



FACILIDADES Y DIFICULTADES QUE TIENEN LOS ESTUDIANTES CON ESTILOS DE APRENDIZAJE DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES DE CAMPO PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA CAPACIDAD DE DISEÑAR CIRCUITOS ELECTRÓNICOS EN LABORATORIO DE ELECTRÓNICA I

Hernán Paz Penagos

**Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
Bogotá, Colombia**

Resumen

Los factores que intervienen en el desarrollo de competencias forman un sistema complejo, en el que interactúan diferentes tipos de variables. Algunas de ellas están relacionadas con aspectos individuales de los estudiantes (estilos de aprendizaje, dimensiones afectivo-motivacional, aspectos cognitivos, metacognitivo y conductual); otros factores están centrados en las orientaciones metodológicas que utiliza el profesor en el aula de clase. Además, se encuentran las variables vinculadas a las características del medio socio-cultural y económico de los alumnos (Urquijo, 2002). Identificar y comprender aquellas variables de naturaleza esencialmente educativa, que inciden en el aprendizaje, es un tema que debería interesar a la comunidad académica de las instituciones de educación superior cuando buscan adelantar reformas curriculares con enfoque de formación por competencias. En este orden de ideas, el presente artículo muestra los resultados de una intervención académica en el laboratorio de electrónica I, en la cual se identificaron facilidades y dificultades de los estudiantes con estilos de aprendizaje con dependencia e independencia de campo, para el desarrollo de la competencia "capacidad para diseñar circuitos electrónicos". El propósito de este trabajo fue resolver la pregunta de investigación *¿Qué facilidades o dificultades tienen estudiantes con estilos de aprendizaje con dependencia e independencia de campo para el diseño de circuitos electrónicos?* La hipótesis de trabajo fue: se podría pensar que en ambos estilos de aprendizaje hay facilidades y dificultades para el diseño de circuitos electrónicos; sin embargo, que uno de ellos cuenta con mayores facilidades. La intervención didáctica se realizó en el segundo semestre del

2016, con un grupo de doce estudiantes de laboratorio de electrónica I de Ingeniería Electrónica de la Escuela Colombiana de ingeniería JULIO GARAVITO. Dicha investigación se desarrolló en el laboratorio de electrónica analógica. Para realizar este estudio se implementó seis secciones de una hora y media cada una para el diseño y construcción de circuitos amplificadores de pequeña señal. Los resultados de la investigación evidenciaron dos tipos de enfoques según los dos tipos de estilos de aprendizaje para el diseño del circuito electrónico.

Palabras clave: estilo de aprendizaje; capacidad de diseñar; circuito electrónico; laboratorio.

Abstract

The factors that intervene in the development of competences form a complex system, in which different types of variables interact. Some of them are related to individual aspects of students (learning styles, affective-motivational dimensions cognitive, metacognitive and behavioral aspects); other factors are centered on the methodological orientations that the teacher uses in the classroom. In addition, the variables related to the characteristics of the socio-cultural and economic environment of the students are found (Urquijo, 2002). Identifying and understanding those variables of an essentially educational nature that affect learning is an issue that should be of interest to the academic community of higher education institutions when they seek to advance curricular reforms with a competency-based approach. In this context, the present article shows the results of an academic intervention in the electronics laboratory I, which identified the difficulties and difficulties of students with learning styles with dependence and field independence, for the development of Competence "ability to design electronic circuits". The purpose of this paper was to solve the research question. What facilities or difficulties do students have with learning styles with dependence and field independence for the design of electronic circuits? The working hypothesis was: one could think that in both learning styles there are facilities and difficulties for the design of electronic circuits; however, that one of them has greater facilities. The didactic intervention was carried out in the second half of 2016, with a group of students of electronics laboratory I of Electronic Engineering of the Colombian School of Engineering JULIO GARAVITO. This research was developed in the laboratory of analog electronics. To perform this study, six sections of one and a half hours each were implemented for the design and construction of small signal amplifier circuits. The results of the research showed two types of approaches according to the two types of learning styles for electronic circuit design.

Keywords: learning style; Ability to design; electronic circuit; laboratory

1. Introducción

El desarrollo de la competencia capacidad de diseño es, en últimas, un problema de aprendizaje conceptual y metodológico, que debe explicarse en términos

psicopedagógicos desde una orientación teórica cognitiva. Así, se busca superar las limitaciones de los estudios convencionales sobre desarrollo de competencias, tomando como base, un marco teórico de enorme desarrollo en la psicología cognitiva: el de la Teoría de la Diferenciación Psicológica, a partir de la cual surge el concepto de *estilo cognitivo*. El uso de este “lente teórico” presenta una serie de ventajas para el estudio del desarrollo de la competencia “capacidad de diseño de circuitos electrónicos.

En primer lugar, el estilo cognitivo es una característica individual, de naturaleza psicológica, estrechamente ligada al funcionamiento cognitivo, y por lo tanto, al proceso del aprendizaje. El concepto de estilo cognitivo es intuitivamente simple: es una modalidad de funcionamiento cognitivo que no se refiere al contenido, sino a *la forma* en la que se da el proceso de aprendizaje. Esto es, salvo el caso de limitaciones excepcionales, cualquier persona de cualquier estilo cognitivo puede aprender y manejar cualquiera de los contenidos escolares; pero, en la medida en que la forma como ocurre el proceso es diferente para cada estilo, no es descabellado esperar una asociación entre el estilo cognitivo y el logro académico, dada por *la medida de la pertinencia de la acción pedagógica*.

