

Objetos inteligentes: un paso de lo tradicional a nuevas formas de interacción

Actas de Diseño (2022, julio),
Vol. 40, pp. 46-51. ISSN 1850-2032.
Fecha de recepción: julio 2018
Fecha de aceptación: enero 2020
Versión final: julio 2022

Luis Carlos Araya-Rojas (*)

Resumen: En esta ponencia se expone el cambio realizado en el curso de Diseño V de la Escuela de Diseño Industrial del Tecnológico de Costa Rica con miras a un nuevo reto de diseño para los estudiantes. Debido a cambios en el currículum a partir de la integración de nuevas herramientas digitales para el diseño, en dicho curso se incurrió en dar un salto desde el diseño de objetos tradicionales hacia un proyecto con un enfoque que contempla futuros objetos inteligentes. La idea central de estos objetos es que propicien nuevas formas de interacción entre persona-objeto-entorno y que respondan a nuevas necesidades de personalización y experiencias integradas para los nuevos consumidores.

Palabras clave: diseño industrial - objetos inteligentes - interacción - diseño de producto - proceso de diseño

[Resúmenes en inglés y portugués y currículum en p. 51]

Introducción

Debido al interés de los profesores en reformular el curso de Diseño V del programa de Ingeniería en Diseño Industrial del Tecnológico de Costa Rica de acuerdo a recientes cambios realizados al currículum y las tendencias del diseño a nivel global, se decide proponer el proyecto de diseño de un sistema de objetos inteligentes.

Desde que el programa de Ingeniería en Diseño Industrial del Tecnológico de Costa Rica, en el año 2016, decide incorporar a su malla curricular asignaturas que ayuden a desarrollar en los estudiantes nuevas capacidades técnicas como lo son la programación y el uso de recursos tecnológicos -como *Arduino*, por ejemplo- para el desarrollo de prototipos funcionales dentro de los cursos, los profesores del curso de Diseño V conscientes de este cambio y preocupados por la monotonía de los proyectos de los cursos de taller de diseño, los cuales históricamente consistieron en el diseño de objetos tradicionales, deciden incorporar estas nuevas habilidades y conocimientos de los estudiantes, para proponer un nuevo proyecto de diseño para el curso.

El reto de diseñar objetos inteligentes surge del análisis de las nuevas tendencias de diseño a nivel mundial. Así, por ejemplo, según Banks (2015), pronto tendremos objetos capaces de interactuar entre ellos o que sean capaces de darnos información, conectarnos con ellos o con otras personas. Un ejemplo de esto es *kinetic furniture*, que son muebles que se adaptan a nuestras necesidades, es decir, objetos que ya no son tan pasivos sino que se convierten en un objeto activo o interactivo. Todo esto ocurre porque las personas nos hacemos más móviles y, a futuro, los humanos no necesitaremos hogares de la misma forma, ya que las experiencias son mucho más valiosas que tener objetos. Estos objetos se adaptan a nuestros datos biológicos y a lo que pasa en nuestras actividades y entorno: son parte de la evolución de la especie humana, nosotros

evolucionamos y los objetos evolucionan con nosotros. De acuerdo con Porter y Heppelmann (2014), los productos inteligentes ofrecen oportunidades de expansión exponencial para una nueva funcionalidad, una confiabilidad mucho mayor, una utilización mucho mejor del producto y capacidades que atraviesan y trascienden los límites de productos tradicionales. En un estudio reciente, las investigaciones de Hung (2017) proyectan que, para el año 2020, la cantidad de dispositivos conectados al internet de las cosas sobrepasará los veinte billones de objetos, lo cual evidencia la importancia de que una disciplina como el diseño industrial empiece a incursionar en el tema de diseño de objetos inteligentes. De esta manera, se detectaron dos desafíos principales. El primero fue diseñar un nuevo proyecto de curso que permitiera incorporar las nuevas tecnologías de programación y prototipado para desarrollar nuevos productos que brindaran una experiencia de interacción innovadora. El segundo desafío consistió en diseñar la didáctica del curso de manera que permitiera a los estudiantes alcanzar el desarrollo del objeto inteligente de manera oportuna.

