

**FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ D.C.**

AÑO DE ELABORACIÓN: 2015

TÍTULO: CONTROL DE MOVIMIENTO DE ENDOSCOPIO FLEXIBLE MEDIANTE BCI

AUTOR (ES): GARCIA SICHACA Cesar Augusto

DIRECTOR(ES)/ASESOR(ES): MEJIA VILLAMIL Andres Ernesto

MODALIDAD: TRABAJO DE AUXILIAR DE INVESTIGACION

PÁGINAS: 39 **TABLAS:** 0 **CUADROS:** 0 **FIGURAS:** 15 **ANEXOS:** 5

CONTENIDO:

INTRODUCCIÓN
1. GENERALIDADES
2. DESARROLLO
3. CONCLUSIONES
BIBLIOGRAFÍA
ANEXOS

PALABRAS CLAVES: Arduino, BCI, Endoscopio, Epoc y Ondas cerebrales.

DESCRIPCIÓN: La transmisión de impulsos nerviosos entre las neuronas generan las ondas cerebrales, las ondas son captadas por electrodos ubicados en lugares específicos del cuero cabelludo para registrar el comportamiento de dichas ondas, esto se conoce como EEG, los instrumentos BCI usan el EEG para permitir la interacción del individuo con hardware o software desarrollados para realizar tareas específicas, este proyecto de grado genera la interacción del individuo con un endoscopio flexible y ofrecer una alternativa para disminuir el desgaste articular del personal que usa este tipo de endoscopio.

METODOLOGÍA: Fue empleado el modelo por fases, la primer fase consistió en la recopilación de información teórico-práctica haciendo especial énfasis en el soporte técnico de endoscopios, la segunda fase es el diseño que estuvo compuesto por la elaboración de bosquejos de la modificación necesaria en el endoscopio y del software de entrenamiento, la tercer fase se constituyó por la implementación de modificaciones y pruebas de estas, en conjunto con el software de entrenamiento. Por último se tiene la etapa de conclusiones del proyecto en donde se documentan los resultados obtenidos y se hacen sugerencias a futuros desarrollos en esta línea de proyectos.

CONCLUSIONES: Se controlaron movimientos de la sección de angulación bending section del endoscopio flexible, por medio de señal EEG, con la herramienta Brain Computer interface, Epoc.

Durante el desarrollo del proyecto se consolida un marco teórico referente a herramientas BCI, funcionamiento de la neurona y sus partes, obtención de señal de electroencefalografía EEG para generar manipulación de hardware, y funcionamiento endoscopio.

Se adapta el sistema electromecánico al endoscopio en la eyepiece Lens. El sistema se enlaza por guayas al mecanismo de control de movimientos del endoscopio, mecanismo que a su vez es controlado de manera remota con la herramienta BCI.

El software de entrenamiento generado con el motor de videojuegos Unity 3D, es una herramienta que permite visualizar movimientos en 3D que asemejan lo observado por el objective lens en el interior del paciente. Como la Dra. Maartje Van Der Meij (AtamanScience and Neurovitalia, Mallorca, España. Entrevista sobre Neurofeedback, 2013) indica, el usuario requiere como mínimo de 10 sesiones de 30 minutos de entrenamiento para asegurar un mínimo de control de movimientos del endoscopio. A mayor cantidad de sesiones mejora el desempeño y fidelidad del control.

FUENTES: ARIZAGA, J.A. Automatic control for laboratory sterilization process based on Arduino hardware. En: INTERNATIONAL CONFERENCE ELECTRICAL COMMUNICATIONS AND COMPUTERS (CONIELECOMP). (22: 2012: New Jersey). Memoirs 22 International Conference Electrical Communications And Computers. New Jersey: CONIELECOMP, 2012. 274 p.

ASOCIACIÓN DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA DE CHILE. Servomotores [en línea]. Santiago de Chile: La Asociación [citado 5 agosto, 2014]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.aie.cl/ca-abc>>.

BAREA NAVARRO, Rafael. Electroencefalografía EEG [en línea]. Alcalá: Universidad de Alcalá [citado 11 agosto, 2014]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.bioingenieria.edu.ar/academica/catedras/bioingenieria2/archivos/apuntes/tema%205%20-%20electroencefalografia.pdf>>.

DOCTISSIMO. Endoscopio [en línea]. Rué Anatole-Francia: La Empresa [citado 5 agosto, 2014]. Disponible en Internet: <URL: <http://salud.doctissimo.es/diccionario-medico/endoscopio.html>>.

FUJINON. FujiFilm, 4400 Sistema de videoendoscopia electrónica. Miami: Fujinon INC. Latín América Office, 2011. 25 p.

