

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO PARA CONDICIONAMIENTO

MONCADA J.

AGUILÓN P.

ZAPATA-FERRER A.

Lab. Bioingeniería - Div. Investigación en Neurociencias
Instituto Mexicano de Psiquiatría.

RESUMEN

Se presenta un sistema para condicionamiento conductual mediante estímulos sonoros, eléctricos y luminosos, en forma aislada o combinada. La operación puede ser continua o programable, y en este último modo permite medir los tiempos de estímulo y de reacción. Incluye protección de corto-circuito.

INTRODUCCION

El uso de equipo electrónico en el área de experimentos conductuales, así como su alto costo de adquisición, creó la necesidad de diseñar un sistema electrónico cuyas características lo hacen que tenga aplicaciones para condicionamiento de animales pequeños. Debido a que los elementos electrónicos que lo componen se encuentran en el mercado, su costo se reduce.

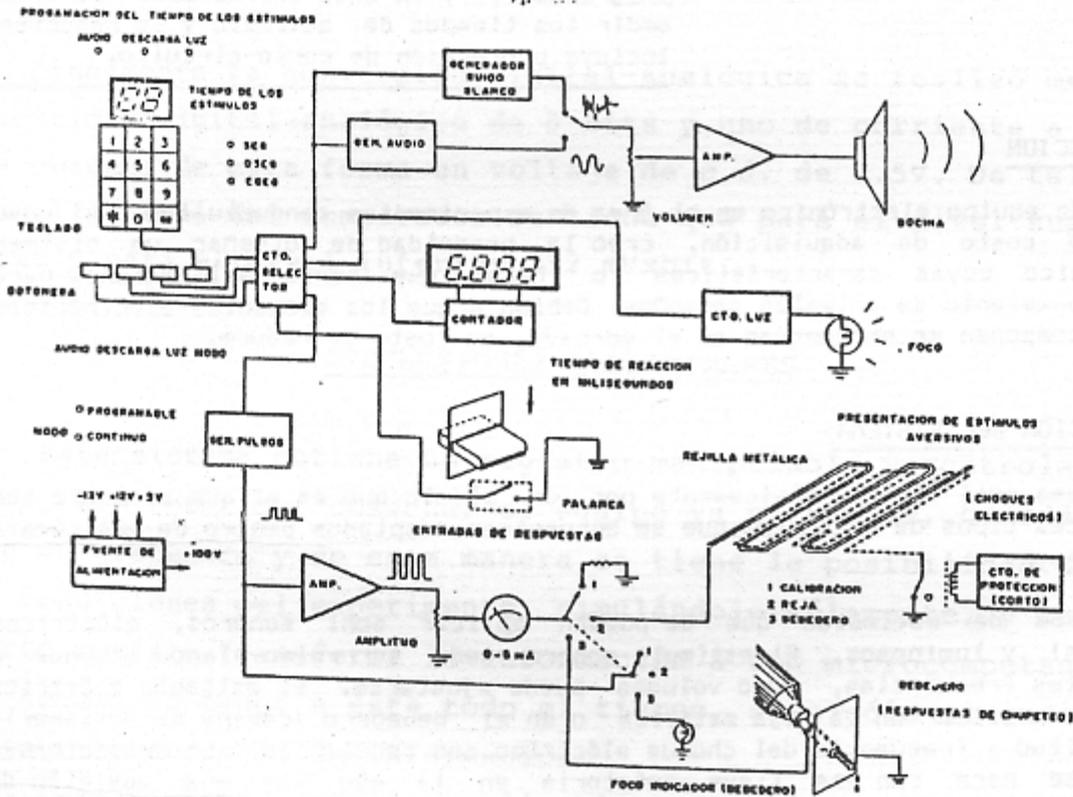
DESCRIPCION DEL SISTEMA

El sistema está formado básicamente por un módulo que es el que controla los diferentes tipos de estímulos que se encuentran adaptados dentro de una cámara de skinner.