Diseño del proyecto de curso

Inicialmente, para formular el proyecto de curso, se estableció, en reuniones colegiadas de profesores, que el énfasis del curso de Diseño V dentro del Plan de Estudios de Ingeniería en Diseño Industrial -de acuerdo al proceso proyectual que se desarrolla en los cursos de taller de diseño- corresponde a la funcionalidad de los objetos. Esto significa que los objetos a diseñar por los estudiantes en el curso tienen que cumplir nuevas funciones y, por ende, nuevas formas de interacción, así también la evaluación del curso debía enfocarse en estos criterios. Además, se tomó la opinión de los estudiantes por

medio de la retroalimentación brindada luego de llevar algunos cursos de taller de diseño -incluyendo el curso en estudio-, obteniendo como resultado varias mejoras entre las que destacaron: ampliar los tipos de proyectos desarrollados en los cursos como parte de su portafolio y la posibilidad de atender necesidades de usuarios más apegados a la realidad nacional.

Seguidamente se realizó un análisis tanto a lo interno como a lo externo del programa. A nivel interno se analizaron los últimos cambios realizados al plan de estudios, en el cual se incorporó el curso llamado Herramientas Digitales. En este se enseña a los estudiantes de ingeniería en diseño industrial a programar y utilizar herramientas de prototipado digital como *Arduino* y *Processing*.

Una vez aclarado el panorama interno, se decidió realizar un análisis de tendencias a nivel global, con el objetivo de identificar cuáles eran los cambios más significativos que presentaba la disciplina de diseño industrial, que involucraba la funcionalidad de los objetos y la interacción con el usuario y el entorno. Esto permitió plantearse el reto de modificar el proyecto de curso para que tuviera un énfasis más retador para los estudiantes y que sea un beneficio no solo para sus portafolios sino para su aprendizaje.

Con el análisis de tendencias realizado, el cual abarcó las nuevas funcionalidades de los productos, se propuso el tema de objetos inteligentes, por ejemplo los productos *Home Smart* desarrollados por David Wahl para IKEA en 2015. Por tanto, se integra este concepto con uno de los temas históricamente realizados en el curso: el diseño de muebles. Se decidió entonces incursionar en el tema del diseño de muebles inteligentes, buscando así incorporar nuevas características a objetos cotidianos que no han cambiado su funcionalidad y forma de interacción en décadas.

Además se planteó abordar paulatinamente el modelo de la pila de nueva tecnología, expuesto por Porter y Heppelmann (2014), de manera que el desarrollo de productos inicia con el diseño del *hardware* o prototipo físico y el *software* o diseño del algoritmo de funcionamiento, lo cual le brinda al producto características principalmente de monitoreo y control. Luego se incorporan características de conectividad, ya sea entre productos o a la red de internet y, como paso final, el uso de datos de internet que permita a los objetos brindar características de optimización para tomar decisiones automatizadas e independientes, a través del internet de las cosas.

Diseño de la didáctica del curso

Como parte de la didáctica del curso se plantearon cambios a la metodología utilizada de acuerdo a la experiencia de aplicación del curso de métodos de desarrollo de productos propuesta por Araya-Rojas y Granados-Gómez (2016). Esta consiste en que el proceso de diseño contempla cinco etapas: explorar, comprender, crear, experimentar y concretar. De este modo, también se incorporan técnicas, actividades de clase y asignaciones que permitieron a los estudiantes orientarse para cumplir con los nuevos retos planteados.

