

Control de entorno o Domótica

Un AnteProyecto de Electrónica para la Extensión Universitaria

F.A.Ferrari, M.C. Cordero

UNITEC, *Unidad de Investigación y Desarrollo para la Calidad de la Educación en Ingeniería con orientación en el uso de TIC*

La Plata, Argentina
corderomc@gmail.com
flavioaferrari@gmail.com

Antonelli, Marcos – Caro, Agustin – Civetta, Andres – Del Marmol, Esteban – Massacanne, Maximino
Alumnos de Ingeniería en Electrónica de la Facultad de Ingeniería UNLP

Resumen—El presente trabajo describe la relación entre el Proyecto Final para la obtención del título de grado de Ingeniería en Electrónica y su relación con los fundamentos esenciales de la Extensión Universitaria y la formación basada en la enseñanza por competencias.

Palabras clave: *Extensión Universitaria; Proyectos de Electrónica, Calidad educativa, Enseñanza basada en competencias.*

I. INTRODUCCIÓN

Coexisten hoy en día, numerosas formas de enseñanza-aprendizaje que brindan resultados sólidos en cuenta a una formación de excelencia universitaria.

La Universidad tiene como función fundamental la formación integral de sus educandos. Los profesionales competentes serán aquellos que demuestren capacidad en su desempeño y responsabilidad con la sociedad.

La relación entre la Extensión Universitaria que exige la transferencia de conocimientos al medio en el que vivimos para mantener un vínculo estrecho encuentra la posibilidad de llevarse a cabo dentro de las modalidades de realización de un Proyecto Final de Ingeniería Electrónica.

II. EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

A. *La Extensión Universitaria y la Universidad Nacional de La Plata*

En su discurso de inauguración de los cursos en la Universidad Nacional de La Plata, el 8 de abril de 1907, el Dr. Joaquín V. González sienta nuevamente las bases de la extensión universitaria, ya fijadas en 1905, diciendo que “Las universidades no son solamente institutos de altas especulaciones ideales, ni sitios consagrados de conservación y progreso de las ciencias y las artes: son en primer término, focos de luz y de calor, donde germinan y toman formas prolíficas, los sentimientos de solidaridad social en que se funde el único patriotismo verdadero, aquel que no se diluye en palabras ni se pierde en movimientos o agitaciones estériles, sino que consiste en esa virtud de generar grandes inspiraciones del bien en cada ciudadano y en la colectividad ...”

En la página web de la Universidad Nacional de La Plata [1], y en su Estatuto[2], queda claramente expresado que la

Extensión Universitaria es una de las funciones principales, definiéndola como la presencia e interacción académica mediante la cual, la Universidad aporta a la sociedad en forma crítica y creadora, los resultados y logros de su investigación y docencia, y por medio de la cual, al conocer la realidad nacional enriquece y redimensiona toda su actividad académica conjunta. Las actividades que permiten identificar los problemas y demandas de la sociedad y su medio, coordinar las correspondientes acciones de transferencia, reorientar y recrear actividades de docencia e investigación a partir de la interacción con ese contexto, constituyen la Extensión Universitaria.

La Extensión Universitaria no es una actividad unidireccional sino que debe producirse un "diálogo" permanente entre el que da (Universidad) y el que recibe (Sociedad y Medio), lo que significa que el sujeto que da, el que extiende, se enriquece en forma permanente.

También la Extensión Universitaria cumple un rol de formación continua de la propia comunidad universitaria en su conjunto total y de profesionales, dirigentes y empresarios; un rol en la divulgación científica y de la diversidad cultural; un rol en la transformación social y el desarrollo comunitario y un rol en la transferencia tecnológica, con visión estratégica del desarrollo.

La Universidad, mediante la Extensión Universitaria, promueve la creación y difusión del pensamiento crítico y del desarrollo de la cultura entre la comunidad universitaria y la sociedad, para la obtención de una formación integral de la persona en el proceso de educación permanente y, para ello, propicia la existencia de espacios, estructuras y el desarrollo de todas aquellas acciones que faciliten y promuevan el logro de dichos objetivos.

