

Aplicación de diferentes canales de aprendizaje en Ingeniería

Application of different learning channels in Engineering

ACEVEDO-MARTÍNEZ, Julio^{1*†} & GARCÍA-VARGAS, Fernando²

¹Instituto Tecnológico de Aguascalientes. Av. Adolfo López Mateos #1801 Ote., Fracc. Bona Gens, 20256 Aguascalientes, Ags.

²Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes. Av Universidad 1001, Estación Rincón, Rincón de Romos Aguascalientes.

ID 1^{er} Autor: *Julio, Acevedo-Martínez*

ID 1^{er} Coautor: *Fernando, García-Vargas*

Recibido 03 de Enero, 2018; Aceptado 12 de Marzo, 2018

Resumen

La materia de Control Industrial Avanzado y contribuye a la formación del ingeniero mecánico en la aplicación de los controladores lógicos programables en los procesos de automatización mecánica, se presentan dos dificultades en este proceso de aprendizaje: 1.- El correcto entendimiento de los diagramas lógicos por parte de los estudiantes. 2.- Falta de equipamiento que abarque las diferentes marcas de controladores lógicos utilizadas en la industria. El objetivo del presente trabajo es establecer la eficacia del canal de aprendizaje utilizado mediante diferentes practicas según la percepción de los estudiantes. La metodología que se siguió fue la siguiente: Utilizar prácticas y métodos de casos que ponderan un canal de aprendizaje en particular durante el curso de la materia de control industrial avanzado y la materia de Neumática e Hidráulica, posteriormente utilizar una encuesta de salida al término de cada curso para medir los resultados de la secuencia. El presente artículo muestra que el canal de aprendizaje utilizado de manera más eficaz por parte de los estudiantes de ambos cursos analizados fue el Kinestésico con un 89 y 90% respectivamente.

Métodos de aprendizaje en Ingeniería

Abstract

The matter of Advanced Industrial Control and contributes to the training of the mechanical engineer in the application of programmable logic controllers in the mechanical automation processes, there are two difficulties in this learning process: 1.- The correct understanding of the logical diagrams by the students. 2.- Lack of equipment that covers the different brands of logic controllers used in the industry. The objective of this paper is to establish the effectiveness of the learning channel used according to the perception of students. The methodology that was followed was as follows: Use case practices and methods that weigh a particular learning channel during the course of advanced industrial control subjects and the subject of Pneumatics and Hydraulics, then use an exit survey at the end of each course to measure the results of the sequence. The present article shows that the learning channel used more effectively by the students of both courses analyzed was Kinesthetic with 89 and 90% respectively.

Application of different learning channels in Engineering

Citación: ACEVEDO-MARTÍNEZ, Julio & GARCÍA-VARGAS, Fernando. Aplicación de diferentes canales de aprendizaje en Ingeniería. Revista de Educación Técnica. 2018, 2-3: 1-6

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: jacevedo.ita@gmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

La materia de Control Industrial Avanzado establece el diseño a automatismos partiendo del uso de diagramas lógicos, mismos que tiene su base en el esquema eléctrico y su posterior tratamiento en otros lenguajes de programación; el estudiante presente dificultades para realizar esta analogía, derivado de la necesidad de manejar diferentes lenguajes se propuso una secuencia didáctica con el uso de una aplicación de celular (Apk), practica con ocho software diferentes y dos practicas in situ con equipamiento físico.

Al utilizar diferentes estímulos se observa interés en las diferentes prácticas por parte del estudiante de acuerdo a su estilo de aprendizaje, al medir la percepción de los estudiantes se comprueba lo observado durante el curso en ambas materias, es decir, una tendencia a utilizar en mayor medida el canal kinestésico, cabe aclarar que una materia se impartió en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes y otra en la Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes, Control Industrial Avanzado y Neumática e Hidráulica respectivamente.

Justificación

La aplicación de diferentes canales de aprendizaje trae consigo al menos dos beneficios:

1. Conocer el canal de aprendizaje preferido por los estudiantes de ingeniería.
2. Delimitar la cantidad y tipo de prácticas.

Problema

La enseñanza de la materia de Control Industrial Avanzado en ingeniería presenta las siguientes oportunidades:

1. Mejorar la transformación de diagramas eléctricos reales en diagramas STL/AWL, FBD/FUP y LAD/KOP por parte de los estudiantes de ingeniería.
2. Eficientar los recursos (Hardware y Software) utilizados para enseñanza de diagramas lógicos.