En segundo lugar, se sabe que el estilo cognitivo surge como resultado de la interacción entre multitud de variables individuales, familiares y culturales. Así, desde un punto de vista teórico, es posible *explicar*; a partir del estilo cognitivo, la asociación entre un factor y el logro de aprendizaje por la vía de la mediación que éste establece entre el factor considerado y el logro. En la medida en que un factor contribuya a la conformación del estilo cognitivo y en que el estilo se encuentre relacionado con el logro de aprendizaje, es posible explicar la asociación aparente entre el factor y el logro

El predominio en los estudiantes de diversos estilos de aprendizaje, favorecen el desarrollo de una competencia más que otra. El reconocimiento de las diferencias cognitivas en el laboratorio de electrónica I, condujo a una “personalización” de la acción pedagógica, con el fin de obtener logros mejores en el desarrollo de la competencia para diseñar circuitos electrónicos (en la generalidad de los estudiantes).

2. Marco teórico

En la educación superior en ingeniería electrónica, competencia y esfuerzo no son sinónimos; el esfuerzo no garantiza el éxito en el diseño de un circuito en el laboratorio de electrónica I, y la competencia empieza a cobrar mayor importancia. Esto se debe al estilo de aprendizaje propio del estudiante que le marca una trayectoria en ese proceso de construcción mental (diseño).

El **estilo cognitivo** es el modo habitual o típico de una persona para resolver problemas, pensar, percibir y recordar (Tennant 1988). Según Hederich y otros (2004), es el modo característico y autoconsciente de la cognición, que se caracteriza por establecer características distintivas entre los sujetos; relativamente estable y en alguna medida, integradora de diferentes dimensiones del individuo y neutral en términos valorativos; desde esta perspectiva, identifica los estilos de independencia-dependencia y los

define como la tendencia de una persona a asignarle una organización y estructura propias a la información disponible para realizar una tarea o resolver un problema con independencia de la forma como ha sido presentada o, en contraste, la tendencia a resolver la tarea o el problema manejando la información disponible sin desprenderse del contexto en que ha sido presentada y sin cambiarle su estructura y organización iniciales. En este contexto, la noción de estilo cognitivo desde las perspectivas de independencia-dependencia de campo, parece un concepto apropiado para dar cuenta del reconocimiento de algunas particularidades cognitivas de la muestra estudiantil objeto de estudio.

Probablemente el estilo cognitivo más conocido en la psicología educativa sea el denominado de dependencia/ independencia de campo (DIC), propuesto y estudiado por Witkin y su equipo desde 1948. Esta dimensión establece una diferencia entre los sujetos con tendencia a un procesamiento de tipo analítico, independiente de factores contextuales (los sujetos independientes de campo), y aquellos con tendencia a un procesamiento de tipo global, muy influenciado por el contexto (los sujetos dependientes de campo).

En su expresión cognitiva, la independencia/sensibilidad al medio consiste en la tendencia de algunas personas a fragmentar y asignarle una estructura propia a la información disponible para realizar una tarea o resolver un problema; en contraste con la tendencia de otras, a aproximarse a esta información de manera holística, manteniéndola en el mismo contexto en que ella está disponible. La primera de estas tendencias es la del independiente del medio y la segunda es la del sensible al medio. En suma, mientras el sujeto independiente del medio abstrae y descontextualiza, el sensible al medio concreta y contextualiza.

En esta pesquisa fue de gran ayuda el establecimiento de regiones cognitivas en Colombia por parte de Gutiérrez (1975) y las investigaciones de Hederich y otros (1995), sobre las tendencias cognitivas en las regiones colombianas. Los resultados obtenidos demuestran que en Colombia es posible distinguir dos tipos de regiones con tendencias cognitivas opuestas: por un lado, los grupos andinos que muestran una tendencia hacia el pensamiento analítico, la independencia de campo y el individualismo, en las regiones andina meridional, central y santandereana. Por el otro, los grupos antioqueño y fluvio-minero o negroide que muestran una fuerte tendencia hacia la sensibilidad al medio, el pensamiento holístico y el colectivismo (Regiones del Magdalena alto, medio; región pacífica y caribe). Estos hallazgos plantean implicaciones educativas importantes, debido a que cuando la enseñanza no corresponde a las formas culturalmente predeterminadas de aprender, de conocer o de expresarse, se generan problemas tales como desmotivación, ausentismo, deserción, mortalidad académica y repitencia.

En esta perspectiva, el estilo cognitivo afecta el aprendizaje y proceso de pensamiento de los estudiantes, razón por la cual es importante tener en cuenta que los modelos educativos implantados en Latinoamérica, por tradición han sido transferidos desde la cultura anglosajona sin mayores adaptaciones al contexto particular propio. Modelos estos que han sido desarrollados para llevar a cabo procesos de educación en

poblaciones cultivadas y de altos ingresos (Geertz, 1992) y que implantados en una cultura diferente, con seguridad podría atribuírseles el alto índice de ausentismo, repitencia y mortalidad académica que traen consigo, muy posiblemente debido a que la distancia cognitiva alcanza una amplitud extrema cuando se ponen en juego la comprensión y ejecución de tareas escolares que están separadas de los conocimientos y conductas intelectuales del estudiante, estableciéndose con esto un obstáculo de proporciones mayúsculas para alcanzar el éxito en el aprendizaje. La consideración de una contradicción entre los medios y los fines del sistema de educación colombiano se hacen más evidentes cuando debido a que algunas facetas del sistema favorecen cierto tipo de comportamientos característicos de determinados estilos, pero, por otro lado, niegan la posibilidad de aprendizaje que tal estilo puede brindar, lo cual amplía la distancia cognitiva del estudiante frente a sus nuevos aprendizajes (Pantoja, 2005).

