

EQUIPAMIENTO Y METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LAS PRACTICAS DE LABORATORIO DE LAS ASIGNATURAS ELECTRÓNICA ANALÓGICA I y II. M-OPAMP´S1

Ing. Jorge Eliécer Gaitán Pitre*

Ms.C. Antonio Gan Acosta**

Universidad de Pamplona

Grupo de Investigación: Automatización y Control A&C.

Ciudadela universitaria El Buque

* jorgegaitan2@unipamplona.edu.co

** antoniogan@hotmail.com

RESUMEN:

El M-OPAMP´S1 (Módulo para realizar Prácticas de Laboratorio con Amplificadores Operacionales, versión 1) es el resultado de la primera etapa de investigación del proyecto Equipamiento Y Metodología para el desarrollo de las Practicas de Laboratorio de las Asignatura Electrónica Analógica I Y II.

El M-OPAMP´S1 es un equipo que reúne condiciones Electrónicas, Pedagógicas, Ergonómicas, entre otras que garantizan un correcto aprendizaje práctico.

Palabras Claves: Electrónica Analógica, Pedagogía, Amplificadores Operacionales, Diseño de Equipos de enseñanza.

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación "Equipamiento Y Metodología para el desarrollo de las Practicas de Laboratorio de las Asignaturas Electrónica Analógica I y II" ha sido orientado al diseño y montaje de equipos y medios de enseñanza lo cual normalmente no es aplicado en el campo ingenieril actual.

La formación intelectual en

estudiantes de pregrado para ingeniería implica una buena formación práctica, actualmente en las asignaturas Electrónica Analógica I y II no se cuenta con una metodología y equipos de laboratorio aptos para la realización de dichas prácticas de Laboratorio. Empresas que ofrecen en el mercado equipos de enseñanza de Electrónica Analógica están

limitados en un 40% para la realización de las prácticas de laboratorio de las asignaturas Electrónica Analógica I y II.

Actualmente en los centros de formación profesional es factible crear estos equipos –cosa que en Colombia no se hace- se debería cambiar la mentalidad de comprar, lo cual pretende hacer nuestra Universidad, liderando este proceso en el ámbito Local, regional, Departamental e Internacional.

2. MARCO TEÓRICO

Para poder diseñar equipos que van a ser utilizados con el fin de impartir conocimientos prácticos ha estudiantes de pregrado en ingeniería es necesario además de los conocimientos científicos conocer bien a fondo quien es juez y parte en este proceso, EL HOMBRE.

2.1. Neurociencia

Desde el punto de vista biológico las personas poseen similitud en poseer casi todos los mismos órganos corporales, no obstante aplicar la educación a un grupo de personas requiere conocer a fondo que partes

del organismo deben ser estimuladas para un correcto proceso Enseñanza-aprendizaje.

Hablar de la última frontera de la ciencia es referirnos a entender las bases biológicas de la conciencia y de los procesos mentales por los que percibimos, actuamos, aprendemos y recordamos.

Para poder ir entendiendo esta frontera habido la necesidad de fusionar la biología celular y molecular. Esta progresiva unificación es la fusión del estudio de la conducta, la ciencia de la mente, con la Neurociencia, la ciencia del encéfalo. Por medio de técnicas de neuroimagen ha sido posible en los últimos años visualizar estas estructuras del encéfalo humano. Figura (1)

Es la memoria una función de sistemas específicos del encéfalo?. Si es así; durante gran parte de este periodo muchos defendieron que la memoria es una propiedad general del córtex cerebral. De hecho, las investigaciones han demostrado que la memoria implica muchas regiones del encéfalo. No obstante hay diferentes tipos de memoria y