Los tipos de estímulos que se pueden aplicar son: sonoros, eléctricos (choques) y luminosos. El estímulo sonoro puede ser ruido blanco o tonos a diferentes frecuencias, cuyo volumen puede ajustarse. El estímulo eléctrico se puede aplicar en la reja metálica o en el bebedero (cámara de skinner); la magnitud y frecuencia del choque eléctrico son regulables. La selección de éstos se hace con una llave rotatoria en la que hay una posición de "calibración" con la que ajustamos la corriente de estimulación, y así de esta manera poder tener referencia de la magnitud del choque. Para el estímulo luminoso, se aplica mediante una lámpara que puede cambiarse en el fin de variar el color. La aplicación de estos estímulos se pueden hacer de manera individual, simultáneos o la combinación de los tres.

El equipo tiene la característica de poder emplearlo en modo continuo o programable. En modo continuo, el tiempo de estímulo es indeterminado, de manera que el estímulo no puede ser bloqueado por la palanca que se encuentra dentro de la cámara. En modo programable, el tiempo de estímulo se selecciona con el teclado que dispone el equipo, observándose en un display digital hasta 99 segundos como máximo. En este modo, el estímulo puede ser bloqueado al tocar la palanca. Además el sistema cuenta con otro display en el que podemos cuantificar el "tiempo de reacción" hasta milésimas de segundo (9.999 seg), que se activa simultáneamente al iniciar el estímulo y se detiene sólo en el momento en que se toca la palanca. Otra característica del

DIAGRAMA A BLOQUES DEL SISTEMA



sistema es el hecho de que cuenta con un circuito que previene los efectos producidos por "cortos circuitos", durante el choque eléctrico. Las características antes mencionadas están resumidas en el diagrama de bloques correspondiente a la Fig 1.