Una **competencia** es la forma en que un individuo moviliza los conocimientos, habilidades, capacidades, actitudes y valores que posee para desempeñarse idóneamente en un contexto determinado. La competencia es el resultado de proceso formativo complejo que integra conocimientos, habilidades, aptitudes, valores y actitudes, y que se manifiesta en una actuación personal y profesional idónea.

Muchos autores han trabajado sobre competencias y se han involucrado en estudios para definirlos, entre ellos: Argudin (2005), Punk (1994), Gámez, (2001), Le Boterf (2000), Leboyer (2000), Irigoin (2002) y Tobón (2006) (todos ellos citados en Campero, 2008). De las diversas definiciones de competencias (Echevarría, 1996 y 2002, Ernest & Young Consultoras, 1997, Incanop, 1997, Eveqoz, 2003, Zarifian, 1999, Aubret & Gilbert, 2003, Proyecto Tuning, 2003, todos citados en Corominas, Tesouro, Capell, Teixidó, Pélach & Cortada, 2006) se pueden extraer ideas esenciales de este concepto: a) tiene relación con la acción, y posee una dimensión práctica; b) está vinculada a una situación determinada, normalmente compleja y cambiante; c) integra conocimientos, procedimientos, actitudes y normas; d) facilita la resolución de situaciones laborales conocidas o desconocidas; e) suponen una interrelación de capacidades y se manifiesta a nivel de conducta, y f) poseen un carácter global para dar respuesta a situaciones problemáticas.

Componentes que la integran: (Conocimientos, actitudes, habilidades) Aprender: Contenidos del área profesional, qué es un programa, técnicas de planificación, gestión de programas, qué es evaluar, qué se puede evaluar, modelos, etc. Aprender a hacer: Diseñar, Enseñar, Recoger información, Analizarla, Detectar necesidades formativas, Relacionar necesidades y medidas de intervención adecuada, etc. Aprender a ser: Riguroso, sistemático, responsable, empático, etc. Aprender a compartir: Coordinarse y trabajar en equipo.

Corominas et al. (2006) indica que las características esenciales del concepto de competencia refieren: a) la actualización en la acción; b) vinculada a un contexto; c) que implica la integración de saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales; y d) la facilitación del desempeño efectivo ante situaciones de desempeño fundamentalmente inéditas.

Desde la perspectiva constructivista, se considera que la adaptación de la persona, y su interacción con la situación y el contexto, es lo que desarrolla una competencia. Los recursos internos y externos, a su vez, contribuyen a la construcción de la competencia, dentro del proceso de aprendizaje. La competencia desarrollada es así “específica según la situación o el tipo de situaciones”. En este sentido, para Jonnaert et al (2005, 674), la competencia es “la puesta en marcha de un conjunto diversificado y coordinado de recursos, que la persona moviliza en un contexto determinado. Esta puesta en marcha se apoya en la elección, la movilización y organización de recursos y sobre las acciones pertinentes que permiten un tratamiento exitoso de esta situación”. Sin embargo, a la luz de los análisis y reflexiones presentadas, desde la perspectiva de la cognición situada y de las propuestas de didáctica profesional, surge que la competencia no puede definirse sin incluir la experiencia y la actividad de la persona. La competencia, según Pastré (2004) es también una estructura dinámica que organiza la actividad, anclada en la experiencia y en la práctica de la persona en situación. Por lo tanto, más que establecer listas o referentes de competencias descontextualizadas, se trata de describir “el desempeño competente” de la persona en situación y, en ese sentido, desarrollar un enfoque situado de la competencia.

Guy Le Boterf ha construido una conceptualización de competencia que enfatiza el “saber actuar en un contexto de trabajo, combinando y movilizandolos recursos necesarios para el logro de un resultado excelente y que es validado en una situación de trabajo” (Le Boterf, 2001). Esto significa que el despliegue de la competencia no sólo depende del individuo que la demuestra sino también del medio y de los recursos disponibles para una ejecución valiosa, dentro del marco de expectativas generadas por un ambiente sociocultural determinado. El análisis de esta definición de Guy Le Boterf nos lleva a determinar que en el conjunto de recursos que moviliza el individuo se cuentan: a) sus recursos internos (conocimientos, saber, saber-hacer, saber-ser, recursos emocionales, culturales, valores); b) los externos (bases de datos, redes de expertos, estructura, materiales); c) un contexto profesional dado (organización del trabajo, margen de iniciativas, valorización), y d) con el fin de responder a las expectativas de la función en la cual se desempeña (resultados esperados, necesidades a satisfacer, criterios de desempeño y logros predeterminados).