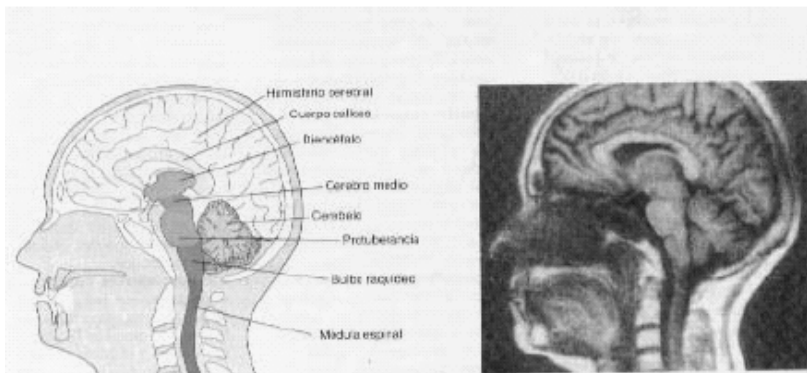


Figura N° 1 Principales divisiones del Encéfalo

ciertas regiones del encéfalo son mucho más importantes que otras. Existen dos tipos de memoria, la *explícita* tipo de memoria que utilizamos cuando aprendemos a cerca de qué es el mundo (adquiriendo conocimiento sobre personas, lugares, y acontecimientos, que están disponibles a la conciencia y la memoria implícita la cual utilizamos cuando aprendemos como hacer las cosas (adquiriendo habilidades motoras o perceptivas que no están disponibles a la conciencia).

2.2 Pedagogía

En los procesos de desarrollo educativo Ingenieril la pedagogía y la metodología de enseñanza en el deber práctico es lo primordial para que el estudiante posea la mayor parte de los conocimientos de las asignaturas tratadas.

Etimológicamente la palabra educación proviene del Latín Educare que significa “Criar”, “Nutrir”, o “Alimentar” y Exducere que equivale a “Sacar”, “Llevar”, o “Conducir desde adentro hacia fuera”.

La pedagogía es la disciplina, el estudio o el conjunto de normas que se refieren a un hecho o a un proceso o actividad, la educación. (NASSIF, Ricardo, Pedagogía General, Cincel, Madrid-España, segunda edición, 1981.)

La mayoría de las teorías psicológicas de aprendizaje son modelos explicativas que han sido obtenidas en situaciones experimentales, y hacen referencia a aprendizajes de hechos y literatura, explicando de esta manera los procesos naturales del

aprendizaje incidental en el aula.

Se distinguen dos amplios enfoques con sus respectivas corrientes (PEREZ GOMEZ, Ángel, Comprender y Transformar la Enseñanza.):

1. *Las teorías asociacionistas de condicionamiento, de E-R*, dentro de las cuales pueden distinguirse dos corrientes:

a) *Condicionamiento Clásico*: PAVLOV, WATSON Y GUTHRIE.

b) *Condicionamiento instrumental u Operante*: HULL, THORNDIKE, SKINNER.

2. *Las teorías Medicionales*, dentro de las cuales se puede distinguir múltiples corrientes:

a) Aprendizaje social, condicionamiento por imitación de modelos: BANDURA, LORENZ, TINBERGEN, ROSENTHAL.

b) Teorías cognitivas, dentro de las cuales se distinguen a su vez varias corrientes: Teoría de Gestalt y psicología fenomenológica: KOFKA, KOHLER, WHERTHEIMER, MASLOW, ROGERS.

Psicología Genético-Cognitiva: PIAGET, BRUNER, AUSBEL, INHELDER.

Psicología Genético-Dialéctica: VIGOTSKY. LURIA, LEONTIEV, RUBINSTEIN, WALLON.

c) Teoría del procesamiento de información: GAGNE, NEWELL, SIMON, MAYER, PASCUAL LEONE.

La primera familia de teorías se considera como ciega y mecánica, de asociación estímulos y respuestas provocados y determinadas por las condiciones externas, ignorando la intervención mediadora de variables referentes a la estructura interna.

La segunda familia, por lo contrario, considera que todo aprendizaje interviene de forma decisiva la estructura interna. El aprendizaje es un proceso de conocimiento donde hay interacción entre las condiciones internas a partir de las condiciones externas.

El crecimiento vertiginoso de la ciencia y la técnica como consecuencia del brusco crecimiento del volumen de conocimientos, los cuales sobrecargan sino se cuenta con una metodología correcta para el aprendizaje.