III. PROYECTO FINAL DE ELECTRÓNICA

A. *Proyecto Final*

Un Proyecto Final [3] es un conjunto de actividades orientadas a un fin específico con una duración predeterminada, que conjuga una dimensión técnica (el proyecto mismo), una dimensión humana (autores, directores y evaluadores) y la gestión de ambas. En los últimos años, se ha reafirmado la importancia del Proyecto Final como modo de concluir la Carrera de Ingeniería Electrónica.

El Proyecto Final de Ingeniería Electrónica se cursa en el 9° y 10° cuatrimestre y tiene una asignación de 250 horas cátedra para su realización. Se considera, por lo tanto, que los alumnos han adquirido los conocimientos necesarios para el desarrollo de una tarea individual y creativa en el área electrónica de su interés. Su objetivo es propiciar la concreción, por parte del estudiante, de un trabajo que integre los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera, con los requerimientos de la futura actividad laboral.

B. Modalidades del Proyecto Final de Electrónica

El Proyecto Final tiene amplias opciones para su concreción:

- a) Diseño y construcción de equipos, sistemas o partes de los mismos.
- b) Estudios de procesos, mejora de su calidad, aspectos técnicos y económicos, etc.
- c) Trabajos en laboratorios, industrias, plantas, obras, oficinas técnicas, etc.

Las actividades vinculadas al Proyecto Final se pueden desarrollar en empresas del medio local (o del medio donde el estudiante desee desenvolverse), en cátedras, laboratorios, centros, institutos, o en el laboratorio de la Cátedra de Proyecto Final. Los trabajos pueden ser efectuados individualmente o en pequeños grupos.

Para su realización es necesario un Director que guíe y facilite al alumno su tarea, tal como proponen T.H. Codagnone & M.L. González (2007) en su artículo La importancia del tutor en un plan de estudios generado por competencias. El cronograma de trabajo se acuerda con el director, dependiendo de las características del mismo, teniendo en cuenta los plazos comprometidos y otras obligaciones académicas del alumno.

La Cátedra brinda los lineamientos para la gestión del Proyecto Final a los distintos organismos admitidos como lugares de realización del mismo. Los alumnos pueden elegir el tema de su trabajo según su interés y las posibilidades de concreción del mismo, como también puede ser propuesto por la Cátedra.

IV. PROYECTO FINAL Y EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

Uno de los desafíos del Proyecto Final es integrar a la Universidad con la Sociedad e involucrarse para elaborar una respuesta útil y real de acuerdo a las necesidades planteadas.

La relación del Proyecto Final de Electrónica con la Extensión Universitaria permite la aplicación natural de la Enseñanza basada en competencias, pues para su realización plena se conjugan la necesidad de tener los conocimientos para ejecutar la tarea, es decir el proyecto electrónico, el saber hacerlo, ya que es necesario plasmar ese proyecto en un prototipo real y el saber ser, ya que ese proyecto debe plantearse dentro de una necesidad social a resolver.

A través de la tarea que se desarrolla en uno de los Proyectos de Extensión de la UID UNITEC, el EDETEC (Espacio de Desarrollo de Rampas Tecnológicas para mejora

de la accesibilidad e inclusión), se ha detectado dentro de las Necesidades Educativas Especiales la falta de dispositivos electrónicos como ayuda técnica para los docentes que desarrollan esa actividad. Se plantea así el desarrollo de ayudas técnicas o rampas tecnológicas complejas de bajo costo, ya que si bien estos equipos existen, son generalmente de origen extranjero y muy costosos, lo que impide el fácil acceso a los mismos.

V. DESARROLLO DE UN CONTROL DE ENTORNO

Existen personas que poseen dificultades para comunicarse con su entorno. Estas dificultades provienen de enfermedades o accidentes que han dejado al sujeto incapacitado de movilizarse y expresarse a través de la palabra oral, lo cual plantea interrogantes sobre los recursos a utilizar para que dicha persona pueda comunicarse con el medio que lo rodea. La comunicación es de vital importancia para todo ser humano, ya que permite expresar lo que se siente y desea; y al mismo tiempo permite adaptarse al medio social circundante; y esta dificultad puede estar presente también en personas con discapacidad intelectual, ocasionándoles problemas en su vida cotidiana, como en su desenvolvimiento familiar, escolar y social [11].