Con respecto a las asignaciones, se definió una logística del curso de seis etapas con entregables cada dos o tres semanas, a realizarse en grupos de cuatro personas. El ejercicio consistió en que cada grupo de trabajo realizara una propuesta de dos productos con tres funciones inteligentes cada uno y que actuaran como un sistema. Los entregables de estas asignaciones correspondieron a la aplicación de técnicas de investigación en diseño que permiten concretar la información de manera sintética como fotorreportajes, videos, *storyboards* o análisis de tareas. En clase se trabajó la construcción de conceptos, la presentación de los resultados de las asignaciones por parte de los estudiantes, la retroalimentación tanto del profesor como de los demás estudiantes integrantes del curso, para así aprovechar el tiempo real de las lecciones y unificar el criterio del grupo con respecto a cómo se iba abordando el proceso de diseño de acuerdo a los resultados que obtenían los estudiantes. Las asignaciones fuera de la clase contribuyeron a desarrollar las investigaciones y propiciar el trabajo tanto individual como en el equipo de trabajo.

Paralelamente al desarrollo del curso, fue necesario realizar una inversión en equipo y dispositivos que permitieran conectar *hardware* y *software*, como por ejemplo: *arduin*os, *protob*oards, sensores, actuadores, *displays*, entre otros.

Para desarrollar el proyecto se inició con la etapa Explorar. Los estudiantes definieron el contexto y el usuario para el objeto inteligente y concretaron la problemática a atender, la cual debía ser un caso de aplicación real. Además se realizó un análisis de productos referenciales existentes. Una vez definido el contexto se abordó la etapa de Comprender donde los estudiantes realizaron el análisis de un caso de estudio, con el fin de profundizar a través de una investigación etnográfica. Por medio de la observación e interacción con usuarios reales se definieron los requerimientos del nuevo producto. Una vez claros los requerimientos se determinaron las funciones y el nuevo sistema de productos a diseñar. Además, se inició con la programación de las funciones inteligentes a través del *software Arduino*. Para continuar en la etapa de Crear fue necesario definir el concepto de diseño, entendido como la síntesis que da respuesta a los hallazgos de los análisis realizados, lo cual propició la búsqueda y selección de alternativas de diseño por medio de dibujos a mano alzada.

En este punto se incorporó una presentación previa con dos profesores fiscales de los cursos de taller de diseño, los cuales tienen la función -en esta etapa del proceso de diseño- de brindar retroalimentación a los estudiantes de manera cualitativa y, más adelante, de realizar la evaluación final del curso. En dicha presentación los estudiantes explicaron su planteamiento del sistema de objetos inteligentes por medio de una maqueta volumétrica escala 1:1, construida en cartón, la cual permitió validar su tamaño, proporción e interacción con el usuario; y otra maqueta funcional con la programación de los sensores, actuadores o *displays* a través de la plataforma *Arduino*, en la cual se explica el funcionamiento del nuevo producto. En esta etapa del proyecto, a partir de la retroalimentación realizada,

fue necesario replantear algunas características de la propuesta de diseño del objeto inteligente que tenían los estudiantes hasta ese momento.

La siguiente etapa correspondió a Experimentar. Para esto se realizó la documentación técnica del proyecto, a partir del diseño en tres dimensiones realizado en el *software Solidworks*, con el cual se obtuvieron planos, *renders*, explosos, videos de ensamble, entre otros, que permitieron definir los materiales y procesos de fabricación y ensamble del producto. Una vez claros, se desarrolló dentro del curso una parte práctica de taller donde los estudiantes construyeron su propio prototipo funcional utilizando los correspondientes procesos de manufactura para la creación del producto. Se emplearon, por ejemplo, corte, doblado, impresión 3D -como sustituto de inyección de plástico-, entre otros, y se ensambla la parte electrónica con el prototipo físico. Ya con el prototipo desarrollado se procede a la etapa de Concretar, en la cual se realizó una validación de la propuesta de diseño, en la cual los estudiantes pusieron a prueba el resultado de su diseño con los usuarios reales, para verificar su desempeño.

Como entrega final se realizó una presentación abierta a estudiantes de todos los niveles y la comunidad universitaria general, donde los mismos profesores fiscales de la presentación previa realizaron la evaluación cuantitativa y cualitativa final de los proyectos.