GARZÓN J.; ROJAS, Sebastián y SANABRIA, Camilo. Uso de una BCI (Brain Computer Interface) como enlace interactivo, terapéutico y de aprendizaje dirigido a personas con discapacidad cognitiva y motora. En: ELEVENTH LACCEI LATIN AMERICANA AND CARIBBEAN CONFERENCE FOR ENGINEERING AND TECHNOLOGY (2°: 2013 : Cancun). Memorias de la II Conference For Engineering And Tecnology. Cancun: International Competition of Student Posters and Paper, 2013. p. 2-12.

GONZÁLEZ, Juan C. y RUIZ, María E. Atlas de Imágenes Endoscópicas FICE. Caracas: Instrumentalia C.A., 2009. 125 p.

GUEVARA MOSQUERA, Sergio. Adquisición de señales electroencefalográficas para el movimiento de un prototipo de silla de ruedas en un sistema BCI. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana. Facultad de Ingeniería Electrónica. Modalidad trabajo de grado, 2012. 120 p.

GUTIÉRREZ, G. Principios de anatomía, fisiología e higiene: educación para la salud. México: LIMUSA, 1995. 309 p.

HENRÍQUEZ MUÑOZ, Claudia N. Estudio de Técnicas de análisis y clasificación de señales EEG en el contexto de sistemas BCI. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid. Departamento de Ingeniería Informática. Modalidad Trabajo de Master, 2014. 210 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Compendio tesis y otros trabajos de grado. NTC1486. Sexta actualización. Bogotá: ICONTEC, 2008. 36 p.

JIANG, J.; YU, D. y SUN Z. Real time image processing system based on FPGA for electronic endoscope [en línea]. New Jersey: IEEE Service Center [citado 20 agosto, 2014]. Disponible en Internet: <URL: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=913388>>.

MARRERO, Eddie. Neurona Biología y comportamiento [en línea]. Mayagüez: Universidad de Mayagüez [citado 11 agosto, 2014]. Disponible en Internet: <URL: <http://academic.uprm.edu/eddiem/psic3001/id36.htm>>.

MINGUEZ, J. Tecnología de Interfaz cerebro-computador. Zaragoza: Universidad de Zaragoza. Facultad de Ingeniería. Modalidad Trabajo de grado, 2012. 120 p.

MONTALVO Melissa. Estado del arte: Interfaz cerebro computadora [en línea]. Quito: Wikipedia [citado 5 agosto, 2014]. Disponible en Internet: <URL: <http://goo.gl/qWLhu3>>.

NIPPON. Endoscopios Olympus: Tecnología contra el cáncer [en línea] Tokio: La Empresa [citado 13 noviembre, 2014]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.nippon.com/es/features/c00513/>>.

OLYMPUS LATIN AMERICA. Historia de los endoscopios [en línea]. Miami: La Empresa [citado 5 agosto, 2014]. Disponible en Internet: <URL: http://www.olympuslatinoamerica.com/spanish/ola_aboutolympus_endo_esp.asp>

RAMÍREZ, R. A. Tópicos selectos de medicina interna. Lima: Bussalleu Alejandro, 2010. 541 p.

REVISTA UNIVERSITAS MÉDICA. Enero, 2011. vol. 52, no. 1.

REVISTA RADIOLOGIA ELSEVIER. Marzol, 2011. vol. 53.

REVISTA TRAUMA FUND MAPFRE. Enero, 2013. vol. 24, no. 2.

RICUR, G. Telemedicina: Generalidades y áreas de aplicación clínicas. Manual de salud electrónica para directivos y sistemas de salud. Pamplona: Naciones Unidas, 2012. 369 p.

RIGART, R. Educación motriz y educación psicomotriz en preescolar y primaria. Barcelona: INDE, 2006. 428 p.

RODRÍGUEZ, Germán. Adquisición, procesamiento y clasificación de señales EEG para el diseño de sistemas BCI basados en imaginación de movimiento [en línea]. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena [citado 10 agosto, 2014]. Disponible en Internet: <URL: <http://goo.gl/euYnXP> >.

ROWNAM JAMES, A. y TOLUNSKY, E. Conceptos básicos sobre EEG con mini atlas. Madrid: Elseiver S.A., 2004. 187 p.

UNITY. Que es Unity 3D [en línea]. Copenhague: La Empresa [citado 5 agosto, 2014]. Disponible en Internet: <URL: <http://unity3d.com/unity/whats-new/unity-3.5>>.

UNIVERSIDAD DE BARCELONA. Ondas cerebrales [en línea]. Barcelona: La Universidad [citado 11 agosto, 2014]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.ub.edu/pa1/node/130>>.

LISTA DE ANEXOS:

Anexo A. Certificado Entrenamiento Mantenimiento endoscopios.

Anexo B. Tutorial Unity 3d en Español.

Anexo C. Hoja de Datos Emotiv Epoc.

Anexo D. Brochure Endoscopios Flexibles Olympus.

Anexo E. Manual de programación ARDUINO.