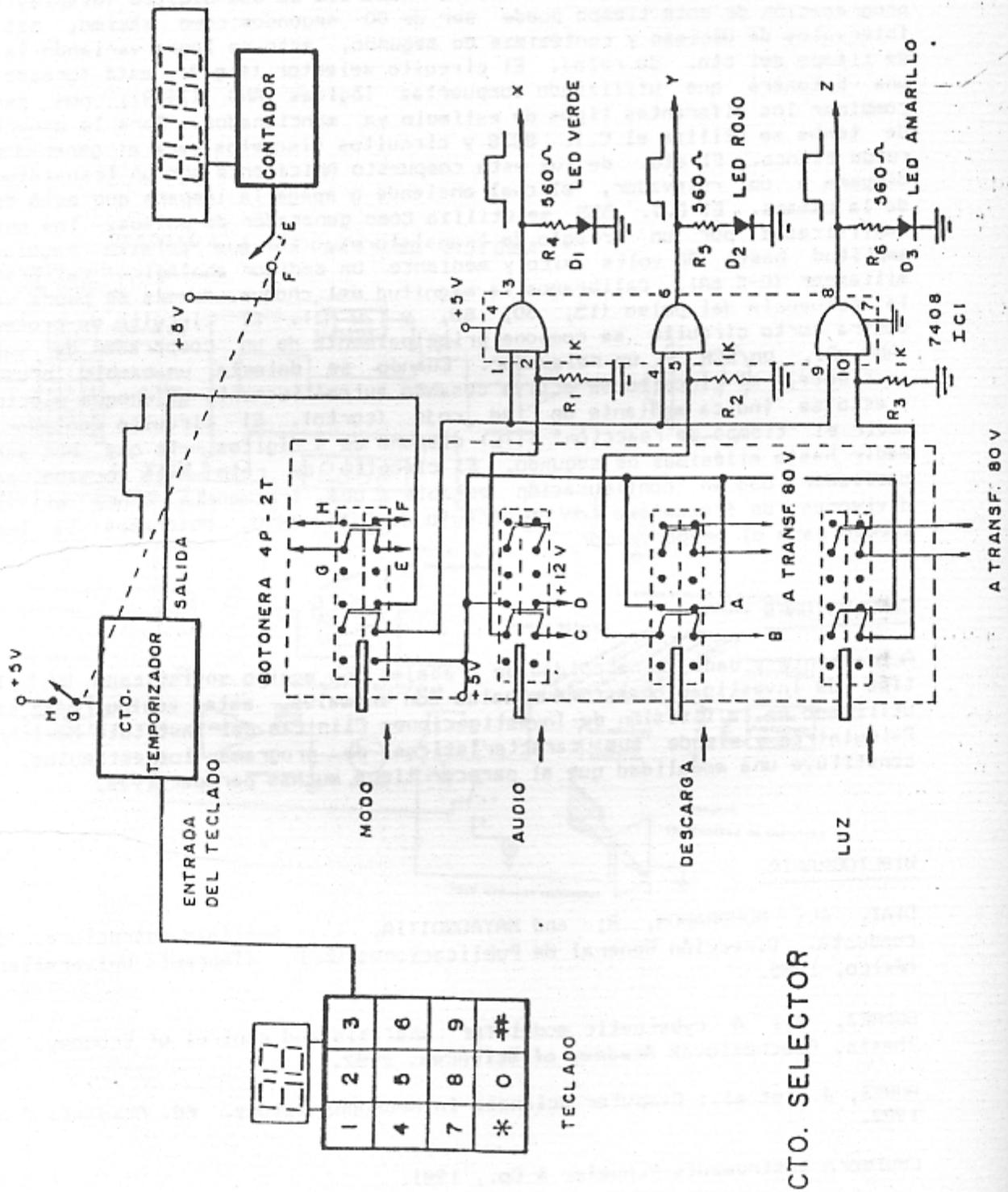
El circuito temporizador está construido con arreglos de circuitos lógicos (TTL), el cual a través de un teclado de membrana programamos el tiempo de estímulo, observándose en un indicador numérico de dos dígitos (display). La programación de este tiempo puede ser de 00 segundos como máximo, así como intervalos de décimas y centésimas de segundo, esto se logra variando la base de tiempo del cto. de reloj. El circuito selector (fig 2) está formado por una botonera que utilizando compuertas lógicas AND (7408); nos permite combinar los diferentes tipos de estímulo ya mencionados. Para la generación de tonos se utiliza el C.I. 8038 y circuitos discretos para el generador de ruido blanco. El cto. de luz está compuesto únicamente por un transistor que dispara a un relevador, el cual enciende o apaga la lámpara que está dentro de la cámara. El C.I. 555 se utiliza como generador de pulsos, los que son amplificados por un arreglo de transistores, lo que permite regular la amplitud hasta 80 volts pico y mediante un medidor analógico calibrado en miliamper (0-5 mA), calibramos la magnitud del choque. Además se puede variar la frecuencia del pulso (15, 30, 60, y 120 Hz). El circuito de protección contra corto circuito se compone principalmente de un comparador de voltaje (AMP-OP), un SCR y un relevador. Cuando se detecta un cambio brusco de corriente, el circuito se activa cesando automáticamente el choque eléctrico, y esto se indica mediante un led rojo (corto). El circuito contador para medir el "tiempo de reacción" (TTL) dispone de 4 dígitos, lo que nos permite medir hasta milésimas de segundo. El circuito de reloj está formado por un oscilador 555 en configuración estable a una frecuencia 1Khz; utilizando divisores de frecuencia con un arreglo de C.I. 7490, obtenemos la base de tiempo para el temporizador.

CONCLUSIONES

Actualmente y dada la necesidad de trabajar con equipo sofisticado en cierto tipo de investigaciones conductuales con animales, este equipo está siendo utilizado en la División de Investigaciones Clínicas del Instituto Mexicano de Psiquiatría y siendo sus características de programar los estímulos, etc. constituye una modalidad que al parecer tiene muchas perspectivas.

BIBLIOGRAFIA.

- DIAZ, JL; MONDRAGON, R; and MAYAGOITIA, L.: Análisis estructural de la conducta. Dirección General de Publicaciones UNAM, (Imprenta Universitaria). México, 1985.
- SUAREZ, A.: A cybernetic model for analysis and control of Economy. Ph D. Thesis, Czechoslovak Academy of Sciences. 1982.
- BURES, J. et al.: Computer Sciences in Neurophysiology. Ed. Academia Prague, 1982.
- Coulborn Instruments Schueler & Co., 1981.



CTO. SELECTOR