

# Evaluación de Herramientas para la Experimentación Ubicua en el Aprendizaje de Robótica y Mecatrónica

Dra. Rina Familia  
Coordinadora de Aulas Virtuales  
rina.familia@gmail.com

Lic. Francisco Medina, MSc.  
Director Departamento de Física  
fmedinacabrera@hotmail.com

Universidad Autónoma de Santo Domingo  
(UASD)

Santo Domingo, República Dominicana

## Resumen

En este trabajo se sintetizan los principales resultados obtenidos en el proceso de la evaluación del diseño instruccional de las actividades para el aprendizaje de Robótica y Mecatrónica en la asignatura de Accionamiento Eléctrico, haciendo énfasis en las estrategias instruccionales que los diseñadores de las herramientas ubicuas deben adaptar a este nuevo entorno de aprendizaje.

**Palabras clave:** Aprendizaje ubicuo, experimentación ubicua, aplicación web, visor ubicuo, meta instruccional, objetivos de desempeño, instrumentos de evaluación, .

## Introducción

Los laboratorios experimentales resultan imprescindibles en el proceso de aprendizaje de la mayor parte de las disciplinas impartidas en las titulaciones de Ingeniería; tradicionalmente, este aprendizaje de naturaleza práctica se desarrolla en laboratorios presenciales. Sin embargo, las nuevas tecnologías aplicadas a la enseñanza pueden optimizar el funcionamiento y proporcionar una nueva perspectiva tanto en la implementación de nuevas prácticas experimentales de manera ubicua como en la realización de trabajos colaborativos por parte de los estudiantes en un entorno de aprendizaje también ubicuo.

La ubicuidad es la característica que posee una entidad que le permite estar presente en todas partes al mismo tiempo, es decir, es la característica que le permite ser omnipresente. En la evolución de la sociedad humana, por primera vez disponemos de tecnologías que son capaces de aportar a los sistemas esa característica. Cuando se habla de **computación ubicua** se hace referencia al uso de la tecnología para cerrar

brechas temporales y espaciales, hacer confluír lo físico y lo virtual o bien sacar el uso de los computadores de las oficinas y recintos académicos para que exista en los espacios sociales y públicos a través de dispositivos portátiles (Caldeiro & Schwartzman, 2013).

Sin embargo, si se enfoca en el aprendizaje, y en la creciente prevalencia de actividades de construcción de conocimiento que tienen lugar en entornos en línea (online), tanto por parte de expertos como de principiantes, es aconsejable ampliar la definición de “ubicuo” para que incluya la idea de que los aprendices pueden contribuir al conocimiento sobre “cualquier cosa” e igualmente que “cualquier persona” puede experimentar aprendizaje” (Savin-Baden, 2010). El desarrollo tecnológico posibilita que prácticamente cualquier persona pueda producir y diseminar información, de modo que el aprendizaje puede tener lugar en cualquier momento y en cualquier lugar. Esta noción de “en cualquier momento/en cualquier lugar” aparece a menudo descrita como “ubicua” en la literatura sobre TIC.

De ahí que dadas las limitaciones económico-financieras para la actualización de los laboratorios físicos requeridos para la impartición de la asignatura Accionamiento Eléctrico en la carrera de Ingeniería Electromecánica de la universidad, se propuso la creación de un **Visor Ubicuo** (Familia, 2014) como complemento a las clases presenciales y virtuales para la enseñanza/aprendizaje de la asignatura **Accionamiento Eléctrico**, de tal modo que con dicha herramienta los estudiantes dispusieran de un conjunto de informaciones del entorno industrial y un conjunto de actividades colaborativas, las cuales podrían acceder a través del navegador en un dispositivo portátil o móvil.