La Aplicación de prácticas y métodos de caso con diferentes canales de aprendizaje permitirá medir cual canal y por ende cual practica o método utilizado ayuda al estudiante en su aprendizaje de manera más eficaz.

Hipótesis

El llevar a cabo prácticas y métodos de caso con diferentes canales de aprendizaje nos permitirá medir el canal(es) de aprendizaje adecuado para los estudiantes de ingeniería.

Objetivos

Objetivo General

Elaborar prácticas tipo que puedan llevarse a cabo utilizando diferentes canales de aprendizaje.

Objetivo Específicos

- Desarrollar prácticas para el canal Visual (Incluir uso de Apk)
- Desarrollar prácticas para el canal Auditivo
- Desarrollar prácticas para el canal Kinestésico
- Medir la percepción de estudiante respecto al canal utilizado en cada práctica.

Marco Teórico

El término “canal o estilo de aprendizaje” surge hace más de cuarenta años en el ámbito educativo (Salas, 1993) y se presenta como un concepto para reconocer las diferencias individuales de aprendizaje de los estudiantes (Butter, 1987).

Para (Smith, 1988) citados por (Cabrera y Fariñas, 2005:3), los estilos de aprendizaje son “los modos característicos por los que un individuo procesa la información, siente y se comporta en las situaciones de aprendizaje”, y que dependerá de las experiencias y el contexto en el que se relacione la persona (Kolb, 1984).

Aunque se trata de un término que se define de manera variada en diversas investigaciones, en la mayoría de estos trabajos se coincide que es un concepto que ayuda a entender cómo la mente procesa la información (Salas, 2013). Una de las definiciones más completas que se reportan en la literatura es la de (Keefe, 1988), quien afirma que se está hablando de una categoría que reúne los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los estudiantes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje.

Los estudios que con más frecuencia se han realizado en este tema, recogen en su gran mayoría las aportaciones de (Honey y Mumford, 1989) trabajados con mayor detalle por (Alonso, Gallego y Honey, 1991) quienes adaptaron el cuestionario de estos primeros autores “learning style questionnaire”, (LSQ) al ámbito educativo y al idioma español, y que denominaron CHAEA (cuestionario Honey-Alonso de estilos de aprendizaje).

En resumen lo que proponen estos instrumentos es que hay una manera para determinar los estilos de aprendizaje de los estudiantes, diferenciados en cuatro categorías: activo, reflexivo, teórico y pragmático, que se resume en la Tabla 1.

Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Experiencias nuevas	Observadores	Lógicos y racionales	Prácticos
Disfrutan el presente	Analíticos	Integran las observaciones en teorías complejas y coherentes	Realistas
Entusiastas ante lo nuevo	Precavidos	Piensan en forma secuencial	Decisiones rápidas en la resolución de problemas
Rodeados de gente, pero él es el centro de las actividades	Arriban a conclusiones después de análisis detallado	Ajenos a los juicios subjetivos	Se impacientan con las discusiones extensas sobre una misma cuestión

Tabla 1 Estilos de Aprendizaje

Fuente: (Honey y Mumford, 1992) por (Acevedo y Rocha, 2011)

Otros trabajos que han sido ampliamente utilizados provienen de las aportaciones de (Dunn y Dunn, 1985b) quienes contribuyeron a enfatizar en tres clasificaciones, que denominaron canales de percepción: visual, auditivo y kinestésico (VAK) que se definen en la Tabla 2.

