

**DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS A
PARTIR DE ESTILOS DE APRENDIZAJE PARA LA ENSEÑANZA EN LA
ASIGNATURA CIRCUITOS LÓGICOS DE LA UPCA, APOYADOS EN
ELEMENTOS ROBÓTICOS Y DE COMUNICACIONES ANDROID**

**DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF DIDACTIC STRATEGIES
BASED ON LEARNING STYLES FOR TEACHING IN THE UPCA LOGICAL
CIRCUITS SUBJECT, SUPPORTED BY ROBOTIC AND ANDROID
COMMUNICATIONS ELEMENTS**

MSc. Francisco chinchilla torres *, Ing. Víctor Manuel trigos Buendía**

* Facultad de ingenierías y tecnologías, Programa de ingeniería en sistemas Grupo de
Investigación GIDEATIC.

Kilometro 1 vial al mar, Aguachica cesar, Colombia
(095) 565 4900, 565 7700, 565 5345
franciscochinchilla@unicesar.edu.co.

** Facultad de ingenierías y tecnologías, Programa de ingeniería en sistemas.
semillero de investigación MICROSYSTEMS.
lysar17@hotmail.com

Resumen: Existen múltiples investigaciones que se inspiran en hipótesis educativas a la hora de generar los planes de estudio de una carrera de institución superior, incorporando con ello los estilos de aprendizaje. En este artículo centramos el interés en el uso de la herramienta del test de Kolb, frente a la forma de aprendizaje y la estrategia didáctica que comprende la esencia de la enseñanza aprendizaje, entre alumno y profesor, en este sentido aplicado a la asignatura circuitos lógicos del programa de ingeniería en sistemas de la UPCA, para ello se desarrolló la recolección de datos con base en la herramienta antes citada, e instrumentos de adquisición de información (encuestas) para valorar los procesos de enseñanza aprendizaje impartidos, con una correspondencia en muestras seleccionadas. A partir de este análisis se aplicaron instrumentos de enseñanza grupal como herramienta de formación y adquisición del conocimiento, de la mano con estrategias educativas innovadoras, haciendo uso de didácticas y herramientas TIC de capacitación en plataformas robóticas, apoyados en sistemas de ensamble y dispositivos tecnológicos de comunicación.

Palabras clave: Estilo De Aprendizaje, Adquisición De Conocimiento, Herramientas Tic.

Abstract:

There are multiple investigations that are inspired by educational hypotheses when generating study plans for a higher institution career, thereby incorporating learning styles. In this article we focus our interest on the use of the Kolb test tool, compared to the way of learning and the didactic strategy that comprises the essence of teaching-learning, between student and teacher, in this sense applied to the logical circuits subject of the UPCA systems engineering program, for this, data collection was developed based on the aforementioned tool, and information acquisition instruments (surveys) to assess the teaching-learning processes taught, with a correspondence in selected samples. From this analysis, group teaching instruments were applied as a tool for training and knowledge acquisition, hand in hand with innovative educational strategies, making use of didactics and ICT training tools on robotic platforms, supported by assembly systems and technological devices of communication

Keywords: Learning style, knowledge acquisition, tic tools

1. INTRODUCCIÓN

Con el pasar del tiempo vemos como ha existido una revolución en torno a las vertientes tecnológicas, ellas abarcan áreas como la social, política, y la más importante la educación, todo ello en el marco de las nuevas tecnologías, que juegan un papel fundamental e imprescindible en la estructura de su conocimiento. Es así como la revolución tecnológica ha cambiado el pensar y decidir de nuestros egresados de ingeniería en sistemas y de la sociedad misma, que, con el desarrollo de la electrónica, el impulso de la informática, de la mano con las telecomunicaciones, han convertido al ingeniero de hoy en día en una herramienta de ideas, pues es imposible o poco admirable imaginar el mundo del futuro sin el desarrollo del internet de las cosas.