Resultados

Al ser un proyecto nuevo y tratarse de un objeto con el que tal vez los estudiantes no estaban tan familiarizados con su aplicación, fue necesario para los profesores del curso definir el término de objeto inteligente, obteniendo como resultado la siguiente descripción: un objeto inteligente es un objeto de uso cotidiano que interactúa con otros productos, personas y sistemas de tecnologías de información en formas totalmente nuevas, perciben mediante sensores una situación en un contexto-entorno y es capaz de interpretar dicha información basándose en algoritmos para actuar en consecuencia, con cierto nivel de autonomía, y mejorar la experiencia del usuario. Desde la primera edición del proyecto en 2017 se han realizado alrededor de 65 objetos inteligentes diferentes, con resultados que van desde productos para conciliar el sueño, alimentadores para mascotas, asistentes para madres de niños recién nacidos, muebles para espacios sociales, asistentes para adultos mayores, pastilleros inteligentes o superficies para cocinar, entre otros.

A nivel de la didáctica también se han realizado varios cambios en la metodología de enseñanza, la planificación y la evaluación del curso, que han permitido al curso ir evolucionando de acuerdo a las diferentes ediciones del mismo. A continuación se presentan cada una de las ediciones del curso con sus principales resultados.

Primera edición: Muebles inteligentes.

Como nueva edición para el curso de Diseño V, se decidió emprender con un proyecto que consistió en el diseño de

un producto que ya se venía desarrollando en el curso, el cual era el diseño de muebles, y como valor agregado se incorpora la característica de algunas funciones inteligentes a través de sensores o *displays*.

En esta primera edición los estudiantes trabajaron individualmente y se obtuvieron resultados como: muebles para trabajo en espacios de *coworking*, con facilidad de almacenaje electrónico y carga de dispositivos; muebles para niños que permitía entretenerlos por medio de la programación de luces y reproducción de música; muebles para espacios sociales que permitía iluminar el espacio, cambiar su configuración, cargar dispositivos electrónicos y reproducir música; muebles para el trabajo de oficina que podían cambiar su altura, cargar dispositivos electrónicos y mostrar la entrada de mensajes importantes y muebles para elegir la vestimenta del día siguiente de acuerdo al pronóstico del clima.

Las oportunidades de mejora a nivel didáctico para esta edición radicaron en planificar avances de la programación de las funciones inteligentes anticipadamente en el cronograma y así tener tiempo suficiente para mejorar las funciones e interfaces inteligentes. Además se visualizó la necesidad de ir iniciando con un banco de componentes electrónicos para disposición de los estudiantes. A nivel de habilidades sociales para la vida profesional se analizó la posibilidad de realizar mayor trabajo en grupo y no solo individual y, de esta manera, propiciar el trabajo en equipo, el liderazgo y la comunicación asertiva. A nivel del proyecto de curso se analizó poder desarrollar proyectos con muebles pequeños con el fin de facilitar la construcción de los mismos en el tiempo propuesto del semestre.

Segunda edición: Sistema de muebles inteligentes.

En la segunda edición se decidió iniciar el proyecto en grupos de cuatro personas para las fases de Explorar y Comprender y a partir de la etapa Crear dividirlos en grupos de dos personas. Con respecto al tema del proyecto, este consistió en el diseño de un sistema de muebles inteligentes, tomando el concepto de sistema como un conjunto de elementos interrelacionados que conforman una entidad con un fin u objetivo común.

Se obtuvieron resultados de muebles que se complementaban, como por ejemplo un sistema para cambiar pañales de bebés en una guardería, que se componía de un mueble con un basurero automático y un espacio para acostar el niño y entretenerlo con un móvil inteligente mientras la encargada cambiaba el pañal. Este sistema se complementó con otro mueble adherido a la pared para guardar los implementos del bebé, con cerrojo inteligente y un dispensador de alcohol en gel automático al sensar la mano de la encargada.