#### Descripción del Visor Ubicuo

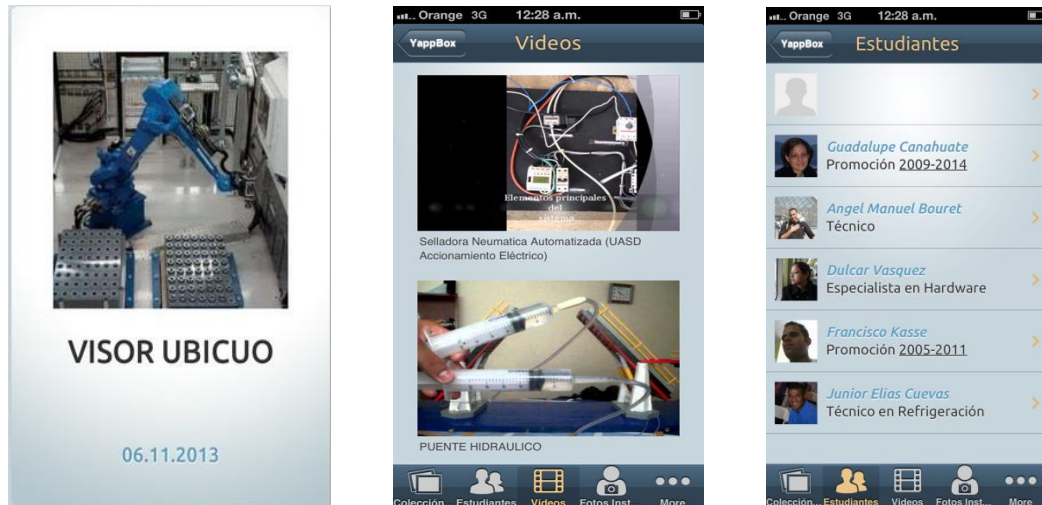
El Proyecto del Visor Ubicuo para la Asignatura Accionamiento Eléctrico, giró entorno al desarrollo de una app (aplicación web) a través de la cual los estudiantes de una sección se pudieran registrar y compartir a través de una galería de fotos y vídeos en tiempo real, sus experiencias en el desarrollo de proyectos de automatización que acontecieran en sus empresas. En tal sentido, el objetivo principal fue proporcionar un entorno web donde los alumnos pudieran observar y realizar prácticas empleando tanto sus computadoras personales o dispositivos móviles, con independencia para el usuario de: a) La ubicación (se podrá acceder desde la casa, desde sus lugares de trabajo, laboratorio físico, la biblioteca, entre otros); b) hora y día (estará disponible continuamente, todos los días y a cualquier hora); c) el tipo de conexión (red cableada, ADSL, red inalámbrica), etc.

Por lo tanto el resultado más relevante de este proyecto fue que los estudiantes puedan tener acceso a través de Internet, a las prácticas de laboratorio y realizarlas desde cualquier sitio, en el campus o fuera de él, a cualquier hora y empleando cualquier dispositivo de computación y/o comunicación: Computador Personal, Teléfono Móvil o PDA (Personal Digital Assistant).

Por otra parte, no existen obstáculos para que los experimentos accesibles en remoto estén distribuidos físicamente entre la sede y los trece (18) centros regionales de la universidad, de tal modo que se aunen los esfuerzos económicos derivados de la compra de material, al compartir el uso de los equipos en un aprovechamiento mucho más

eficiente de los recursos disponibles. En la Figura 1 se puede observar la interfaz que el Visor Ubicuo presenta a los estudiantes y profesores.

Figura 1: Pantallas Principales del Visor Ubicuo



Para la materialización de este proyecto se emplearon los siguientes recursos tecnológicos:

- Arquitectura multiplataforma: Se ejecuta bajo iOS (iPhone, Ipad), Android y Blackberry (smartphones y tablets).
- Aplicaciones de base: Yapp y Yelp (para la Geolocalización).
- Video en Tiempo Real: Ustream Live Broadcaster
- Componente de evaluación: Test desarrollado en Cleverlize