Para dominar su conducta, dirigir su psiquis, el hombre se apoya al principio en los objetivos exteriores y sólo después, sobre la base de la mediatización exterior, adquiere la capacidad de hacerlo mentalmente, al apoyarse en las ideas internas que son ahora elementos de la actividad psíquica.

La actividad, que relaciona al hombre con el mundo fue convertida en objeto de psicología por LEONTIEV. Este distingue los conceptos de actividad, acción, operación. Por cuanto la actividad constituye el objeto de la psicología, el análisis de aquella debe hacerse en unidades que conserven todas las peculiaridades específicas de actividad. Como unidad así interviene la acción. La acción tiene la misma estructura de la actividad:

El objetivo, el motivo, el objeto sobre el cual está orientada, un determinado juego de acciones que realizan la acción, un modelo según el cual es realizada por el sujeto; constituye un acto de su actividad vital.

El conocimiento de la estructura, de las funciones y de las características fundamentales de la acción permite modelar los tipos más racionales de la actividad cognoscitiva y esbozar las exigencias a estos al final de la enseñanza. La acción antes de ser mental, generalizada, reducida y asimilada, pasa por estados transitorios. Los principales de ellos constituyen las etapas de asimilación de la acción.

Estas etapas se definen según VIGOTSKY y caracterizan según TALIZINA así:

La etapa de la elaboración del esquema base orientadora de la acción, donde los alumnos reciben las explicaciones necesarias sobre el objetivo de la acción, su objeto, el sistema de puntos de referencia.

La etapa de la formación de la acción en forma material (o materializada), en esta los alumnos cumplen la acción, pero ahora en forma material externa con el despliegue de todas las operaciones que hacen parte de ella.

La etapa de la formación de la acción como verbal externa, en esta, donde todos los elementos de la acción están presentados en la forma verbal externa, la acción pasa por la generalización, pero aun sigue siendo no automatizada ni reducida.

La etapa de la formación de la acción en el lenguaje externo “para

sí”, se distingue de la anterior en que la acción se realiza en silencio, si escribirla: como interpretación para sus adentros

Etapa de la formación de la acción en el lenguaje interno, en esta etapa la acción se encuentra en su etapa final, en la que adquiere muy rápidamente un desarrollo automático, se hace inaccesible a la auto observación.

A tendiendo a estas etapas se puede configurar al individuo, o aun grupo de ellos, a ejecutar un aprendizaje correcto.

3. Diseño de Circuitos para realización de Prácticas

A partir de las guías de laboratorio se diseña el circuito de tal manera que se puedan realizar las prácticas a su mayor entendimiento.

La figura N° 2 muestra el diagrama de bloques del circuito correspondiente para realizar las prácticas correspondientes a Sumadores.

El M-OPAMP'S1 en sus condiciones de diseño busca cuestionar al estudiante por lo tanto propone crear circuitos con

averías, los cuales deben poseer una metodología, la cual a continuación se enuncia.

3.1 Metodología para solución de Averías en el M-OPAMP'S1.

1. Definición del defecto ó avería: Esta definición se puede lograr por información del usuario, confirmación personal, manipulación de ajuste y control del circuito.
2. Estructuración en bloques del circuito: Es necesario realizar esta estructuración para así de esta manera determinar según la información de las consecuencias que ha traído la avería su ubicación en un bloque dentro del circuito.
3. Estructuración en zonas del bloque defectuoso: Con la estructuración del bloque es zonas es menos complejo la detección del elemento defectuoso.
4. Localización del elemento defectuoso: Esta localización se determina a partir de los métodos de detección de averías.
5. Análisis de la causa de la avería: Este análisis es necesario para determinar si la avería se debe a daño

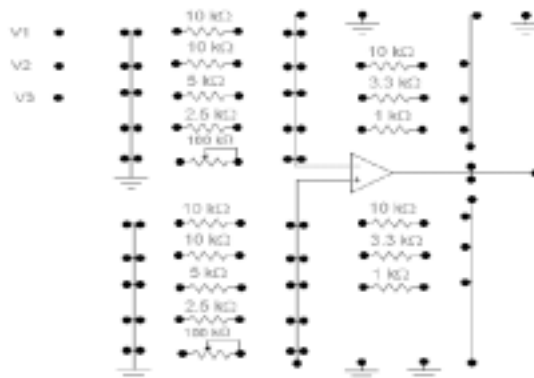


Figura N° 2. Esquema del bloque para realizar practicas de Sumadores.

propio del elemento o esta asociado a otro.