En otro proyecto desarrollado por Gómez-Leitón, Guzmán-Reuben, Leiva-Mata, y Morera-Solís (2019), se planteó un sistema de muebles que buscaba facilitar la conciliación del sueño en la población joven adulta en Costa Rica. Dicho sistema se componía de una mesa de noche con funciones de un panel de luz acorde al ciclo circadiano, una superficie térmica, que permitía mante-

ner la temperatura de las bebidas que ayudan al usuario a dormir, luz de emergencia que se activaba automáticamente e iluminaba el suelo cuando todas la demás luces estaban apagadas y el sistema detectaba movimiento. Y un segundo mueble con funciones de un reproductor de sonidos y música que propiciaba la relajación del usuario y un difusor que dispensaba aromas que ayudaban a relajar al usuario para dormir.

Sin embargo, hubo también la posibilidad de desarrollar el mismo objeto pero para diferentes mercados o usuarios. Por ejemplo, a pesar de que uno de los grupos en la fase inicial realizó la investigación para desarrollar muebles inteligentes para uso en intemperie, un subgrupo decidió enfocarse en un mueble para personas que los utilizaban dentro de un complejo turístico donde podían guardar sus pertenencias dentro de este, por medio de un dispositivo único de radiofrecuencia, e iluminar el espacio para uso nocturno. Mientras que otro subgrupo decidió desarrollar un mueble que permitía modularse, reproducir música y guardar pertenencias en un lugar de esparcimiento público.

También se diseñaron objetos que no eran parte de un sistema de productos, como el proyecto desarrollado por Brenes-Mora, Artavia-Camacho y Albán-Varela (2019) que consistió en un mueble aéreo inteligente de cocina, cuyo objetivo fue facilitar el almacenamiento y las actividades cotidianas de los adultos mayores. Este dispositivo tenía funciones de iluminación al abrir sus puertas, sensores de humo para cuando el adulto se encontraba cocinando y un sistema que permitía alcanzar fácilmente los alimentos colocados dentro de la encimera. Se analizaron los resultados de diseño de la segunda experiencia y la retroalimentación brindada por los estudiantes. A nivel del proyecto del curso se decidió ampliar el tema a objetos inteligentes, de manera que ya no solo se desarrollaran muebles dentro del tema de proyecto final, sino que se incrementa la gama de productos que el estudiante pudiera diseñar. Se propuso como mejora para la siguiente edición, desarrollar más detalladamente las interfaces persona-objeto de modo que para la siguiente edición se decidió incorporar una lección para atender dicha falencia. A nivel de habilidades sociales para la vida profesional se propone que las entregas se realicen en el espacio de la clase con una exposición oral, con el fin de propiciar la comunicación asertiva de los estudiantes y el pensamiento crítico por medio de la retroalimentación de todas las personas de la clase. A nivel de la didáctica se propuso una metodología de trabajo de cuatro estudiantes desde el inicio hasta el final del curso.

Tercera edición: Objetos inteligentes

Para esta edición los proyectos fueron realizados en grupos de cuatro personas desde el inicio hasta el final, permitiendo un desarrollo más completo del prototipo, con funciones mejor programadas y apoyo de todos los compañeros del grupo.

Se obtuvieron 12 proyectos diferentes. Entre ellos uno permitía asistir a personas principiantes y amantes de la cocina en la preparación de platillos con funciones como pesar digitalmente los ingredientes y saber la temperatura

en tiempo real de los alimentos que se están preparando, todo en una misma superficie que, además, podía ser utilizada por comandos de voz, ya que la persona tenía las manos ocupadas. Otro de los proyectos permitía a mascotas -principalmente perros-, dispensar alimento y agua de acuerdo a su dieta, por medio de dispositivos de identificación única con diferentes módulos que, por ejemplo, permitían mantenerlos calientes durante las noches frías o entretener al perro mediante comandos de voz para que este se ejercitara. También se desarrollaron proyectos que permitían a adultos mayores de 60 años recordar la toma de medicamentos según el horario indicado por el médico, con un dispositivo portable para cuando sale de casa o un objeto que se encuentra en el aposento de la persona que, además, mediante luz y sonido, avisa de la toma del medicamento cuando este no está cerca del dispensador de pastillas; contempla también la función de una linterna para cuando el adulto mayor necesita levantarse en la noche y un difusor de aromas que permite ayudarles con la humectación de la piel y enfermedades respiratorias.