La evaluación del aprendizaje por competencias se considera como un proceso educativo complejo, a través del cual se constatan los efectos de la formación tanto en los logros parciales como en el alcance final de las competencias establecidas en el perfil del egresado. El objetivo formativo de la evaluación del aprendizaje consiste en identificar las facilidades y limitaciones que han tenido los estudiantes en su aprendizaje, para reforzar las primeras y superar las segundas, tendiendo siempre hacia el logro de las competencias.

3. Metodología

Se realizó una encuesta por cuestionario a toda la población del curso (doce estudiantes) de laboratorio de electrónica analógica I. El instrumento se diseñó tratando

de evaluar tres dimensiones para los estilos cognitivos de dependencia e independencia de campo: actitud positiva ante el estudio, selección y uso de estrategias de aprendizaje, control estratégico y personal, que se consideran fundamentales en el diseño y construcción de circuitos electrónicos para pequeña señal. El propósito de este estudio es examinar la relación entre el estilo cognitivo de los participantes y su desempeño en las tres dimensiones mencionadas arriba.

La actitud positiva ante el estudio hace referencia a la disposición a responder de una forma ante una situación. Constan de un componente cognitivo referido a los conocimientos o creencias, un componente afectivo relativo a los sentimientos y preferencias, y un componente conductual referido a las acciones o intenciones. La dimensión selección y uso de estrategias implica incorporar la información al bagaje de conocimientos que el individuo posee y que enriquecen su entendimiento y visión de su entorno. Esa información debe ser trabajada, es decir, el estudiante ha de seleccionar las estrategias cognitivas más acordes con la consecución de sus objetivos, y para ello ha de realizar su plan estratégico. Por último, el control estratégico y personal, evalúa la ejecución por pasos de las estrategias que un alumno hace cuando se enfrenta a una tarea, es decir, plantearse paso a paso qué hacer para conseguir una ejecución eficaz y posteriormente evaluar y supervisar la eficacia de los pasos seguidos en el transcurso de la actividad a realizar.

La aplicación de la encuesta por cuestionario se llevó a cabo de forma colectiva y en una sola sesión. Se realizó de forma voluntaria, garantizando confidencialidad para evitar sesgos y respuestas de deseabilidad social. El tiempo de aplicación del mismo es de 30 minutos aproximadamente.

Se identificaron las tendencias cognitivas del grupo. De acuerdo a la figura 1, predominan estudiantes con independencia de campo en ambos casos, que enfrentan el diseño de circuitos electrónicos con un estilo eminentemente práctico y lógico. Estos jóvenes se interesan por hechos verificables que evalúan y usan de manera objetiva e imparcial.

En la figura 1 se evidencia que la gran mayoría de los participantes (67%) presentaron un estilo cognitivo independiente del campo, seguido por la tercera parte de estudiantes con estilo cognitivo dependiente de campo. No se identificó un estilo cognitivo mixto, que lo podría haber de acuerdo a Hederich (2007)

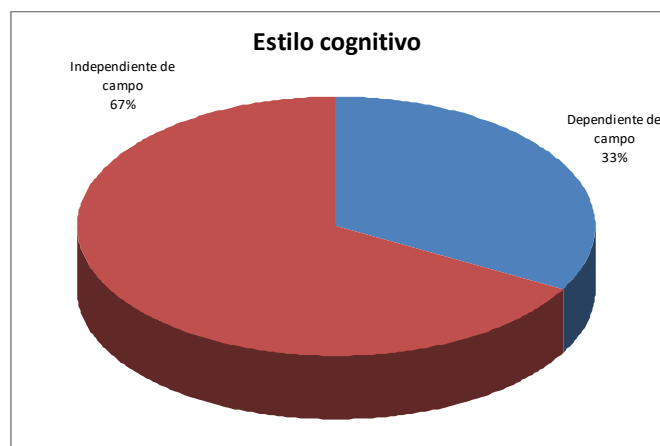


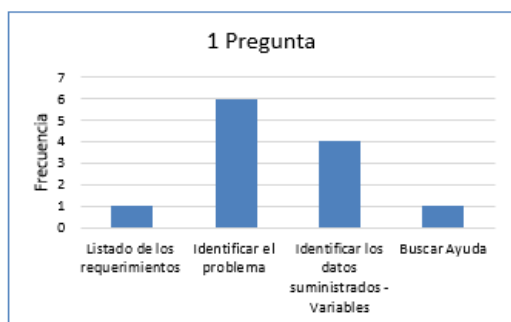
Figura 1. Estilos cognitivos de los estudiantes que cursan la asignatura laboratorio de electrónica analógica I.

En esta perspectiva, la heterogeneidad en los estudiantes, para los estilos de aprendizaje señalados en la figura anterior, que podría crear una relación de oposición (cuando están arraigados se convierten en mecanismos de defensa), se encausara en el diseño de manera constructiva buscando la complementariedad a través de un trabajo colaborativo. En la siguiente tabla se identifican algunas características cognitivas y preferencias de interacción social que podrían tener los estudiantes clasificados en los dos tipos de estilos; desde estas particularidades se espera que los participantes puedan hacer sus aportes.