Este progreso ha llevado al desarrollo de la aparición de redes de información, en especial a la red de redes (internet), pues ya son muchos los autores que reseñan la importancia de este medio en los ambientes de enseñanza educativos, Un último pilar y no menos importante lo constituye el evolutivo mundo de las telecomunicaciones con la aparición de la telefonía móvil, que da paso a la sociedad de la información.

Partiendo de este contexto las ciencias y el desarrollo tecnológico avanzan de manera exponencial, lo que resulta con la expansión y aparición de nuevas áreas, de conocimientos y saberes. Que promueve a la nueva generación de ingenieros en sistemas a fortalecer e incursionar en el adelanto de nuevas aplicaciones como Android y dispositivos electrónicos, como visión de un mercado laboral de un país en vía de desarrollo como el nuestro.

Actualmente los currículos de los ingenieros en mención incluyen aplicaciones digitales y de microcomputadores, además de procesamiento de señal, temas importantes para la industria actual, estos son integradas en los contenidos programáticos de algunas materias de formación, pero que no cumplen con su objetivo en la fundamentación o aplicación actual, por no encontrar por parte del docente a cargo estrategias y herramientas de enseñanza aprendizaje que permitan transmitir estos temas en relación con la formación de los ingenieros en sistemas .

por ello se parte de muchas preguntas que como docente de electrónica en un programas de ingeniería en sistemas nos hacemos, y entre ellas tenemos ¿Qué puede necesitar un ingeniero en sistemas de la UPCA en sus conocimientos de electrónica básica?, ¿es efectiva la estructura de los contenidos?, en el pensum

del programa de Ing. de sistemas existen las materias de obligatoriedad que son circuitos lógicos y arquitectura del computador, con estas 2 asignaturas se cuentan con 7 créditos académicos en total, de aquí surge otra pregunta ¿será posible con estos créditos impartir toda la electrónica que necesita un ingeniero en sistemas?

Actualmente una publicación de la Sociedad de Computación en la IEEE titulada “Careers in Computing” dice que los ingenieros en sistemas pueden desarrollarse en áreas de investigación o vocación con su carrera en las siguientes líneas.

- Diseño e Ingeniería en Computación
- Ingeniería en Sistemas de Comunicación

Nos concentraremos en las áreas o líneas de investigación, y su relación con el currículo de formación, la estrategia de enseñanza aprendizaje que se implementó y los resultados que se obtuvieron de la misma, Adicionalmente, se desarrolla un análisis de los Temas y metodologías de enseñanza-aprendizaje empleadas en la materia de circuitos lógicos de la misma carrera, en búsqueda del fortalecimiento del perfil de sus habilidades como Ingeniero, permitiendo de alguna manera el con la incursión de este conocimiento el fortalecimiento del sector industrial de la región del sur del cesar

La estructuración del proceso de autoevaluación del estilo de aprendizaje (Honey & Mumford, 1986), estuvo enmarcada en la técnica de estimación de modos de saber de kolb, cuyo objetivo inicial era medir la manera como aprenden los estudiantes con miras al desarrollo de una propuesta de enseñanza aprendizaje adaptativa en los contenidos programáticos de circuitos lógicos, basada en los diagnósticos antes citados y con las preferencias expresada por los estudiantes implicados en el proceso.

En el diagnóstico inicial de la materia circuitos lógicos se encontró que la mayoría de los estudiantes que la cursan, llegan con una visión conceptual de la misma expresada en estructuras y operaciones fundamentales de los computadores, centrada en una unidad de procesos y su interacción con la memoria de acceso aleatorio, mientras que otros lo relacionan con la interconexión de componentes de hardware y su interacción con el software, en evidencia con los requerimientos de funcionalidad vs costo, de piezas y mecanismos que la conforman.. Esto comenzó a revelar que tenemos 2 tipos de estudiantes que asimilan nuestra información de manera distinta en las

aulas y laboratorios de clase, los hipotéticos y los hábiles, según (David Kold 1989) sería como dimensiones principales del aprendizaje, la de percepción y procesamiento.