Canales de percepción	Características
Visual	En general es una persona organizada, prolija y ordenada. Es un observador de detalles y cuando habla mantiene su cuerpo más bien quieto, pero mueve mucho las manos. Cuida de su aspecto y tiene, en general, buena ortografía. Memoriza cosas mediante la utilización de imágenes y se puede concentrar en algo específico aún con la presencia de ruidos. Prefiere leer a escuchar. Aprende y recuerda mirando. Mueve los ojos, parpadea; mientras habla se toca los ojos o sienes y permanece con la barbilla levantada. Mueve los ojos hacia arriba y su respiración es alta. Cuando habla generalmente utiliza un tono alto y un ritmo rápido. Aprende realizando esquemas, resúmenes, imágenes en general.
Auditiva	Las características de una persona predominantemente auditiva es “su facilidad para aprender idiomas, puede imitar voces. Se habla de sí mismo. Cuando se expresa verbalmente cuida su dicción. Puede repetir lo que escucha y memoriza secuencias o procedimientos. Se le dificulta la concentración si hay ruidos o sonidos ajenos. Prefiere escuchar y subvocaliza (mueve los labios); mientras habla se toca las orejas y la boca, mantiene la barbilla hacia atrás. Mueve los ojos hacia las orejas y tiene una respiración media. Generalmente posee una voz clara, tono medio, habla con cadencias, ritmos y pausas. Al momento de aprender, lo hace dialogando u oyendo, interna o externamente. Reflexiona, prueba alternativas verbales y usa la retórica.
Kinestésica	Este tipo de personas expresa mucho corporalmente. Responde a estímulos físicos (abrazos, apretón de manos). Lo que siente lo expresa. Se mueve mucho y busca la comodidad. Es bueno (a) en laboratorios o experiencias prácticas en general. Memoriza caminando y se concentra en sus acciones. Prefiere escribir y actuar, mueve el cuerpo, se toca y toca a los otros. Mantiene la barbilla hacia abajo y su respiración es baja. Cuando se expresa verbalmente lo hace con susurros o a gritos; tiene un tono bajo y ritmo lento. Si está estudiando o en un proceso de aprendizaje, lo hace manipulando, experimentando, haciendo y sintiendo. Necesita un abordaje funcional y/o vivencial.

Tabla 2 Características de los canales de percepción

Fuente: (Escobar, 2010: 5)

En cuanto a la medición del canal de aprendizaje de preferencia existen diversos test, la mayoría de los cuales constan de una lista de cuestionamientos que son ponderados para finalmente ser graficados, como ejemplo de este tipo de estudios tenemos el trabajo “Test para determinar el Canal de Aprendizaje de preferencia” (Lynn O’Brien 1990).

Metodología

Esta investigación planteo el juicio de dos profesionales que trabajando en conjunto establecieron una metodología para medir el canal de aprendizaje en la impartición de los cursos analizados, como primer paso se determinó la cantidad y tipo de prácticas a utilizar, estableciéndose la cantidad de 14 practicas.

El segundo paso consistió en definir las herramientas a utilizar para las prácticas, definiéndose una Apk, 8 diferentes software educativos de automatización y 2 diferentes módulos de automatización.

El tercer paso planteó el reto de realizar las 14 practicas con cada una de la herramientas, para lograr este objetivo se realizaron practicas individuales y grupales.

El último paso consistió en elaborar y aplicar una encuesta donde se plasme la percepción de la experiencia planteada.

Resultados

Las prácticas se realizaron en aula y laboratorio, los instrumentos de evaluación para cada una de las prácticas consistió en hoja de chequeo en sitio y reporte impreso, este último se puede observar en la Figura 1 y Figura 2.



Figura 1 Reporte Impreso Practica 1. MacroPLC y Equipo FESTO



Figura 2 Reporte Impreso Practica 1-14. Equipo FESTO

Al término del curso en cada institución se aplica una encuesta para determinar el canal de aprendizaje, el formato consta de una batería de preguntas segmentadas de acuerdo a la herramienta utilizada con una ponderación máxima de 5 puntos.

Los puntos asignados para el canal visual es de 35 puntos, los puntos asignados para el canal auditivo y kinestésico es de 10 puntos.

La Figura 3 muestra el formato utilizado en el grupo de Control Industrial Avanzado en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes.

Nombre del Instructor: H.C. JULIO ACEVEDO MARTÍNEZ
 Nombre del Curso: CONTROL INDUSTRIAL AVANZADO
 Fecha: 21-06-2018

Nº de Control: _____ Estudiante: _____
 Carrera: _____ Semestre: _____

Instrucciones: Lea con atención cada una de las siguientes afirmaciones y marque con una X la respuesta que mejor le parezca según la experiencia obtenida en el curso, empleando la siguiente escala:
 1. Pésimo 2. Malo 3. Regular 4. Bueno 5. Excelente

	1	2	3	4	5
1. Me resulta fácil de manipular y entender diagramas ladder con la API HacerPro.					
2. Puedo diseñar diagramas ladder de manera eficaz con el software Delta.					
3. La interpretación de diagramas electromeccánicos se facilita en el software LadderLogic Master.					
4. El proceso de conexión de un plc fue facilitado por el uso del software CadeSim.					
5. La interpretación de diagramas electromeccánicos se facilita en el software Prosoft.					
6. El proceso de conexión de un plc fue facilitado por medio de la Práctica Allen Bradley.					
7. Me resulta fácil de entender los diagramas lógico PUP en el software Siemens Logo.					
8. Puedo diseñar diagramas ladder de manera eficaz con el software Logix500.					
9. Me resulta fácil capacitarme en el entendimiento de diagramas ladder de Mitsubishi.					
10. Puedo interpretar correctamente diagramas ladder con el software Delta.					
11. Me resulta fácil de manipular y entender diagramas ladder con las prácticas en equipo físico.					