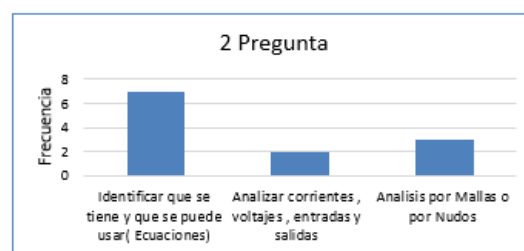
4. Resultados

1. ¿Cuándo me enfrento a un diseño de un circuito electrónico ¿Qué es lo primero que hago?

Pregunta	Frecuencia - Respuestas Identificadas			
	Listado de los requerimientos	Identificar el problema	Identificar los datos suministrados - Variables	Buscar Ayuda
1 Pregunta	1	6	4	1



2. Durante el análisis de un circuito electrónico ¿Cuál es el procedimiento que generalmente sigo?



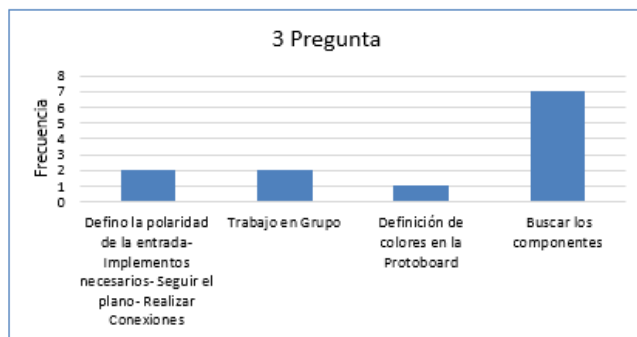
Pregunta	Frecuencia - Respuestas Identificadas		
	Identificar que se tiene y que se puede usar (Ecuaciones)	Analizar corrientes, voltajes, entradas y salidas	Analisis por Mallas o por Nodos
2 Pregunta	7	2	3

2a

FACILIDADES Y DIFICULTADES QUE TIENEN LOS ESTUDIANTES CON ESTILOS DE APRENDIZAJE DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES DE CAMPO PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA CAPACIDAD DE DISEÑAR CIRCUITOS ELECTRÓNICOS EN LABORATORIO DE ELECTRÓNICA I

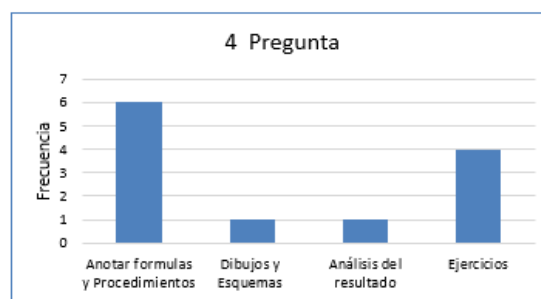
3. Al enfrentarme a una tarea de montar en protoboard un circuito del laboratorio LEL1 ¿Cómo organizo el trabajo?

Pregunta	Respuestas Identificadas			
	Defino la polaridad de la entrada-Implementos necesarios- Seguir el plano- Realizar Conexiones	Trabajo en Grupo	Definición de colores en la Protoboard	Buscar los componentes
3 Pregunta	2	2	1	7



4. Cuando he comprendido el diseño o proceso de análisis de un circuito electrónico ¿Qué estrategias uso para retener información?

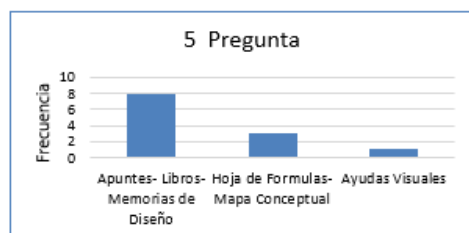
Pregunta	Respuestas Identificadas			
	Anotar formulas y Procedimientos	Dibujos y Esquemas	Análisis del resultado	Ejercicios
4 Pregunta	6	1	1	4



2b

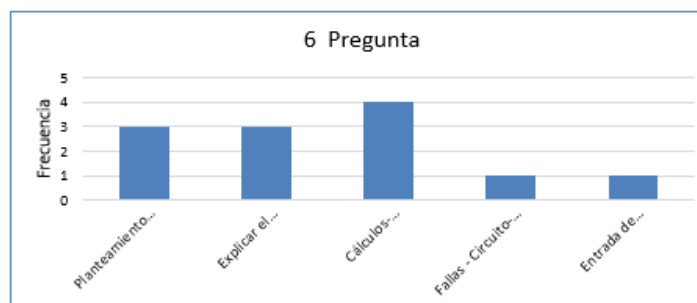
5. Cuando tengo que recordar información sobre algún diseño realizado ¿De qué ayudas me valgo?

Pregunta	Respuestas Identificadas		
	Apuntes- Libros- Memorias de Diseño	Hoja de Formulas- Mapa Conceptual	Ayudas Visuales
5 Pregunta	8	3	1



6. Cuando de explicarle al profesor el funcionamiento del circuito electrónico construido ¿Cómo empiezo y como termino?

Pregunta	Respuestas Identificadas				
	Planteamiento de l problema- Procedimiento- Circuito	Explicar el problema y el Diseño	Cálculos- Procedimiento- Resultados	Fallas - Circuito- Resultados	Entrada de Transistores- Vcc- Salidas del Circuito
6 Pregunta	3	3	4	1	1

