéctica actúa como ciencia

propedéutica capaz de servir de base argumentativa a las demás ciencias y como continuación de las ideas platónicas planteadas secuencialmente en los diálogos anteriores.

Se asume, entonces, que quien en la práctica funda la propedéutica como componente argumentativo y explicativo de las demás ciencias es Platón, pero Aristóteles la desarrolla más a fondo dándole el nombre de lógica u *órganon*, cuyo significado primigenio es instrumento; sin embargo, este desarrollo lo lleva a investigar la estructura lógica del pensamiento, es decir, una especie de lógica epistemológica. Larroyo [25], en su introito al texto de Aristóteles nombrado por algunos *Tratados de Lógica* y por otros *El Órganon*, caracteriza a la lógica aristotélica de la siguiente manera:

De ahí que no considere Aristóteles entre las disciplinas filosóficas a la lógica misma, no obstante que constituye una de sus más grandes creaciones; sino que vea en ella una propedéutica en su actividad docente, y la designe su propia escuela, más tarde con el nombre de *órgano* (instrumento) de la investigación científica. Lo que fue la matemática para la Academia fue la lógica para el Liceo [p. 43].

En la Edad Media la educación escolástica asume como mentor a Aristóteles, recogiendo del pensador griego la unidad del saber y la pasión por la sabiduría integral cuyo eje central es la filosofía. La administración académica de la escolástica estaba organizada en dos grupos: “las tres vías, trívium o trivio de las disciplinas verbales: la gramática, la lógica y la retórica, y las cuatro vías o caminos de las artes matemáticas: el *quadrivium* o *cuadrivio* de la aritmética, la geometría, la astronomía y la música” [26]. Estas asignaturas exponían dos formas fundamentales de la reflexión: el pensamiento filosófico y el pensamiento matemático. En la configuración académica de la



escolástica también actúa la lógica como propedéutica o herramienta básica para todas las ciencias, siguiendo la tradición de los tiempos de Platón y Aristóteles.

En los tiempos modernos la lógica adquiere nuevos significados, no obstante, continúa siendo un punto de apoyo fundamental en la explicación del desarrollo de cualquier ciencia. Además, sigue cumpliendo su papel asignado por los clásicos griegos de componente propedéutico o herramienta básica para explicar adecuada y argumentativamente cualquier ciencia.

#### 4. A manera de conclusión

##### 4.1 De lo propedéutico

La llamada propedéutica, terminología inventada por los griegos y que tuvo un desenvolvimiento a través de la historia, es introducida en la Ley 749 de 2002 y en la Ley 1188 de 2008 sin ningún sentido de reconstrucción histórica, ni mucho menos epistemológica; uno de sus fines es resolver un problema de ampliación de cobertura a los gobiernos de turno, y aumentar la base demográfica estudiantil a los gremios comercializadores de los programas técnicos y tecnológicos.

##### 4.2 De lo discursivo sobre las tecnologías

Se concluye que la reconstrucción de un discurso sobre las tecnologías implica analizar su historia, la naturaleza de sus saberes, los contextos en los que se desarrollan las revoluciones tecnológicas y, además, los saberes particulares de cada una de las tecnologías en cuanto al diseño, la precisión y la estética de la concreción de los prototipos. De estas apreciaciones se vislumbra que cada una de las disciplinas tecnológicas tendrá su propia historia y lo mejor entonces es hablar de los diferentes discursos sobre las tecnologías.

##### 4.3 De lo pedagógico y didáctico en las tecnologías

Si partimos de la existencia de saberes tecnológicos válidos que circulan como información especializada en revistas como *Tecnura*, *Visión Electrónica* y *Vínculos* en la Facultad Tecnológica, una propuesta formativa en tecnología no puede limitarse a los aprendizajes irreflexivos de una serie de ciencias que deben ser aplicadas de alguna manera, y cuya competencia se abrevia en resolver ejercicios de matemática, física, química y aplicar herramientas computacionales para solucionar modelos matemáticos, puesto que para la conformación del ser y el actuar tecnológico esto no basta; se trata de aprender a visualizar los problemas tecnológicos dentro de sus contextos históricos, políticos e ideológicos, y semejante labor reclama de pedagogos y didactas de las tecnologías.