1. los estudiantes que perciben a través de la conceptualización abstracta
2. los estudiantes que perciben a través de la experiencia concreta.

Comprender estos tipos de pensamiento y razonamiento de los estudiantes nos permitió al interior del aula y laboratorio, realizar adaptaciones a nuestro estilo de enseñanza.

Esto nos llevó a asumir un rol docente como epicentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, incorporando todos aquellos componentes que completen el aprendizaje del estudiante, buscando de manera efectiva una compilación de procedimientos, técnicas y habilidades para el aprendizaje en el saber – hacer, y desempeñando la función docente como guía y motivador del aprendizaje, Siendo esto mucho más efectivo que el método tradicional.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El aprendizaje es un asunto complejo donde actúan elementos cognitivos, emocionales sociales, y casuales de diferente naturaleza, tales elementos componen un perfil diferente en cada individuo con relación a la forma en que este procesa la información, por esta misma razón no existe una sola forma de aprender o asimilar la información, antes, por el contrario, cada individuo tiene su Estilo personal a la hora formarse en una ciencia en particular. Mientras más datos tengamos del individuo y su asertividad de aprendizaje, mayores serán las posibilidades de éxito en la transmisión de la información, comprensión y asimilación, esto los convierte en personas accesible pues aprenden con el cerebro y no contra el mismo ver tabla 1.

TABLA 1. particularidad de los estudiantes a cada estilo de aprendizaje.

ESTILO DE APRENDIZAJE	PARTICULARIDAD DEL ESTUDIANTE
Divergentes	Aprenden con el movimiento. Son experimentales, flexibles con las actividades, tienen creatividad, no les gustan las normas, concretos, tienen buenas ideas.
Asimilador	Aprenden analizando, son estudiosos, utilizan el razonamiento deductivo, son individualistas, son pensadores

	abstractos, son poco empáticos, herméticos, poco sensible.
Convergentes	Aprenden solucionando problemas, se les facilita transferir lo aprendido, les gusta las nuevas experiencias, son eficientes en la aplicación de teorías, son buenos con actividades técnicas, son herméticos imaginativo, deductivo, líder y poco sensibles.
Acomodador	Aprenden observando, tienen capacidad de relacionar diversos contenidos, son Imaginativos, extrapolan contenidos, le dan importancia al entorno de trabajo, impulsivos, les gusta depender de los demás y tienen poca capacidad analítica.

2.1 La Muestra

Para esta investigación participaron 44 de 53 de los estudiantes aproximadamente el 82% de ellos, todos perteneciente a la materia circuitos lógicos del área de ciencias básicas de ingeniería, a partir de esta muestra y de los estudios diagnóstico, se realizaron las pruebas del test de Kold, que arrojaron la siguiente información. 42% divergentes, 39% asimilador, 12% convergente, 7% acomodador.



Fig. 1. Resultado de los estilos de aprendizaje aplicado a los estudiantes

La selección de la muestra estuvo comprendida entre el primero y segundo semestre del año 2018, con estudiantes que pertenecen al quinto semestre del ciclo intermedio, de la línea del área de ciencias básicas, anexa al ciclo elemental de física.

2.2 El Instrumento De Medición.

El instrumento utilizado para esta investigación fue el test de David Kolb, el cual determina el estilo de aprendizaje de cada individuo en una clasificación de 4 modelos, Convergente, Divergente, Asimilador y Acomodador.

A partir del uso de este instrumento en particular nos muestra en nuestros estudiantes de ingeniería en sistemas de la UPCA, un mundo de problemas distintos, con soluciones distintas, esto no es ajeno a su manera de ver e interpretar los conocimientos, más aún los de la electrónica, un área un poco distante a su formación profesional, para la resolución de los problemas que plantea su entorno.

Esta valiosa herramienta nos permitió reconocer en los estudiantes sus formas de aprender, y la metodología más apropiada, para establecer el estilo más conveniente el test examina cuatro singularidades de aprendizaje ver anexo 1.