6. Definición del elemento defectuoso: En esta etapa se define el elemento defectuoso y se procede a su valoración en el Software.

7. Comprobación de la solución de la avería: Con esta etapa se determina si el diagnostico, medición y solución de la avería fue la correcta.

3.2 Características Externas

Atendiendo a los principios de ergonomía, el equipo debe poseer todas las condiciones que favorezcan el manejo ideal del mismo con la mayor facilidad y comodidad para el ser humano.

A continuación se nombran las características externas de la caja:

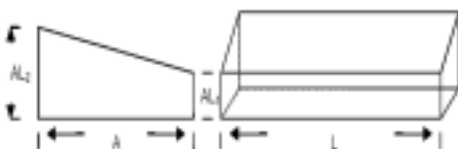


Fig. Nº 3. Diseño de la Caja del M-OPAMP'S1

- Tamaño de la caja: El Tamaño será de 30 cm. x 70cm. X 6cm. X 11.3 cm.(L x A x AL1 x AL2).
- Angulo de inclinación para obtener AL1 y AL2 : 10°. Este ángulo es el valor del ángulo promedio atendiendo al ángulo visual y la distancia promedio del área de actividad en un plano horizontal suponiendo atendiendo a que el estudiante permanece con su tronco vertical.
- Colores de Caja y de líneas de esquemas de circuitos: La caja será de color azul y las líneas de

color blanco.

- Pines de interconexión interna de circuitos: Los pines de interconexión estarán al nivel de la tapa superior de la caja.

4. RESULTADOS

Como resultado de este proceso se obtuvo el M-OPAMP'S1 el cual cuenta con 8 bloques estructurales donde se pueden realizar las prácticas sugeridas en el marco teórico.

Se logro crear nuevas guías de laboratorio contemplando las condiciones de diseño metodológicos, el siguiente texto es ejemplo de ello.

SUMADORES INVERSORES Y NO INVERSORES

Objetivos:

- Al finalizar la práctica el estudiante debe ser capaz de definir elementos para construir un Sumador Inverso y un Sumador No Inverso.
- Dado los valores de resistencia definir de manera algebraica los valores voltajes de salida.
- Dado el valor de voltaje de salida del circuito definir el valor y posición de los componentes para construir el circuito.

Tareas:

1. Conectar en el MOPAMP'S1 los circuitos correspondientes al Sumador inversor y al Sumador no inversor.
2. Definir elementos y valores de estos en el circuito para definir voltajes de salida.
3. Analizar suma de señales de c.c y c.c, de c.c y c.a, y de c.a y c.a.
4. Concluir la forma como desarrolla el circuito el proceso mencionado.

Teoría y Técnicas Operatorias:

Los circuitos sumadores con amplificadores obedecen a los mismos principios matemáticos de suma de señales. Por esta razón se recomienda antes de iniciar un experimento realizar la suma matemáticamente y luego compararla con la respuesta obtenida en el circuito.