### Meta Instruccional del Visor Ubicuo

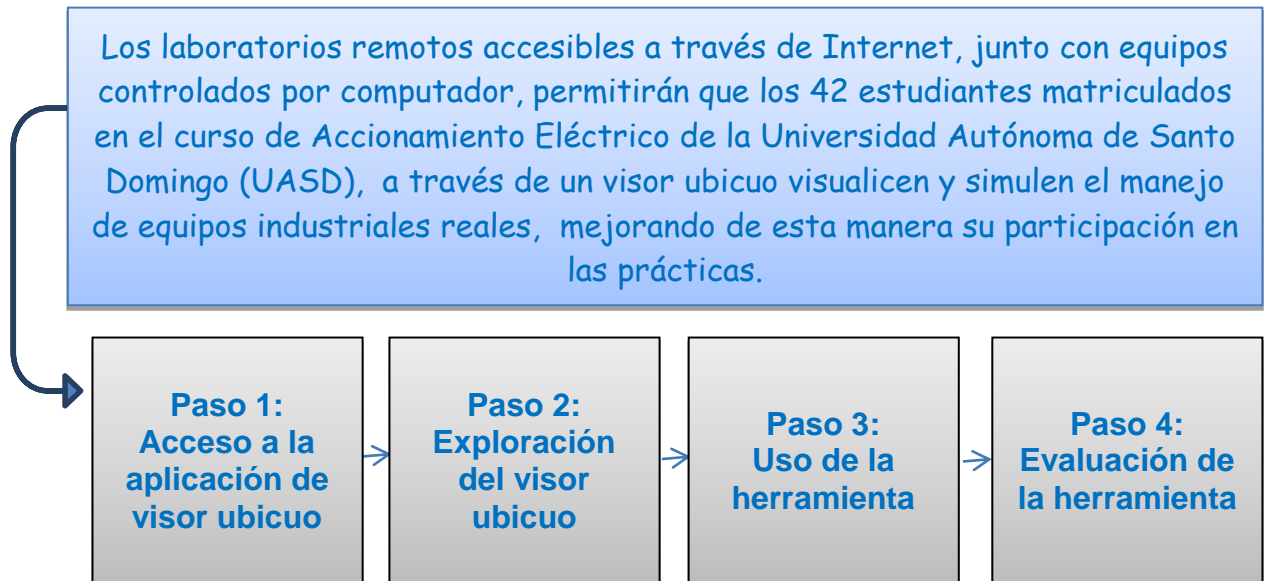
Para Dick, Carey & Carey (2009) cuando se habla del diseño instruccional, la clasificación de la meta instruccional es la asociación de la misma con algún ámbito de aprendizaje, también llamados dominios, a saber:

- Información Verbal
- Destrezas Intelectuales
- Estrategias cognitivas
- Destrezas Psicomotoras
- Actitudes

De ahí que, dada la meta que se estableció para el curso de Accionamiento Eléctrico y los dominios antes mencionados, se evidencia que la meta instruccional a lograr deberá lograr un especial énfasis en el ámbito intelectual y psicomotor ya que la idea principal es que el estudiante aprenda a manipular las diferentes máquinas que se usan en la industria, lo cual tiene una clasificación psicomotriz.

El estudiante logrará la meta por medio de cuatro componentes fundamentales que se detallan a continuación: (1) acceso a la aplicación de visor ubicuo; (2) exploración de la herramienta; (3) uso de la herramienta y (4) evaluación. En la Figura 2 se resumen las interrelaciones entre estos componentes.

Figura 2: Diagrama del análisis de la meta



### Análisis de las destrezas subordinadas

En el apartado anterior se evidencian de forma general los componentes de la meta instruccional, estableciéndose cuatro pasos para lograrla, no obstante, un diseño instruccional idóneo debe estructurar un mapa claro que deje ver la ruta a seguir en cada caso, por tal razón, tal estructura debe contemplar subdestrezas o actividades subordinadas, que se entienden como el procedimiento secuencial al interior de los pasos. Así mismo, es importante señalar las destrezas de entrada, las cuales son elementos sustanciales que deben preexistir para que se pueda abordar cada eslabón de la cadena; sin embargo, no es una preocupación del diseño abordar esas destrezas de entrada puesto que se parte de la idea que el aprendiz ya ha desarrollado tales habilidades o tiene a su alcance dichos elementos.

Por tanto, el análisis de destrezas permite encausar efectivamente la ruta a seguir, evitando profundizar en elementos que puede conocer el estudiante y que por tanto llevarían a un diseño tedioso. Así, esta fase apunta dejar claro esos conocimientos o habilidades previas con el fin de suministrar una cantidad mínima de instrucción, pero que de igual forma se alcance la meta. A cada destreza subordinada le antecede a su vez otra con un nivel más profundo de subordinación, en el ejemplo que daba de componer el poema por debajo de la habilidad de escribir estará por ejemplo una habilidad psicomotora como la de tomar un lápiz y esta a su vez otra

**Primera etapa: Acceso a la herramienta del visor ubicuo.** En la primera etapa para alcanzar la meta instruccional, las destrezas más simples que el estudiante debe conocer

se refieren al manejo adecuado de herramientas tecnológicas móviles como el IPod, la Tablet, el Smartphone o la laptop, una vez encendido el dispositivo se genera una función de control, referente a la verificación del acceso a internet; en el caso de no disponer del acceso a la herramienta se procede a repetir la acción, caso contrario si se tiene el acceso, se procede a cargar en el explorador la aplicación Yapp a través del enlace respectivo. La siguiente destreza subordinada es la ubicación del visor ubicuo, acto seguido dar clic en la imagen del visor para luego proceder a la revisión de cada una de las opciones que tiene la herramienta a saber: reconocer a los estudiantes, reconocimiento de los componentes básicos, reconocer los vídeos.