Luego de analizar los resultados de esta edición, a nivel del proyecto del curso, las propuestas de mejoras a tomar en cuenta fueron potenciar el desarrollo de productos que se conecten entre ellos para tomar decisiones o compartir información. A nivel de habilidades sociales, se incorporó una conferencia sobre internet de las cosas con estudiantes de ingeniería en computadores. De esta forma, se busca incorporar el trabajo multidisciplinario como parte del proceso de aprendizaje de los estudiantes. A nivel de la didáctica del curso se dividen las entregas y, por ende, la evaluación del curso, en más entregables de menor valor y menos distantes entre ellas, con el fin de que los estudiantes tengan retroalimentación más rápida de los avances del curso. Además, se decide incluir el criterio de validación en cada entregable, de forma que para cada etapa del proyecto se estuvieran corroborando con información real las características que se le van dando al producto. Así, por ejemplo, se validó la usabilidad, funcionalidad y apariencia estética de los objetos diseñados.

Cuarta edición: Sistema de objetos inteligentes

Teniendo en cuenta la experiencia de la tercera edición, se decidió seguir trabajando en grupos de cuatro personas, las cuales debieron coordinar para que dos objetos inteligentes funcionaran como un sistema desde una perspectiva más amplia, incorporando la pertenencia visual, funcionalidad integral, y atención focalizada de las necesidades de los usuarios.

Los resultados de esta edición se enfocaron en varios sistemas; por ejemplo, un sistema compuesto de un móvil infantil interactivo y un dispositivo portable por el bebé, que permitía monitorear sus signos vitales cuando está enfermo y visualizarlos por medio de luces en el móvil, con colores y parpadeos de acuerdo a su temperatura corporal y ritmo cardíaco. Se desarrolló otro sistema que se compone de dos módulos, uno que permite realizar compostaje en hogares de forma automatizada, tomando residuos orgánicos y convirtiéndolos en compost en un

periodo de una semana, a través de un proceso de control de variables como humedad y luz; y otro módulo que controla el fotoperiodo con luz artificial para producir plantas pequeñas en casa, como hierbas o leguminosas pequeñas. Otro sistema inteligente desarrollado este semestre se componía de dos productos, uno que permitía a un campista preparar alimentos y controlar el nivel de fuego y humo; y otro producto que permitía repeler insectos, servir como luz de emergencia y reproducir música mientras se acampa.

En todos estos proyectos, ambos módulos o productos que componían el sistema se comunicaron entre ellos para tomar decisiones. Así, por ejemplo, en el sistema de asistente para el bebé, los signos vitales se mostraban en el móvil a pesar de que el sistema portante era el que los monitoreaba. Por otro lado, el sistema de luz y emergencia se conectaba con el asistente para cocinar para avisar cuando la comida estaba lista. El módulo de compostaje notificaba cuando el compost estaba apto para utilizarse como abono en el módulo de plantaciones pequeñas.

Escenario Futuro: ¿hacia dónde vamos?

Desde el replanteamiento de la primera edición del curso se tiene claro que este proyecto tiene que evolucionar cada vez más rápido en el tiempo, e integrar nuevas tecnologías o temas que permitan volver cada vez más inteligentes los productos y, además, que se adecuen a las nuevas necesidades de los usuarios del siglo XXI.

Por esta razón se plantea incorporar el tema de internet de las cosas o *IoT* (por sus siglas en inglés), de manera que permita que todos estos nuevos objetos puedan utilizar datos directamente de internet para tomar decisiones o sugerir a los usuarios opciones que permitan basarse en algoritmos de datos reales, en tiempo real o pronósticos para mejorar la calidad de vida de las personas; además de interactuar con otros objetos o sistemas de tecnologías de información. Por otro lado, la inteligencia artificial también podría impactar en la forma en que poco a poco los objetos -o tal vez robots- puedan tomar decisiones por nosotros, ayudándonos desde tareas cotidianas, procesos de aprendizaje o procesos médicos más complejos.