QUEREMOS SABER MÁS...

- ¿Qué actividades de tu área se verán reforzadas con los conocimientos adquiridos en este curso?
- ¿Qué fue lo que más te gustó sobre el curso?
- ¿Qué sugerencias para mejorar este curso?

La inteligencia consiste no sólo en el conocimiento, sino también, en la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica.
 Aristóteles

Figura 3 Formato de encuesta Aplicada, Grupo de Control Industrial Avanzado. Instituto Tecnológico de Aguascalientes

Los resultados obtenidos de aplicar la encuesta a 46 estudiantes del grupo de Control Industrial Avanzado nos muestran que los estudiantes prefieren el canal kinestésico al alcanzar un puntaje del 89.00%, seguido del canal auditivo y visual con un 82.00% y 81.14% respectivamente.

En la Figura 4 podemos observar estos resultados.

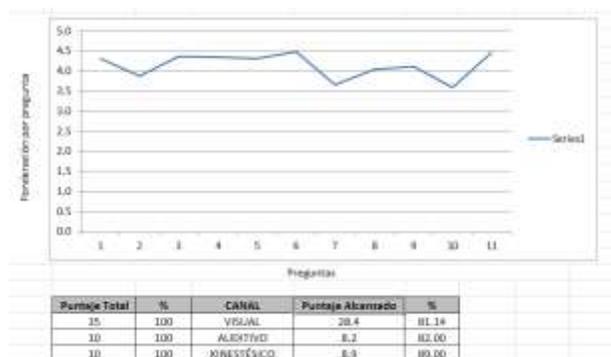


Figura 4 Resultado Obtenidos en el Grupo de Control

La Figura 5 muestra el formato utilizado en el grupo de Neumática e Hidráulica en la Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes.

Nombre del Instructor: ING. FERNANDO GARCÍA VARGAS
 Nombre del Curso: NEUMÁTICA E HIDRÁULICA
 Fecha: 25-06-2018

Nº de Control: _____ Estudiante: _____
 Carrera: _____ Semestre: _____

Instrucciones: Lea con atención cada una de las siguientes afirmaciones y marque con una X la respuesta que mejor le parezca según la experiencia obtenida en el curso, empleando la siguiente escala:
 1. Pésimo 2. Malo 3. Regular 4. Bueno 5. Excelente

	1	2	3	4	5
1. Me resulta fácil de manipular y entender diagramas ladder con la API HacerPro.					
2. Puedo diseñar diagramas ladder de manera eficaz con el software Delta.					
3. La interpretación de diagramas electromeccánicos se facilita con el software LadderLogic Master.					
4. La interpretación de diagramas electromeccánicos se facilita con el virtual fluid neumática.					
5. La interpretación de diagramas electromeccánicos se facilita en el software Prosoft.					
6. Me resulta fácil de manipular y entender diagramas ladder con las prácticas en equipo SIMC.					
7. El trabajar con manuales me ayudó a la interpretación de diagramas electromeccánicos.					
8. Escuchar las explicaciones en el virtual fluid me ayudó a interpretar diagramas ladder.					
9. Escuchar las explicaciones del maestro me ayudó a interpretar diagramas ladder.					
10. Las explicaciones en 2D en los software me ayudaron a interpretar diagramas ladder.					
11. Me resulta fácil de manipular y entender diagramas ladder con las prácticas en equipo físico.					

QUEREMOS SABER MÁS...

- ¿Qué actividades de tu área se verán reforzadas con los conocimientos adquiridos en este curso?
- ¿Qué fue lo que más te gustó sobre el curso?
- ¿Qué sugerencias para mejorar este curso?