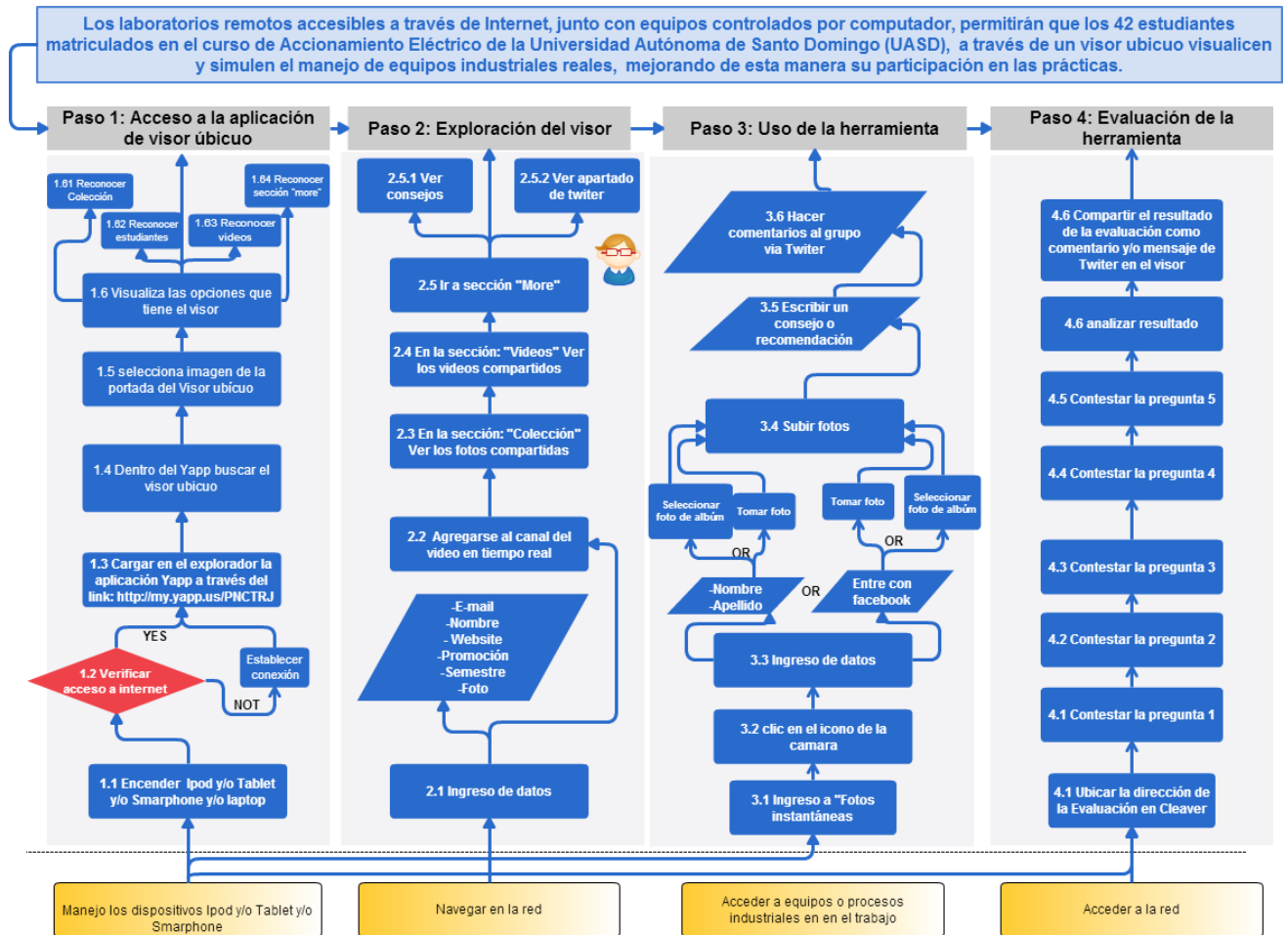
**Segunda etapa: exploración del visor.** En la segunda etapa el estudiante hará el registro de los datos de identificación personal, como elemento de control será necesario escribir el nombre, subir una foto reciente, el semestre que cursa, el website y un correo para contacto, ante la ausencia de uno de los elementos antes mencionados no será posible continuar con el proceso hasta tanto termine la instrucción respectiva, si el estudiante cumple con lo solicitado podrá seguir al siguiente paso consistente en agregar el canal del vídeo en tiempo real. Una vez registrado el ingreso, el siguiente paso consiste en la revisión de las fotos compartidas dando clic en la opción colección, luego el docente cuenta con la posibilidad de mirar los vídeos compartidos en la sección “vídeos”, una vez cumplida la anterior actividad el siguiente paso de la meta propuesta cuenta con dos opciones una referente a la visualización de los consejos acerca del manejo adecuado de la herramienta y otro referente a revisar el apartado del Twitter.