Conclusiones

Replantear la funcionalidad de los objetos incorporando funciones inteligentes hace que los productos sobrepasen las barreras de lo tradicional; la relación con el objeto se desarrolla a través de nuevas formas de interacción con características más personalizadas. Los objetos realizados ya no se enfocan en necesidades tan básicas, sino que adoptan características que les permiten escalar en la pirámide de necesidades propuesta por Maslow. Por ejemplo, un objeto que antes atendía necesidades fisiológicas o de seguridad, con este nuevo planteamiento de objetos inteligentes atenderá nuevas necesidades sociales, de estima o autorrealización. Es decir, pasar de objetos tradicionales a objetos inteligentes significa escalar también en necesidades más avanzadas en la pirámide de Maslow.

Las habilidades técnicas que un diseñador debe manejar cada vez son más amplias y este debe estar actualizado y preparado para las nuevas tecnologías emergentes, incorporar estos conocimientos a los programas de curso y a los talleres de diseño oportunamente permite que se obtengan proyectos más completos que permiten ser abordados integralmente por los estudiantes.

Según la retroalimentación del curso, los estudiantes muestran apropiación de las características de prototipado usando nuevas tecnologías, facilitando así la obtención de prototipos más completos a los realizados anteriormente y aumentando la satisfacción de ellos mismos con el proyecto de curso.

La incorporación de características inteligentes en los objetos tradicionales de manera paulatina, es decir, iniciando con cualidades sencillas como carga de dispositivos electrónicos y luego profundizando en características más complejas a través de programación de los algoritmos como comandos de voz o con interfaces más elaboradas a nivel de diseño como botones que utilicen descarga capacitiva para su operación, permite aumentar el nivel de detalle de los prototipos elaborados por los estudiantes. Los estudiantes han manifestado mediante la retroalimentación del curso desde la primera edición, que han tomado el reto de diseño de un objeto inteligente con una actitud muy positiva porque entienden que están emprendiendo en un proyecto innovador que puede repercutir en su currículum y, además, están atacando una problemática más cercana a la realidad, es decir están teniendo un aprendizaje más auténtico.

Trabajar en grupos de cuatro personas en el diseño de dos objetos permite potenciar habilidades sociales para la vida profesional como la comunicación, liderazgo, el trabajo en equipo, empatía y trabajo multidisciplinario. Habilidades que cada vez son más requeridas por empleadores de ingenieros en diseño industrial en Costa Rica.

Referencias bibliográficas

- Araya-Rojas, L. C. y Granados-Gómez, D. (2016). *Experiencia de aplicación del design thinking al curso de métodos de desarrollo de productos*. Disponible en: <http://memoriascimted.com/wp-content/uploads/2016/02/memorias-cimted-version-completa-2016.pdf>
- Banks, J. (2015) Muebles que se conectan, levitan y desaparecen: Así mezcla Jessica Banks diseño e ingeniería. *El País, El futuro es apasionante*. Disponible en: <https://elfuturoesapasionante.elpais.com/muebles-que-se-conectan-levitan-y-desaparecen-asi-mezcla-jessica-banks-diseno-e-ingenieria/>
- Brenes-Mora, I., Artavia-Camacho, J. y Albán-Varela, S. (2019). Tecnología al alcance del adulto mayor: proceso de fabricación de mueble inteligente Dalila con enfoque a usuario adulto mayor. *Revista IDI+*, 1(2). Disponible en: <http://revistas.tec.ac.cr/index.php/idi/article/view/4110>
- Gómez-Leitón, A., Guzmán-Reuben, H., Leiva-Mata, M. y Morera-Solís, M. (2019). Diseño y construcción de sistema de muebles inteligentes para ayudar a conciliar el sueño. *Revista IDI+*, 1(2). Disponible en: <http://revistas.tec.ac.cr/index.php/idi/article/view/4111>
- Hung, M. (2017). *Leading the IoT: Gartner Insights on How to Lead in a Connected World*. Disponible en: https://www.gartner.com/imagesrv/books/iot/iotEbook_digital.pdf