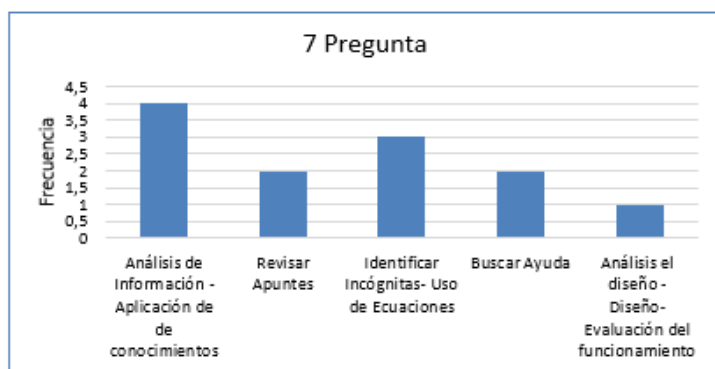


2c

FACILIDADES Y DIFICULTADES QUE TIENEN LOS ESTUDIANTES CON ESTILOS DE APRENDIZAJE DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES DE CAMPO PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA CAPACIDAD DE DISEÑAR CIRCUITOS ELECTRÓNICOS EN LABORATORIO DE ELECTRÓNICA I

7. ¿Qué hago para resolver un problema de análisis sobre un circuito electrónico?

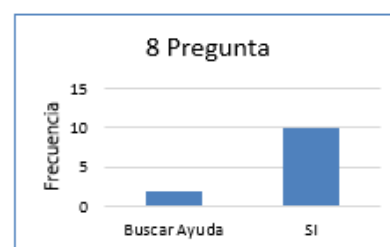
Pregunta	Respuestas Identificadas				
	Análisis de Información - Aplicación de conocimientos	Revisar Apuntes	Identificar Incógnitas- Uso de Ecuaciones	Buscar Ayuda	Análisis el diseño - Diseño- Evaluación del funcionamiento
7 Pregunta	4	2	3	2	1



2d

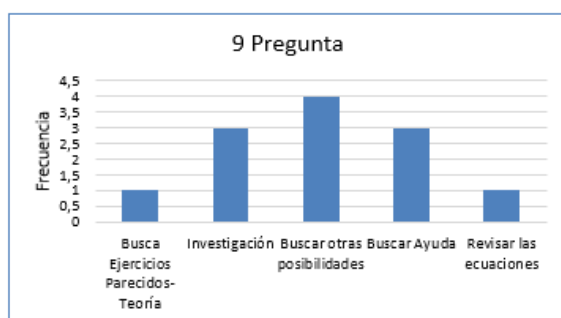
8. En la resolución de un ejercicio teórico ¿Establezco alguna relación entre lo conocido y lo desconocido?

Pregunta	Respuestas Identificadas	
	Buscar Ayuda	SI
8 Pregunta	2	10



9. Cuando encuentro la primera dificultad en la resolución de un ejercicio ¿Qué estrategia generalmente aplico para superarla?

Pregunta	Respuestas Identificadas				
	Busca Ejercicios Parecidos- Teoría	Investigación	Buscar otras posibilidades	Buscar Ayuda	Revisar las ecuaciones
9 Pregunta	1	3	4	3	1



2e

10. Cuando me dispongo a estudiar un tema de diseño que no he entendido ¿Cómo lo enfrento para lograr su comprensión?

Pregunta	Respuestas Identificadas		
	Resuelvo el Problema	Investigación- Ayuda	Resumen teórico y práctico
10 Pregunta	3	8	1

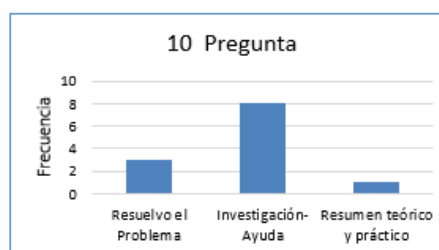


Figura 2. Respuestas de la encuesta por cuestionario

La actitud positiva ante el estudio es mayor en el grupo de estudiantes con estilo cognitivo independiente de campo; ellos toman posición desde el planteamiento del diseño; en este sentido, prevalece un nivel de creencia en sí mismo y en la posibilidad de alcanzar lo que se propone de forma realista y válida. Por su parte, las actitudes que el grupo de estudiantes con estilo cognitivo dependiente de campo, demuestran tener frente a sí mismo, o lo que se ha llegado a denominar autoconcepto y autoestima, no juega un papel relevante. Una actitud positiva para enfrentarse a los problemas que aparezcan en el aprendizaje y confianza en que se pueden resolver, son actitudes básicas e imprescindibles para la vida y de forma peculiar para el estudio.

5. Discusión de resultados

En la tabla 1, se resumen algunos rasgos identificados y clasificados por estilos cognitivos, en los estudiantes de laboratorio de electrónica analógica I.

Tabla No. 1. Rasgos cognitivos y sociales que pueden estar presentes en el desarrollo de la competencia capacidad de diseñar circuitos de los estudiantes de laboratorio de electrónica I.