**Tercera etapa: Uso de la herramienta.** En la etapa tercera gracias a la navegación que le permite la red, el estudiante contará con la posibilidad de acceder a máquinas o procesos en el trabajo de una empresa real, para ello el primer paso será ingresar a las fotos instantáneas de los trabajos que se desarrollan en la empresa, luego dando clic en el icono de la cámara contará con la posibilidad de ingresar los datos de registro y para ello se han diseñado dos opciones de control, el registro del nombre y apellido actividad que una vez se adelante de manera completa podrá continuar con el siguiente proceso, caso contrario debe retornar al icono de la cámara. Otra opción para realizar la anterior actividad corresponde al ingreso a la red de Facebook. Si el estudiante completa los datos de nombre y apellido tendrá la posibilidad de revisar el álbum de las fotos existentes y seleccionar la que le corresponda, si la foto no existe el estudiante podrá tomarse la foto respectiva con el fin de formalizar su ingreso. La misma actividad la puede desarrollar si el acceso se efectúa a través de Facebook. El siguiente paso corresponde a subir las fotos respectivas y proceder a escribir un consejo acerca del uso de la herramienta manejada. Con el fin de culminar la actividad el estudiante cuenta con la posibilidad de enviar un mensaje o recomendación acerca de la experiencia a través de Twitter.

**Cuarta etapa: Evaluación de la herramienta.** Como todo proceso el manejo de la herramienta es sometido a evaluación y para ello se proponen los siguientes pasos gracias a la navegación a través de la red. El primer paso del proceso evaluativo consiste en ubicar la dirección de evaluación en Cleverlize, el estudiante tendrá la posibilidad de dar respuesta a cinco preguntas relacionadas con la actividad, las cuales se despliegan de manera secuencial, por último los estudiantes podrán revisar su resultado, escribir un comentario y mensaje a través de Twitter.

A continuación, se ilustra en un flujograma los pasos y las destrezas subordinadas necesarias para alcanzar la meta instruccional.

Figura 3: Diagrama del análisis de la meta y análisis instruccional



## Objetivos de Desempeño e Instrumentos de Evaluación

### Información básica

El Visor Ubicuo es una herramienta móvil eficaz para el aprendizaje colaborativo y compartido de procesos industriales que impliquen la conversión de sistemas que muestran ciertos elementos mecánicos a su equivalente bajo control automatizado, de ahí que durante la evaluación formativa del visor se empleará un módulo autoinstruccionado cuyo objetivo será adiestrar a los estudiantes sobre el modo de acceso al visor y su uso rutinario. De igual modo, el docente que hará la evaluación podrá interactuar con el módulo de autoinstrucción para evaluar aspectos didácticos del mismo.

Tanto el docente evaluador como el alumno recibirán un correo electrónico con un enlace a un Google Site, el cual presenta 5 secciones (a, b, c, d, e): pre prueba y post prueba, que mide el conocimiento adquirido antes y después de recibir la instrucción a través del Visor Ubicuo.

## ***Propósito***

En términos generales, el propósito de la evaluación formativa de los materiales instruccionales tiene como meta determinar la efectividad educativa de dichos materiales. En tal sentido, La evaluación formativa es un proceso continuo que permite revisar y recomendar correcciones a la instrucción con el fin de mejorar la misma. El análisis de los datos obtenidos en dicha evaluación, evitará limitar la efectividad de la instrucción, de forma que se puedan corregir los materiales, para el uso final de la misma; es por ello que La evaluación formativa arroja información valiosa que permite anticipar factores que pueden alterar los resultados esperados, trazados en los objetivos instruccionales.