Porter, M. y Heppelman, J. (2014). How Smart, Connected Products Are Transforming Competition. *Harvard business review*. Disponible en: <https://hbr.org/2014/11/how-smart-connected-products-are-transforming-competition>

Abstract: In this paper the change made in the Design V course of Industrial Design School of the Technological Institute of Costa Rica is exposed with a view to a new design challenge for the students. Due to changes in the curriculum from the integration of new digital tools for design, in that course, a leap was made from the design of traditional objects to a project with an approach that contemplates future smart objects. The central idea of these objects is that they propitiate new forms of interaction between person-object-environment and to respond to new personalization needs and integrated experiences for new consumers.

Keywords: industrial design - smart objects - interaction - product design - design process

Resumo: Neste artigo, a mudança feita no curso de Design V da Escola de Design Industrial do Tecnológico da Costa Rica é exposta com vista a um novo desafio de design para os alunos. Devido às mudanças no currículo a partir da integração de novas ferramentas digitais para o design, nesse curso, um salto foi feito a partir do projeto de objetos tradicionais para um projeto com uma abordagem que contempla futuros objetos inteligentes. A ideia central desses objetos é que eles propiciam novas formas de interação entre pessoa-objeto-ambiente e que respondem a novas necessidades de personalização e experiências integradas para novos consumidores.

Palavras chave: design industrial - objetos inteligentes - interação - design de produto - processo de design

(* **Luis Carlos Araya-Rojas.** Licenciado en Ingeniería en Diseño Industrial con énfasis en Desarrollo de Productos del Tecnológico de Costa Rica. Profesor adjunto e investigador en la Escuela de Diseño Industrial del Tecnológico de Costa Rica. Profesor en la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad de Costa Rica.

Comunicación visual y su alianza con las TICs, desde el aula para el medio

John Alfredo Arias Villamar y Claudia Liliana Pezo Cunalata (*)

Actas de Diseño (2022, julio),
Vol. 40, pp. 51-56. ISSN 1850-2032.
Fecha de recepción: julio 2018
Fecha de aceptación: diciembre 2019
Versión final: julio 2022

Resumen: Dentro del proceso formativo del diseño y comunicación visual, las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TICs) cumplen un rol muy importante al momento de materializar una idea. Si bien es cierto que existen polémicas en donde la tecnología es aplicada solo para ejecutar criterios técnicos, amerita indagar la funcionalidad de alianzas estratégicas que engranen tanto el concepto visual - neuronal como el tecnológico, para resolver problemas asociados a las necesidades actuales de la sociedad. La presente ponencia analiza la praxis de la enseñanza del lenguaje visual por medio de las TICs, desde el estudio de marcas reales, en donde se confraterniza la didáctica cognitiva con el software de diseño y sus diversas aplicaciones, para responder a las demandas del mercado.

Palabras clave: TICs - comunicación visual - creatividad - branding - btl - didáctica

[Resúmenes en inglés y portugués y currículum en p. 55]

El presente artículo trata sobre la comunicación visual y su enfoque en estrategias de lenguaje *Below The Line*, conocido también por sus siglas, *BTL*; y su vínculo con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) para resolver problemas visuales. Asimismo, el presente artículo tiene como propósito indagar cómo este mecanismo visual se enseña desde las aulas, basándose en el criterio de la necesidad corporativa, por medio del estudio de caso, etc.

Los estudiantes del tercer y séptimo ciclo semestral, de la Carrera de Diseño Gráfico, Facultad de Comunicación Social (FACSO) – Universidad de Guayaquil, período 2017 – 2018, tuvo su segunda intervención con el medio visual, esta vez con la marca Samsung Note 8, Coca-Cola y la marca de café ecuatoriano Sweet and Coffee para el lanzamiento del BTL y estrategias comunicacionales de dichos productos.