1. Experiencia Concreta.
2. Observación Reflexiva.
3. Conceptualización Abstracta.
4. Experimentación Activa.

Aunque muy certeros se debe considerar que no se describa completamente a partir del test, la forma como una persona aprende, pues causa de esto es que cada persona puede combinar las 4 singularidades, haciéndola especial en su estilo de aprendizaje, sin embargo, este instrumento arroja resultados importantes para definir la ruta de instrucción a partir de las estrategias más adecuadas en su proceso de enseñanza – aprendizaje.

De esta manera y entregando una apreciación clara y concreta, de los conceptos y clasificación de estilos de aprendizaje que se concedieron en esta investigación, podemos concluir que se puede hacer alusión a los estilos cognitivos (EC), como de la misma manera a los estilos de aprendizaje (EA) y su estrategia (EA), esto nos obliga a integrar en la formación que se va a impartir, aspectos que conjuguen lo didáctico con lo cognoscitivo, para variar la forma de aprender electrónica en estudiantes de ingeniería en sistemas, resultando la siguiente fórmula interpretativa

Estilo Cognitivo + Estrategia De Aprendizaje = Estilo De Aprendizaje

3. RESULTADOS

3.1 La Enseñanza De Los Sistemas Electrónicos Digitales En Los Planes De Estudio Actuales

Realizando un análisis detallado al plan de estudio del programa, este tiene una estructura horizontal, es decir. existen un gran número de materias dentro del pensum que involucran antecedentes de electrónica digital, unas más que otras, incluso con alto grado de profundidad. lo que recarga aún más la importancia de solo 1 asignaturas que trate todos los temas, pero de

manera general, a fin de conseguir un perfil de ingeniero que conoce los sistemas digitales, sabe utilizarlos y aplicarlos, y tiene nociones de diseño, pero en todas no muy profundas.

La investigación realizada en este artículo es de enfoque cuantitativo La problemática que se abordó como tema de estudio es la pertinencia de las competencias académicas descritas en los contenidos programáticos de la materia circuitos lógicos en la formación de ingenieros en sistemas de la UPCA. Y su influencia en el sector industrial de la región y el país.

El análisis estadístico del problema se realizó recolectando información a través de entrevistas con profesores de materias previas y subsiguientes a las del tema de investigación, además de visitas de campo con finalidad de observación a empresas de producción láctea, aceites, petroleras, y carnes, del área de influencia del municipio de Aguachica y la región sur del cesar.

Por tener un alcance descriptivo, se implementó una metodología de enseñanza aprendizaje basada en (Project Based Learning - PBL), esto de acuerdo a los resultados obtenidos con el test de estilos de aprendizaje. para observar el comportamiento y avances de los individuos de esta investigación se realizó el diseño instruccional ADDIE

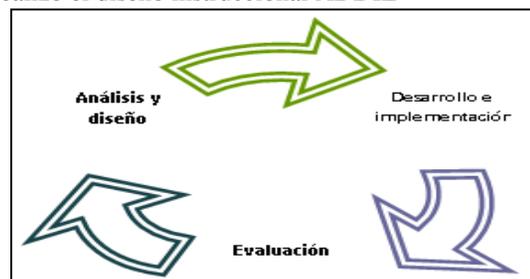


Fig. 2. Formato del diseño instruccional ADDIE implementado.

3.2 El ANÁLISIS

A partir del tipo de población y sus particularidades étnicas se realizó un panorama diagnóstico, obteniendo que la edad promedio es de 21.5 años, edad de la juventud media, donde se nota su tranquilidad y el conocimiento consigo mismo, además de unas características de adultez, que les permiten estar en la mejor época de aprendizaje, pues ha superado sus excesos de fantasía y es capaz de captar la realidad tal y como es.