De aquí surge un ante proyecto cuyo objetivo es disminuir la brecha que genera este tipo de patología, diseñando un dispositivo capaz de dar respuesta a la problemática planteada.

La palabra domótica proviene de la conjunción de dos palabras: Domo (casa) + tica (automatización) [18].

El prototipo desarrollado, permitirá desde una consola actuar en forma remota, en principio y para este prototipo, sobre tres dispositivos del hogar: una lámpara, una cortina y un aire acondicionado; en todos los casos sin eliminar los controles tradicionales de los mismos.

A. Objetivos principales de la aplicación

- ✓ Actuar sobre el entorno desde un solo lugar (central)
- ✓ Ofrecer una interfaz amigable que permita su uso a todo tipo de personas, especialmente aquellas con capacidades especiales y que sea portable en los dispositivos de uso actual (PC, Notebook, Netbook, Celulares, Tablets)
- ✓ Promover el uso de Hardware Libre y Software Libre, premisas de trabajo de la UID UNITEC
- ✓ Lograr un dispositivo escalable, fácilmente replicable y realizable con componentes existentes en el mercado actual.

VI. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

A. Objetivo del dispositivo

Se pretende contar con un centro de mando desde el cual puedan controlarse en forma remota distintos artefactos del hogar. Para ello se pensó en una consola iconográfica que los

represente, programada bajo un Software que corra bajo las diversas plataformas existentes en los distintos dispositivos de comunicación como ya se dijo en V A.

Tanto la comunicación entre la consola y los actuadores como entre los actuadores y los artefactos será inalámbrica. En el primer caso Wi-Fi y en el segundo por RF.

Debe existir redundancia en el control de los artefactos, esto es, aparte de controlarlos desde la central, deberán seguir operando los controles tradicionales.

B. Especificaciones generales

Replicabilidad: especificaciones, manual de uso, archivo de datos, líneas de código, software de la consola, etc, permitirán su producción en serie ante el requerimiento de nuevos usuarios.

Manual de Usuario: El manual contará con un índice, ilustraciones y notas que permitirán al usuario una mejor comprensión del uso del dispositivo y así obtener el mayor potencial del mismo. Contendrá ítems como:

- ✓ Funcionamiento Básico
- ✓ Configuración de distintos parámetros conforme el artefacto controlado
- ✓ Condiciones óptimas de uso

Archivo de datos, líneas de código y Software de la consola, estarán disponibles para quien requiera replicar el artefacto cumpliendo así las premisas de Hard&Soft libre.

C. Elección del microprocesador más adecuado

Para la selección del microcontrolador se han tenido en cuenta varios factores, como por ejemplo:

- ✓ Documentación existente y apoyo técnico
- ✓ Herramientas de desarrollo disponibles y su precio
- ✓ Precio del microcontrolador
- ✓ Confiabilidad
- ✓ Versatilidad

El producto comercial que cumple con la mayor parte de estas exigencias para la central es el microprocesador PIC18F97J60, porque presentó las mejores características costo-rendimiento y disponibilidad comercial en las principales casas de componentes electrónicos.

Sus funciones son controlar la conexión entre el control Wi-Fi y la etapa de RF.

D. Módulos de comunicación.

La comunicación como ya se dijo anteriormente entre la consola y los actuadores será a través de Wi-Fi, utilizando para ello el módulo MRF24WB0MA de Microchip.

La comunicación entre el PIC y los actuadores se hará a través de módulos RX/TX, de radiofrecuencia de origen Chino RF 433.92 Mhz. Como estos módulos son iguales para cada uno de los artefactos, una forma de “discernir” que dispositivo debe accionarse es utilizando decodificadores eligiendo para ellos los módulos HT12E y HT12E en la etapa de Tx y Rx respectivamente.