#### Referencias

- [1] V. Gómez. *La educación tecnológica en Colombia*. Bogotá: Ediciones de la Universidad Nacional, 1995.
- [2] V. Gómez, *Cuatro temas críticos de la educación superior en Colombia: Estado. Instituciones. Pertinencia. Equidad*. Bogotá: Alfaguara. Ascun. Universidad Nacional de Colombia, 2000.
- [3] S. Tobón, “El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos”, *Acción pedagógica*, N.º 16, pp. 14-28, ene-dic., 2007.
- [4] Ley 479 de 2002, Ley general de la educación. Normas complementarias. Bogotá: Editorial Unión Ltda, 2010.

- [5] G. Bowker, "El auge de la investigación industrial", en *Historia de las ciencias*, Michel Serres. Madrid: Editorial Cátedra, 1991.
- [6] C. Marx, *El Capital. Crítica de la economía política*. Bogotá: Fondo de Cultura Económica, 1981.
- [7] J. Barona, Ciencia e historia. *Debates y tendencias en la historiografía de la ciencia. Seminari D' estudios sobre la ciencia*. España: Editorial Guida Litografía, S.L, 1994.
- [8] T. Kuhn, *La estructura de las revoluciones científicas*. Bogotá: Fondo de Cultura Económica, 1966.
- [9] I. Lakatos, *La metodología de los programas de investigación científica*. Madrid: Alianza editorial, 1983.
- [10] F. Bacon, (1626). La Nueva Atlántida. [En línea] disponible en <http://www.ucm.es/info/bas/utopia/html/baconm.htm>.
- [11] B de S. Santos, *Refundación del Estado en América latina. Perspectiva desde una epistemología del Sur*. Bogotá: Siglo del hombre editores. Universidad de los Andes. Siglo XXI editores, 1998.
- [12] B de S. Santos, *La universidad en el siglo XXI. Para una reforma democrática y emancipadora de la universidad*. Argentina: Laboratorio de Políticas Públicas. Editores Miño y Dávila, 2005.
- [13] W. González y L. Hernández, "Tecnología y técnica: Tres perspectivas", en *Energía y computación*, 15 ed. vol. IX, No.1 Primer semestre. Valle del Cauca: Universidad del Valle, 2000.
- [14] R. Román, *Introducción a la Tecnología Industrial. Notas de clases*. Bogotá: Universidad Distrital, 2001.
- [15] R. Vergara, "Educación por ciclos: una visión de futuro y una necesidad en el contexto Colombiano", *Revista Tecnura*, año 4. N.º 6, 2000.
- [16] E. Zuleta, *Educación y democracia. Un campo de combate*. Bogotá: Fundación Estanislao Zuleta. Corporación Tercer Milenio, 1995.
- [17] Aristóteles, *Metafísica*. México: Editorial Porrúa, 1998.
- [18] R. Gallego, *Discurso constructivista sobre las tecnologías. Una mirada epistemológica*. Bogotá: Magisterio, 2001.
- [19] L. Carvajal, *Fundamentos de tecnología*. Santiago de Cali: Universidad Santiago de Cali, 1999.
- [20] H. Marcuse, *El hombre unidimensional. Ensayo sobre la ideología de la sociedad avanzada*. Barcelona: Editorial Seix Barral, 1969.
- [21] E. Zuleta, *Ciencias naturales y ciencias humanas. Dos ensayos*. Colombia: Fundación para la Investigación y la Cultura, 2007.
- [22] E. Zuleta, *Lógica y Crítica*. Colombia: Hombre nuevo editores. Fundación Estanislao Zuleta, 2003.
- [23] Platón. *Diálogos*. Argentina: Editorial Porrúa, 1993.

- [24] Platón. Obras selectas. La República. Diálogos (Gorgias, El banquete, Fedón). España: Editorial Edimat Libros, 2000.
- [25] F. Larroyo, “Estudio introductivo. La *Lógica griega hasta Aristóteles*”. En *Aristóteles. Tratado de Lógica*. México: Editorial Porrúa, S.A., 1993.
- [26] A. Borrero, *La Universidad. Estudios sobre sus orígenes, dinámicas y tendencias*. Tomo I. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana, 2008.