Otra característica importante en este análisis era el sexo, pues a pesar de ser una carrera de ingeniería donde prevalecen los hombres, los resultados

arrojaron que el 28% son de sexo femenino, y el 72% masculino factor importante a la hora de crear los grupos de trabajo, de acuerdo a los análisis investigativos se explica que las compañías que incluyen al menos a una mujer en sus equipos de trabajo, logran que estos sean mucho más eficientes, prácticos, inteligentes y productivos que los grupos de trabajo conformados únicamente por hombres.

Respecto al origen de los estudiantes involucrados en la investigación el 39% son del área de influencia del sur del cesar, Santander y sur de bolívar y nordeste antioqueño, el 59% restante pertenecían al municipio de Aguachica.

Por último, en este diagnóstico inicial encontramos que el 12% son de colegios privados con modelos pedagógicos constructivistas o relacionados con él, mientras el 88% restantes de colegios públicos afirma no conocer el modelo y los que sí lo describen como un modelo social y otros como modelo experimental

3.2.1 Identificación De Los Estilos De Aprendizaje

Se realizó la de implementación del test de Kolb, donde se obtuvieron los datos comentados en la introducción de este artículo, y se citan a continuación 42% convergentes, 39% asimiladores, 12% convergentes, 7% acomodador.

3.2.2 Características De Los Estudiantes De Acuerdo A Su Estilo

Una vez determinado el estilo se pueden determinar su orden de preferencias, dada la importancia para esta investigación, lo que los hace prácticos, intuitivos y observadores.

3.2.3 Recursos Y Herramientas

En este caso en particular se implementó el desarrollo de una araña robótica, que contaba con herramientas mecánicas de ensamblaje, así como de componentes de comunicación Bluetooth y sistemas de control de potencia con microcontroladores.

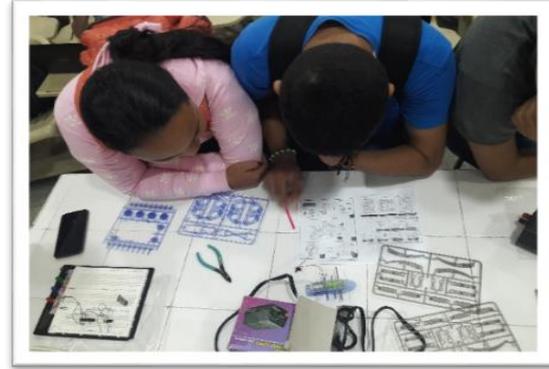


Fig. 3. Estudiantes con las herramientas y materiales para el proceso de formación.

3.3 EL DISEÑO

Es aquí donde se encuentran los conceptos y de cierto modo no hallamos orden a la información recolectada, para ello se fundamentó el desarrollo de la información, en la estructura de la pirámide del aprendizaje de Cody Blair, donde se observa la relación entre la característica principal del estilo, y la importancia de realizar actividades que involucren elementos prácticos, argumentativos y demostrativos, haciendo uso las tic o medios audiovisuales que se complementen con lecturas cortas pero profundas del tema, de la mano con la guía del docente como agente dinamizador de la clase, motivando el aprendizaje social para el trabajo en equipo, combinando lo físico con lo virtual.

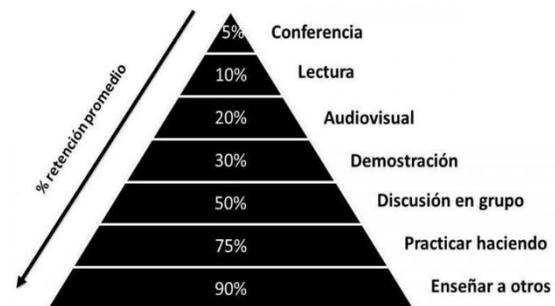


Fig. 4. Pirámide de aprendizaje de Cody Blair.

3.3.1 Estrategias Metodológicas De Acuerdo Al Estilo De Aprendizaje

En este contexto, los estudiantes que conforman las aulas universitarias son los denominados “nativos digitales” y que han estado rodeados de dispositivos de comunicación, pantallas, internet (Valdés, 2015).

los nativos digitales se sienten más cómodos cuando la información se les presenta en formato digital, junto a actividades significativas, lo que los hace partícipes

de su propio aprendizaje, ofreciéndoles la posibilidad de liderazgo, y conformando equipos de trabajo heterogéneos, que les permite la adquisición del conocimiento de forma clara concibiendo la experimentación como un todo.