E. Actuadores

Respecto los actuadores, estos comandan a través de los decodificadores, llaves que accionan los distintos dispositivos. En primera instancia se optó por llaves tipo Relay (analógicas) de alto costo, tamaño y consumo. A fines de minimizar estos ítems, se desarrollaron llaves electrónicas combinadas utilizando dispositivos de estado sólido (optotriac)

F. Software utilizado para el desarrollo del proyecto

Para la realización de la consola de control se utilizará un programa desarrollado en Visual Basic, ya que es de fácil utilización y con el cual puede lograrse una interfaz final amigable con el usuario. Se tuvo en cuenta además para la elección de este lenguaje, que se tienen conocimientos suficientes sobre el mismo.

VII. DESEMPEÑO DEL PRODUCTO FINAL

Luego de realizados los ensayos finales se comprobó que el prototipo alcanzó las expectativas previstas cumpliendo las especificaciones dadas y logrando una relación costo-beneficio satisfactoria.

Con este diseño se consiguió un producto fácilmente escalable, lo que posibilita aumentar la cantidad de dispositivos a manejar.

Este prototipo presenta la característica de ser fácilmente operable, lo que lo hace muy intuitivo para el usuario final independientemente de sus capacidades motrices.

A. Experiencia lograda en los alumnos por la realización del proyecto

Se pudo comprobar que la ingeniería puesta en juego fue mucha ya que hubo que desarrollar alternativas a las existentes en el mercado para bajar costos en un tema que es cada vez de mayor difusión.

Todo el estudio que se realizó nos permitió lograr una solución adaptable, robusta, escalable, y con muchas posibilidades de expansión ya que la temática abordada así lo dicta.

Consideraciones generales.

El anteproyecto creado por los alumnos cumple con las especificaciones planteadas en el proyecto, lo cual pudo ser verificado.

Sus fortalezas están en el hecho de la ductilidad para adaptarse a diferentes usuarios, conforme los requerimientos de los dispositivos que quieran controlarse en una casa desde una consola.

Otro de los aspectos positivos es el haber logrado un control alternativo ya que los controles tradicionales se mantienen.

Cabe destacar la importancia de la propuesta generada desde esta cátedra de la Universidad, donde se fomenta la aplicación de recursos técnicos y humanos al servicio de las personas con discapacidad, y que los proyectos estén a disposición de los mismos.

Sería importante que la información, los proyectos y sus especificaciones puedan estar a disposición del público, dándole difusión y acceso libre (léase una plataforma Web, por ejemplo.)

VIII. CONCLUSIONES

Uno de los objetivos de la UID UNITEC y que comparte la Cátedra de Proyecto Final es ayudar a despertar la conciencia de la necesidad del desarrollo de una ética profesional en el ejercicio de la ingeniería que no sea ajena a los problemas sociales de nuestro tiempo, especialmente en el campo del trabajo, y se inspire en actitudes de servicio, justicia y solidaridad. Se intenta contribuir a la formación de profesionales eficientes y con alto sentido de la responsabilidad. La Extensión Universitaria es un ámbito propicio para el logro de estos propósitos.

“El anteproyecto realizado ha cumplido los objetivos propuestos. *Se ha logrado satisfacer las especificaciones propuestas obteniendo un producto confiable, robusto, escalable y expandible a otras demandas técnicas.*”

El diseño y la planificación, previo estudio de la temática en cuestión, han logrado superar las expectativas iniciales.

La tarea realizada fue un hecho muy gratificante ya que permitió el diseño de un dispositivo orientado hacia un carácter social y humanitario. Con esto se intentó, de alguna manera, *aportar nuestro pequeño grano de arena en un campo nuevo y con un futuro inimaginable ya que si bien este producto está orientado a poder ser utilizado por personas con capacidades diferentes, en realidad puede ser operado por todos en general.*

Una recomendación importante es que se tenga en cuenta las mejoras a futuro ya que, como se expresó con anterioridad, se pretende lograr un producto económico y de una excelente calidad.