Rasgo	Estilo independiente de campo	Estilo dependiente de campo
Cognitivo: tiene que ver con la forma en que los estudiantes estructuran los contenidos, forman y utilizan conceptos, interpretan la información, resuelven problemas, seleccionan medios de representación, etc.	Privilegia la representación simbólica.	Privilegia la representación verbal.
	Tiende a estructurar la información de un tema en la memoria de corto plazo.	Tiende a estructurar la información en categorías conceptuales de mayor nivel de abstracción en la memoria de largo plazo.
	Inclinado a centrarse en los objetivos y los resultados.	Inclinado a centrarse en los procesos.
	Propenso a generar ideas, hipótesis, predicciones.	Propenso a organizar nuevas perspectivas.
	En presencia de un campo que carezca de organización evidente y clara, impone una estructura secuencial y lineal al campo estimular.	En presencia de un campo que carezca de organización evidente y clara, deja el material tal y como había sido presentado (Mayor confianza en los referentes externos). Se adhiere, respeta y mantiene la estructura inicialmente presentada en el problema.
	Tiende a enfocar la interpretación de la información de manera analítica.	Tiende a enfocar la interpretación de la información de manera holística secuencial y global.
	Propenso a la agudización: resalta las diferencias entre los elementos del problema y minimizan los rasgos comunes.	Propenso al nivelamiento: minimiza las diferencias entre elementos comunes y semejantes del problema.
Preferencias de interacción social	Inclinado a favorecer razonamientos inductivo-analógicos.	Inclinado a favorecer razonamientos deductivo-analógicos.
	Establece una separación entre él y su entorno. Le gusta pensar por sí mismo. Aprende el contenido del curso que piensa que es necesario. Confía en sus propias habilidades de aprendizaje. En la clase prefiere: estudiar de manera independiente y a su propio ritmo. Prefiere clases centradas en el estudiante y proyectos libres sugeridos por él mismo. Tiende a ser competitivo.	Se define como parte del grupo y se deja influir por el mismo. Ve a los profesores y a los compañeros como fuente de estructura y apoyo. Busca las figuras de autoridad para que digan qué tiene que hacer. Da cohesión al grupo y a su trabajo. En la clase prefiere: que el profesor apunte lo que se va a realizar; prefiere clases centradas en el profesor y tiende hacia la colaboración y cooperación.

El logro cognitivo de cada individuo varía con la naturaleza de la información que la tarea específica requiera y, en últimas, con la tarea misma; por lo tanto se seleccionará y organizará actividades para el diseño de circuitos electrónicos y tipos de material adecuados para los dos estilos en las cuales, no todos harán la misma tarea, lo importante será conjugar estilos y sumar esfuerzos de los participantes para resolver el problema y a través del proceso lograr el desarrollo de la competencia capacidad de diseñar circuitos.

El sistema educativo colombiano, al menos para el sector privado y desde la experiencia del autor, favorece el logro del aprendizaje del sujeto independiente del medio, el cual es el menos frecuente en la población; mientras que los sensibles al medio (dependientes de campo) parecen ser mejor evaluados por sus profesores en contraposición al "castigo" que los independientes reciben en razón de su comportamiento. Esto conlleva la necesidad de ajustar el estilo de enseñanza del profesor al estilo de aprendizaje del estudiante al tratar con temas difíciles y complejos, lo cual reviste especial importancia sobre todo para aquellos estudiantes de bajos desempeños, y más aún, si se tiene en cuenta que cada fortaleza generada por un estilo, conlleva implícitamente una debilidad o carencia asociada, que es la fortaleza del otro estilo.

Por esta razón, la enseñanza en ingeniería debe tener en cuenta el reconocimiento de algunas particularidades de los estudiantes con el fin de propiciar una metodología más adecuada y pertinente según las características del grupo sin cambiar la esencia de lo que se debe trabajar. En consecuencia, desde esta perspectiva de formación, los profesores han de conocer sobre las características y desarrollos de quienes aprenden, cómo aprenden, desde qué referentes aprenden y de qué manera ha de diseñar la enseñanza para que los estudiantes modifiquen sus representaciones iniciales.

6. Aprendizajes derivados

En general, se buscó compaginar los estilos cognitivos de dependencia e independencia de campo de los estudiantes con la planeación de actividades de laboratorio afines y flexibles a desarrollar para el diseño de circuitos electrónicos; así mismo, se acordaron tiempos para trabajo académico individual en las modalidades presencial y extraclase, grupal de tres estudiantes y general del curso. Esta organización propició tanto la independencia como la colaboración, participación, debate e intercambio en el laboratorio.

7. Conclusiones

Es importante implementar secuencias de enseñanza-aprendizaje sobre diseños de circuitos electrónicos en el laboratorio donde se pueda identificar trayectorias de aprendizaje (dependientes del estilo cognitivo), y modos propios como el estudiante explora, transfiere conocimientos y desarrolle sus niveles de abstracción a través de la conversión de registros de representación y el manejo de distintos contextos.

Frente al proceso de aprendizaje que sigue los estudiantes de laboratorio en el diseño de circuitos electrónicos, es necesario tener en cuenta las individualidades de quien la enfrenta, pues a partir de ellas (conocimientos, experiencias, tipo de inteligencia, creatividad...) se determina en gran medida el abordaje y la reflexión que la situación suscita y por consiguiente, el curso de acción a seguir frente al obstáculo que enfrenta(n) el (los) estudiante(s) o grupo(s) que la aborda(n).