Es así que se adoptó la estrategia de formación por proyecto o PBL, para dinamizar la integración del saber – hacer con el saber – ser, evidenciando en el estudiante, mayor responsabilidad en su autoaprendizaje con propósitos reales, fomentando habilidades de conocimiento y destreza de gran importancia en su perfil profesional.

3.3.2 Organización De Los Equipos De Trabajo

Aunque no existe una respuesta clara respecto a la composición ideal de los grupos de trabajo, los conceptos científicos coinciden en que los equipos con miembros heterogéneos son más eficaces que los grupos homogéneos .

TABLA 2. Conformación de los grupos de trabajo

GRUPO	HOMOGÉNEO	HETEROGÉNEO	CANTIDAD
1		X	4
2		X	4
3		X	4
4		X	4
5		X	4
6		X	4
7		X	4
8	DIVERGENTE		4
9	DIVERGENTE		4
10	ASIMILADOR		3

3.4 EL DESARROLLO

En este momento se establecen las preferencias de cada estilo, en cada una de las fases de desarrollo del sistema robótico, así como los medios de comunicación durante el proceso de formación, es aquí donde comienzan a tomar forma el uso de medios interactivos para la formación .

Porcentaje estimado de aceptación	MEDIOS DE INTERACCIÓN Y COMUNICACIÓN SEGÚN EFECTIVIDAD.			
	Acomodador	Asimilador	Convergente	Divergente
20%	Uso De Simuladores	Diapositivas Presentaciones En Power Point	Explicaciones Verbales Del Profesor	Explicaciones Verbales Del Profesor
40%	Lecturas Profundas Del Tema	Documentos De Texto Del Tema	Diseño De Esquemas En El Tablero.	Direcciones URL De Sitios Web De Física Y Electrónica
60%	Direcciones URL De Sitios Web De Física Y Electrónica	Montaje Físico Del Sistema	Videos Ilustrativos	Diapositivas Presentaciones En Power Point
80%	Presentaciones Digitales En Mapas Conceptuales	Videos Ilustrativos	Uso De Simuladores	Programación En Tiempo Real
100%	Explicaciones Verbales Del Profesor.	Taller Y Guía De Montaje	Montaje Físico Del Sistema	Montaje Físico Del Sistema.

Fig. 5. Medios de iteración tic Según efectividad.

3.4.1 Simulación Y Desarrollo Del Programa De Control Y Comunicación Del sistema Robótico.

usando los medios interactivos citados en la imagen anterior, se llevó a cabo los diseños electrónicos esquemáticos y de simulación de los sistemas de comunicación vía Android, bluetooth y control, en esta etapa del desarrollo se implementaron los programas de simulación de microcontroladores bajo el software flowcode, así como del uso de la aplicación para conectar Android con el módulo bluetooth de esta manera se llega a la implementación, siendo la fase más esperada por los estudiantes, y de paso la que permite al docente realizar una instrucción real sobre la comprensión del material de formación utilizado, así como de apoyar el dominio de los contenidos orientados para la obtención de los resultados de aprendizaje planteados en la trasferencia de conocimiento.



Fig. 6. Estudiantes Desarrollando La Aplicación De Comunicación Android y electrónica.

3.5 LA IMPLEMENTACION

3.5 1 Configuración E Implementación Del Sistema Robótico.

Ya cerca del paso final los jóvenes muestran mayor flexibilidad al proceso, y rapidez en el aprendizaje todo ello gracias al aporte que genera el espacio de aprendizaje o laboratorio, el material la herramienta utilizada y la familiaridad en el uso de los componentes electrónicos que muestra los estudiantes, Es aquí el momento en el que sale a relucir todo el concepto adquirido del proceso de enseñanza aprendizaje, así como de la importancia del desarrollo del prototipo practico en las competencias adquiridas.