REFERENCES

- [1] www.unlp.edu.ar/extension
- [2] www.unlp.edu.ar/el_estatuto

- [3] J:A: Rapallini et al. Innovaciones en el desarrollo del Proyecto Final en Ingeniería Electrónica, Congreso Mundial de Ingeniería, 2010
- [4] T. E. Bell . Proven skills: new yardstick for schools, IEEE Spectrum, pp. 63 – 67, Sept. 2000
- [5] IEEE Trans. Educ., Vol 37, No. 2, pp.131-135, 1994.
- [6] Conf. Mundial sobre la Ed. Sup.. La educación superior en el siglo XXI: Visión y acción, 1998.
- [7] Hirsch, A.: Actitudes y ética profesional en estudiantes de posgrado en la Universidad de Valencia y en la UNAM, Reencuentro, 43, 26-33, 2005.
- [8] Hirsch, A., Construcción de una escala de actitudes sobre ética profesional, Revista Electrónica de Investigación Educativa, 7 (1), 2005.
- [9] NCVER (National Centre for Vocational Education Research), Fostering generic skills in VET programs and workplaces: At a glance, NCVER, Adelaide, 2003
- [10] P.M.Sartor, Educar para pensar y para trabajar. Ingenieros competentes = Profesionales de excelencia, Experiencias Docentes en Ingeniería, 2007
- [11] Sandra Patricia Espinoza Zacarías, “Técnicas pictográficas como sistema alternativo de comunicación para padres de niños con discapacidad intelectual moderada que asisten al centro para el desarrollo psicopedagógico integral Cedepi,” Universidad de San Carlos de Guatemala.
- [12] Patricia Paleta, Gabriela Sanguinetti, “Camino a un sistema de CAyA”.
- [13] Antonio Sacco, “Comunicador pictográfico, Especificaciones funcionales y técnicas,” Web: www.antoniosacco.net, 2010.
- [14] Matías Tenti y Jorge Santillán, Proyecto Final de Ingeniería Electrónica. Comunicador pictográfico para comunicación aumentativa y alternativa. Dto Electrotecnia. FI UNLP, 2011.
- [15] José Manuel Marcos Rodrigo “Experiencia práctica del uso de Sistemas de Comunicación y Ayudas en alumnos P.C.I.” Ponencia presentada en las “I Jornadas Aragonesas sobre Sistemas Aumentativos y Ayudas Técnicas para la Comunicación. C.P.E.E. (Colegio Público de Educación Especial) Alborada. Zaragoza. Web: <http://centros6.pntic.mec.es/cpee.alborada/>
- [16] J.L. San Martín, M.C. Cordero, R.M. Aldasoro, J.H. Massarutti, A.N. Isidori. La generación de competencias profesionales a través de un trabajo de extensión. Anales de la Sociedad Científica Argentina. Vol. 239, N°2. 2009.
- [17] F. A. Ferrari, J. A. Rapallini , P. S. Paús, F. H. Blassetti, M.A.Staiano, J.I. Gialonardo y M. C. Cordero, El Proyecto Final como Herramienta de interacción con Organizaciones Públicas. Revista Ingeniare, Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso (Chile), Octubre 2008.
- [18] Domótica e Inmótica, Viviendas y Edificios Inteligentes. 3º Edición. Cristobal Romero, Francisco Vazquez, Carlos de Castro.
- [19] **URL:** http://www.espaciologopedico.com/articulos2.php?Id_articulo=143
- [20] **URL:** <http://www.catalogo-ceapat.org>
- [21] **URL:** www.enablingdevices.com
- [22] **URL:** www.ablenetinc.com
- [23] **URL:** www.mayer-johnson.com
- [24] **URL:** www.attainmentcompany.com
- [25] **URL:** www.salttillo.com
- [26] **URL:** www.toby-churchill.com
- [27] **URL:** www.catedu.es/arasaac/
- [28] **URL:** <http://www.adaptat.com/>
- [29] **URL:** www.educa.madrid.org/web/cpee.joanmiro.madrid/SPC/index.html
- [30] **URL:** http://sapiens.ya.com/eninteredvisual/rincon_de_la_ca.htm
- [31] **URL:** <http://www.dotolearn.com>
- [32] **URL:** <http://www.furgovw.org/index.php?topic=19252.0>
- [33] **URL:** <http://www.nobile.com.ar/resinas%20epoxi.htm>,
- [34] **URL:** http://es.wikipedia.org/wiki/Resina_epoxi
- [35] **URL:** www.atmel.com

[36] **URL:** www.microchip.com

[37] **URL:** www.st.com

[38] **URL:** www.freescale.com