Ese proceso de recuperación del sujeto que aprende pasa también por la recuperación del aula y la escuela como espacios con diferentes formas de asociaciones sociales y tipos de actividades. Se debe estimular la conquista de lo social en un espacio que hasta hoy ha estado orientado solamente por el aprendizaje escolarizado. La multiplicidad de actividades al interior de una institución educativa implica la curiosidad y el compromiso de grupos diversos que se van transformando en sujetos sociales e individuales en esas actividades. La condición de sujeto ayudará a que los estudiantes vivan la experiencia escolar del aula de forma diferente. Las actividades asociadas al aprendizaje escolar también deben ser variadas, grupos de discusión, seminarios, cine-debates, exposiciones de alumnos y grupos, etc., lo que aumenta la actividad de los estudiantes en su tiempo libre en detrimento del monólogo expositivo del profesor, que todavía es dominante en la educación. Los profesores, a su vez, deben ser entrenados para los procesos abiertos y múltiples que presupone la comunicación en las diferentes actividades escolares.

Referencias bibliográficas

- HEDERICH, C., CAMARGO, A. Y REYES, M. (2004). *Ritmos cognitivos en la escuela*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, división de gestión de proyectos, centro de investigaciones.
- HEDERICH, C., CAMARGO, A., GUZMÁN, L. Y PACHECO, J. (1995) Regiones cognitivas en Colombia, Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional. Centro de investigaciones – COLCIENCIAS.
- HEDERICH, C. y CAMARGO, A. (1995) Logro educativo y estilo cognitivo en Colombia. *Revista Colombiana de Educación*, 30, 67-86.
- ARENDT, H. *The Human Condition*. Londres. University of Chicago Press, 1958. [La Condición Humana. Barcelona. Editorial Piados, 1998]
- BARNETT, Ronald. *Los Límites de la Competencia. El Conocimiento, la Educación Superior y la Sociedad*. Barcelona: Gedisa, 2001.
- BERNSTEIN, Basil, *Pedagogía, control simbólico e identidad*. 1998. Madrid Morata.
- BERNSTEIN, R. J. (comp) *Habermas and Modernity*. Cambridge. Polity, 1985
- BERNSTEIN, R.J. *The New Constellation*. Oxford. Polity, 1991.
- BRENNAN, J. Y SILVER, H. *A liberal Vocacionalism*. Londres. Methuen, 1988.
- BOURDIEU, Pierre. La globalización más allá del vino: “no es lo mismo un borgoña que un bordeaux”. Entrevista de Martín Granovsky; en *Página 12*, Buenos Aires, 10 junio 2001. En: *Portal Latinoamericano en Globalización*. 2001.
- DÍAZ, Mario. *La formación académica y la práctica pedagógica*. Bogotá: ICFES - MEN, 1998.
- FEYERABEND, P. *against Method*. Londres, Verso, 1975. [Contra el Método. Barcelona. Editorial Ariel, 1989.]
- FLEMING, D. *The Concept of metacompetence*. En *Competence and Assessment*, Número 16. Sheffield. Employment Department, 1991

- GIDDENS, A. The Consequences of Modernity. Oxford. Polity, 1991. [Consecuencias de la modernidad. Madrid. Alianza Editorial, 1997.]
- GRUNDY, S. Curriculum; Product or Process. Lewes. Falmer, 1987
- HABERMAS, Jürgen. Legitimation Crisis. Londres. Heinemann, 1976.
- HABERMAS, Jürgen. The Theory of Communicative Action. Vol. 1. Cambridge. Polity, 1991. [Teoría de la Acción Comunicativa. Tomo I. Madrid, Taurus Ediciones, 1999]
- JESSUP, G. Outcomes: NBC and the Emerging Model of Education and Training. Londres. Flamer, 1991.
- PETERS, Richard. Ethics and Education. Londres. George Allen and Unwind. 1966.
- PHILLIPS, D.C. Philosophy, Science and Social Inquiry. Oxford. Pergamon, 1987
- RORTY, R. Philosophy and the Mirror of Nature. Oxford. Blackwell, 1980. [La filosofía y el espejo de la naturaleza. Madrid. Ediciones Cátedra, 1989]
- RORTY, R. Contingency, irony and Solidarity. Cambridge. Cambridge University Press, 1989. [Contingencia, Ironía y Solidaridad. Barcelona. Paidós, 1996]
- RYLE, Gilbert. The Concept of mind. Harmondsworth. Penguin, 1949.
- SCHÖN, Donald. The fear of Innovation, en R. Barnes y D. Edge (Comps). Londres. Joseey - Bass, 1987.
- SCHÖN, Donald. Educating the Reflective Practitioner. Londres. Joseey - Bass, 1987.
- TAYLOR, C. The Ethics of Authenticity. Londres. Harvard, 1991.
- WINCH, Peter. The Idea of a Social Science and its Relationship to Philosophy. Londres. Routledge and Kegan Paul. 1963.
- WHITE, John. The Aims of Education Restated. Londres, Routledge and Kegan Paul, 1982.

Sobre el autor

- **Hernán Paz Penagos**, Ph.D. en educación con énfasis en Enseñanza de las Ciencias. Magíster en Teleinformática, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Ingeniero Electricista, Universidad Nacional de Colombia. Ingeniero Electrónico, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Filósofo, Universidad Santo Tomás de Aquino. Profesor asociado, Facultad de Ingeniería Electrónica, Escuela Colombiana de Ingeniería "Julio Garavito", Bogotá, D. C., Colombia. hernan.paz@escuelaing.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2017 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)