Fig. 7. Estudiantes Implementando El Modelo Mecánico Con El Sistema De Comunicación Y Control

3.6 LA EVALUACION

Esta fase mide la eficacia y eficiencia del proceso de aprendizaje del estudiante, Desarrollándose de forma implícita durante todo el proceso de formación, haciendo uso de herramientas web para tal fin demostrando con esto que pueden ser cualitativa o cuantitativa.

Durante el desarrollo de los contenidos de cada resultado de aprendizaje, se demostró que existen diferentes formas de evaluar el aprendizaje de acuerdo a su estilo, para nuestro caso se utilizaron actividades independientes, cuestionarios, observación directa y listas de chequeo.

4. CONCLUSIONES

1. De los 7 grupos heterogéneos creados solo 1 grupo no logro el objetivo final, la causa 2 de sus miembros poseen problemas de alcoholismo y bajo interés por actividades académico, y no se integraron a las acciones propias del cronograma de trabajo.

2. De los 3 grupos homogéneos los Divergentes obtuvieron los mejores resultados, aunque durante el proceso de elaboración del robot rivalizaban mucho en la capacidad de sus conocimientos, al final llegaban a un consenso logrando el objetivo.

3. El grupo de los Asimiladores demostró competencia en las actividades, pero poca eficiencia en el desarrollo de las misma, luego pasaban horas demostrando los conceptos antes de ir a lo práctico.

4. Ante la encuesta realizada al final del curso el 100% de los estudiantes afirma haber entendido el orden de los contenidos.

El profesor de esta asignatura explica con claridad

39 respuestas

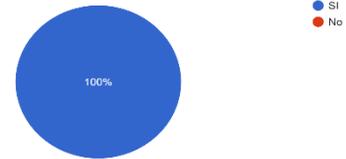


Fig. 8. Respuesta de Estudiantes a comprensión de los contenidos.

5. el 93.1% Entendió la relación entre el concepto teórico con lo práctico

La asignatura tiene una buena coordinación entre teoría y práctica

39 respuestas

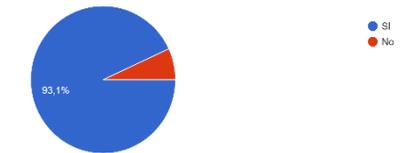


Fig. 9. Respuesta de Estudiantes a relación entre la teoría y la practica

6. El 100% dice haber adquirido nuevos conocimientos

Los objetivos de la asignatura se han cumplido

39 respuestas

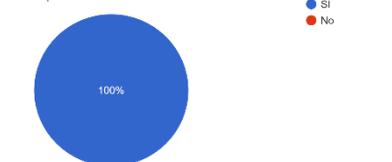


Fig. 10. Respuesta de Estudiantes a adquisición de nuevo conocimiento

7. el 62.1% afirma que las prácticas le ayudan a consolidar su conocimiento.

La prácticas ayudan a consolidar los conocimientos de teoría

29 respuestas



Fig. 11. Respuesta de Estudiantes a relación entre lo práctico y lo teórico.

8. Otros resultados importantes fueron, que el 93.1% se siente satisfecho con el contenido actual de la asignatura, el 65.5% afirma que el curso lo ha motivado a ampliar conocimientos fuera de clase, el 82.8% afirma que se siente satisfecho trabajando en grupo, y el 93.1% testifica que la formación recibida es aplicable en otras asignaturas de su carrera. Finalmente se demuestra la importancia del uso de grupos a partir de los estilos de aprendizaje, y su relación con las herramientas Tic. ello favorece la ilustración del conocimiento acorde a su forma de aprender.

RECONOCIMIENTO

Se agradece a la facultad de ingeniería y tecnologías de la UPCA, así mismo a su programa de ingeniería en sistemas, por permitirnos realizar este trabajo investigativo, en sus laboratorios y salas de informática, de igual manera por el apoyo financiero al semillero microsystem para la ejecución de esta investigación.