Del Sumador inversor que se muestra en la figura N° 1 (de la práctica que se muestra), teniendo en cuenta que sus resistencias de entradas son iguales, se tiene que

$$I_3 = I_1 + I_2$$

De donde se tiene que

$$I_3 = (V_1/R_1) + (V_2/R_2)$$

Teniendo en cuenta que

$$V_0 = -I_3 R_3$$

Se tiene que

$$V_0 = -(V_1 + V_2)$$

Del Sumador No inversor que se muestra en la figura N° 2 (de la práctica que se muestra), se tiene que

$$V_0 = -(V_1 + V_2)$$

Tabla N°1

V_1	V_2	V_0
0	0	
5	0	
-5	5	
-5	0	
5	-5	

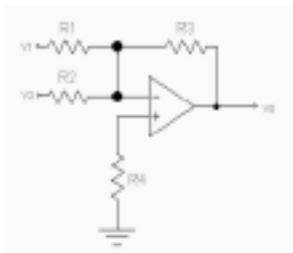


Figura No. 1. Sumador inversor

Desarrollo de la práctica

1. Conectar el circuito de la figura N° 1, donde $R_1=R_2=R_3=10K$. y $R_4=3.3K$.
2. Aplicar los voltajes que se muestran en la tabla N° 1 y anotar resultados.
3. Repetir el paso anterior modificando $V_1=1V_p$ y $f_1=1KHz$, graficar señal de salida.
4. Aplicar $V_1=V_2=1V_p$ y $f_1=f_2=1KHz$, graficar señal de salida.
5. Aplicar $V_1=V_2=1V_p$, $f_1=1KHz$ y $f_2=10KHz$, graficar señal de salida.
6. Desconectar cada uno de los elementos del circuito del paso 5, máximo uno de estos al tiempo, y anotar valores solicitados en la Tabla N° 2.
7. Repetir cada uno de los pasos anteriores con el circuito de la figura N° 2 teniendo en cuenta que $R_1=R_2=R_3=R_4=10k$.

Cuestionario

1. Explique la Finalidad de la Utilización de los Sumadores Inversores y no Inversores.
2. Demuestre matemáticamente como afectan los valores de salida al ser modificados los valores de la resistencia de realimentación en el circuito.
3. Explique las características de la suma de señales isofrecuenciales.

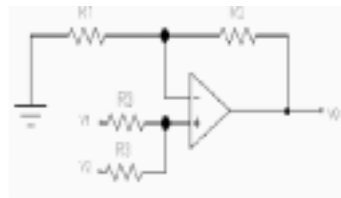


Figura No. 2. Sumador no inversor

4. Identifique por medio de análisis de corriente y voltaje como operan los circuitos sumadores y no sumadores.

Montajes y prácticas sugeridas

Se recomienda construir un mezclador de señales de audio.

Bibliografía sugerida

CUESTA L., GIL PADILLA, A., REMIRO F., Electrónica Analógica. Amplificación. Sistemas de Alimentación., Mc Graw-Hill, 1991.

FAUL KENBERRY, L.M., Introducción a los Amplificadores Operacionales con Aplicaciones a Circuitos Lineales, Limusa-Noriega, Tercera Reimpresión, México, 1996.

5. CONCLUSIONES

El M-OPAMP'S1 en la actualidad se encuentra en etapa de prueba académica con el fin de corroborar lo propuesto en la investigación por tanto el montaje dicho equipo no ha sido concluido.

Al comprobar en un futuro lo propuesto en los objetivos de la investigación se logrará mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y a su vez mejorar la relación Universidad-Industria al proponer construir en la industria los prototipos creados en la Universidad.

El M-OPAMP'S1 podrá ser utilizado en cualquier institución que se imparta Electrónica Analógica ya que este fue creado bajo aplicaciones estándar para este tipo de asignaturas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. KANDEL Erick R., Neurociencia y Conducta, Prentice-Hall, Madrid-España, (1997).
2. NASSIF, Ricardo, Pedagogía General, Cincel, Madrid-España, segunda edición, (1981).
- 3.. FAULKENBERRY, L.M., Introducción a los Amplificadores Operacionales con Aplicaciones a Circuitos Lineales, Limusa-Noriega, Tercera Reimpresión, México, (1996).
4. PAREJA GARCIA, J., MUÑOZ ROBLES, A., ANGULO DEL OTERO, C., Prácticas de Electrónica, 2. Semiconductores Avanzados y OP-AMP.
5. GONZALEZ DE LA ROSA, J.J., Circuitos Electrónicos con Amplificadores Operacionales, Marcombo S.A, Barcelona-España, (2001).