La inteligencia consiste no sólo en el conocimiento, sino también, en la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica.
 Aristóteles

Figura 5 Formato de encuesta Aplicada, Grupo de Neumática e Hidráulica en la Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes

Los resultados obtenidos de aplicar la encuesta a 46 estudiantes del grupo de Neumática e Hidráulica nos muestran que los estudiantes prefieren el canal kinestésico al alcanzar un puntaje del 90.00%, seguido del canal visual y auditivo con un 81.42% y 81.00% respectivamente.

En la Figura 6 podemos observar estos resultados.

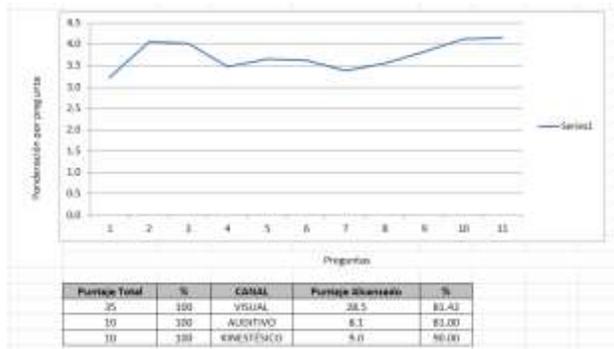


Figura 6 Resultado Obtenidos en el Grupo de Neumática

Conclusiones

El trabajo colaborativo de Docentes de diferentes Instituciones de Educación Superior coadyuva en el presente trabajo donde se puede establecer el resultado de preferencia de canal de aprendizaje kinestésico en estudiantes en ingeniería en la materia de control industrial avanzado y neumática e hidráulica, teniéndose una paridad en cuanto a los aprendizajes complementarios (visual y auditivo), pudiendo utilizar esta información en futuras secuencias didácticas, esto con la finalidad de apoyar el aprendizaje del estudiante.

Referencias

ACEVEDO, Carmen y ROCHA, Fernando. 2011. “**Estilos de aprendizaje, género y rendimiento académico**”. Revista Estilos de Aprendizaje; Vol. 8. N° 8: 71-84. Ed. UNED. Madrid (España).

ALONSO, Catalina; GALLEGRO, Domingo y HONEY, Peter. 1999. **Los estilos de aprendizaje**. Editorial Mensajero. Bilbao (España).

ALONSO, Catalina; GALLEGRO, Domingo y HONEY, Peter. 1999. **Los estilos de aprendizaje**. Editorial Mensajero. Bilbao (España).

BUTLER, Kathleen. 1987. **Teaching Style in Theory and Practice**. Segunda Edición. The Learner’s Dimension. Columbia (Connecticut).

CABRERA, Juan y FARIÑAS, Gloria. 2005. “El estudio de los estilos de aprendizaje desde una perspectiva vigostkiana: Una aproximación conceptual”. **Revista Iberoamericana de Educación**; Vol. 37. N° 1: 1-9. Ed. OEI. Red Internacional. Disponible en <http://www.rieoei.org/deloslectores/1090Cabrer a.pdf>. Consultado 11.9.2015.

DUNN, Rita y DUNN, Kenneth. 1985. **Manual Learning Style Inventory**. Price System, New York. (EE.UU).

KOLB, David. 1984. **Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development**. Englewood Cliffs. Editorial Prentice- Hall: 56. New Jersey (EE.UU.).

KEEFE, James. 1988. **Aprendiendo Perfiles de Aprendizaje**. Reston Va: Asociación Nacional de Escuelas Secundarias.

O’Brien, L. (1990). **Test para determinar el Canal de Aprendizaje de preferencia**. Recuperado de <http://www.iafi.com.ar/pnl/ejercicios-pnl/test-canal-preferencia.pdf>

SALAS, Raúl. 2013. **Estilos de aprendizaje a la luz de la neurociencia**. Editorial Cooperativa Editorial Magisterio (Reimpresión primera edición 2008). Bogotá (Colombia).

SALAS, Raúl; JIMÉNEZ, Carlos, ROJAS, Gladys, PARRA, Sergio, y SILVA, Omer. 1993. “Estilos de aprendizaje, dominancias hemisféricas y rendimiento escolar”. **Innovación Educativa**. Vol. 2: 91-103. Ed. Instituto Politécnico Nacional. Estados Unidos de América. (México). Disponible en: http://dspace.usc.es/bitstream/10347/5324/1/pg_093-106_ineduc2.pdf. Consultado 10.09.2015

SMITH, Robert. 1988. **Learning how to learn: applied theory for adults**. Milton Keynes. Open University Press. Reino Unido (Gran Bretaña e Irlanda).