REFERENCIAS

- Arrufat, M. J. G., Sánchez, V. G., & Santiuste, E. G. (2010). El futuro docente ante las competencias en el uso de las tecnologías de la información y comunicación para enseñar. *EDUTECH. Revista electrónica de tecnología educativa*, (34), a144-a144. Palma (España)
- Barbosa, C. P., Gutiérrez, R. M. L., & Rondón, A. K. P. (2008). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Duazary*, 5(2), 99-106. Universidad del Magdalena. Santa Marta Colombia
- Contreras, G., Torres, R. G., & Montoya, M. S. R. (2010). Uso de simuladores como recurso digital para la transferencia de conocimiento. *Revista de Innovación Educativa*, 2(1), 86-100. Universidad de Guadalajara. Mexico.
- Laverde, A. C. (2008). Diseño instruccional: oficio, fase y proceso. *Educación y Educadores*, 2008, Volumen 11, Número 2, pp. 229-239. D-Universidad de La Sabana., Colombia
- Marzana, D., Pérez-Acosta, A. M., Marta, E., & González, M. I. (2010). La transición a la edad adulta en Colombia: una lectura relacional. *Avances en psicología latinoamericana*, 28(1), 99-112. Bogotá Colombia
- Pérez, E. M., Mandado, E., & Mandado, Y. (2007). *Sistemas electrónicos digitales*. Marcombo. Madrid España
- Rugeles, R. C. (2002). La instrumentación virtual en la enseñanza de la Ingeniería Electrónica. *Acción pedagógica*, 11(1), 80-89. Dialnet Acción pedagógica, Universidad Del Táchira. San Cristóbal Venezuela
- Salas Zapata, W. A. Formación por competencias en educación superior. Una aproximación conceptual a propósito del caso colombiano. Universidad de Antioquia, Colombia. *Revista Iberoamericana de Educación* ISSN, 1681-5653., Medellín Colombia.
- Cela, K., Fuertes, W., Alonso, C., & Sánchez, F. (2010). Evaluación de herramientas Web 2.0: estilos de aprendizaje y su aplicación en el ámbito educativo. *Revista de estilos de aprendizaje*. 2010, v. 5, n. 5, abril; p. 117-134 Madrid España.
- CEPAL, N. (2003). Los caminos hacia una sociedad de la información en América Latina y el Caribe. - *Revista de Estudios Sociales*. COLOMBIA.
- Clarke, V. A., & Teague, G. J. (1996). Characterizations of computing careers: Students and professionals disagree. 26(4), 241-246. *Computers & education*, EEUU.
- Evans, D. (2011). Internet de las cosas. Cómo la próxima evolución de Internet lo cambia todo. *Cisco Internet Business Solutions Group-IBSG*, 11(1), 4-11. SAN JOSÉ DE COSTA RICA
- Hernández, R. M. (2018). La estrategia didáctica frente a los estilos de aprendizaje en la educación superior. *Educación Médica*, 227..034, Lima Perú.
- Pérez, M. M. (2008). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en educación superior. *Laurus*, 14(28), 158-180.. Caracas, Venezuela.
- Ros Guasch, J. A. (2007). Análisis de roles de trabajo en equipo: un enfoque centrado en comportamientos. *Bellaterra Universidad Autónoma de Barcelona*, España
- Ventura, A. C., Palou, I., Széliga, C. N., & Angelone, L. M. (2014). Estilos De Aprendizaje Y Enseñanza En Ingeniería: Una Propuesta De Educación Adaptativa Para Primer Año. *Revista Educación en Ingeniería*, 9(18), 178-189. Argentina

ANEXOS

gráfica que establece la tendencia o el balance, que se manifiestan en cada uno de los cuadrantes correspondientes, a los estilos de aprendizaje (acomodador, divergente, convergente o asimilador).



Fig. 12. Formato automático de identificación de estilo de aprendizaje en Excel