## ***Método***

### *Diseño*

El método para la evaluación formativa para el Visor Ubicuo constó de dos etapas: Revisión por el Experto y Fase Uno a Uno. Se hizo esta selección por las limitaciones de tiempo que tuvo el equipo para realizar una evaluación extensiva en base a todos los componentes de una evaluación. En cuanto a la Revisión de un Experto, éste evaluó los materiales instruccionales que se les proveerá a los alumnos posteriormente.

Los instrumentos que se diseñaron para el proyecto son: un Cuestionario Online para la Fase Uno a Uno; y un Cuestionario Online que sirva de guías sobre los aspectos a hacer énfasis para la Revisión de un Experto.

### *Revisión por un experto*

El experto que el grupo consultó para examinar los instrumentos de evaluación fue el Ing. José Luis Moreno San Juan quien se ha desempeñado como docente de la Asignatura Accionamiento Eléctrico a nivel presencial durante más de quince (10) años en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD). Actualmente es profesor titular de la Cátedra de Potencia Eléctrica en el Departamento de Ingeniería Electromecánica y se desempeña como consultor para el Curriculum de Ingeniería Electromecánica en el Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (MESCyT).

Al Ing. José Luis Moreno se le envió a través de sus correos electrónicos la dirección web donde podría encontrar el portafolio del proyecto que contiene los elementos del diseño instruccional del VISOR UBICUO. En dicho sitio el experto debía revisar los materiales y responder a un cuestionario que permitieran obtener información subjetiva por parte del experto a través de una serie de preguntas abiertas.

Dicho cuestionario recoge los principales criterios para la evaluación del experto: a) las actividades pre instruccionales; b) la presentación de los materiales instruccionales; c) la participación de los aprendices en el diseño del módulo instruccional; y d) el alcance de los materiales instruccionales, enfatizando en aspectos tales como: la anticipación del desempeño de los alumnos, la estructura de las pruebas (pre y post) y el posible efecto en el estudiante del contexto del aprendizaje.

### *Revisión Fase Uno a Uno*

En esta etapa se tomó en cuenta la evaluación del estudiante Juan Vitienes Burgos quien recientemente tomó y aprobó la asignatura de Accionamiento Eléctrico con excelente desempeño.

Al estudiante Vitienes Burgos se le envió el enlace al portafolio del VISOR UBICUO a su dirección electrónica. El mismo incluye los tres (3) criterios que Dick, Carey y Carey (2009) indican deben estar contemplados para esta fase de la evaluación formativa: claridad de la instrucción, impacto en el aprendiz con relación a la consecución de los objetivos instruccionales, y la practicidad de la instrucción desde el punto de vista de los aprendices y de la disponibilidad de los recursos para el contexto del aprendizaje. Cada criterio se desglosó en categorías, con el propósito de buscar especificidad en la información a evaluar por los aprendices.

### ***Inconvenientes y Limitaciones***

Para materializar la evaluación formativa el equipo se encontró con los siguientes inconvenientes y limitantes: 1) la elección de un especialista con dominio del área y/o conocimientos didácticos que estuviera y presto a llevar a cabo la evaluación en el corto tiempo que se tiene disponible; 2) la muestra en la fase Uno a Uno fue limitada a un alumno por la poca disponibilidad de estudiantes ya que en este período se encontraban de vacaciones.

### ***Resultados de la Evaluación***

Para analizar los resultados de la aplicación de los cuestionarios se procederá a trabajar con los datos recopilados en cada fase de la evaluación formativa.

#### *Fase del experto*

En la fase del experto, como ya se dijo previamente, se escogió al Ingeniero José Luis Moreno San Juan, experto en el contenido que trata el Visor Ubicuo. Aquí se recopiló la información en base al cuestionario online constituido por cuatro secciones: actividades pre- instruccionales, presentación, participación y evaluación. El evaluador analizó la validez de las actividades pre-instruccionales, objetivos, conductas de entrada, secuencia del contenido, ejemplos, práctica, retroalimentación y evaluación de la instrucción.

#### *Actividades pre-instruccionales*

El evaluador entiende que en el aspecto de los materiales pre-instruccionales, estos contenían todos los elementos requeridos. Considera que la forma de la motivación introduce a los aprendices a la experiencia de aprendizaje y su vez los motiva a aprender mediante nuevas formas y estrategias para un uso apropiado de la tecnología. Los objetivos se presentan claramente en el principio y abarcan destrezas de bajos y altos niveles de pensamiento. Las destrezas de entrada se indican claramente. Se les pide que conozcan el uso del teclado, ratón, acceso a la red, navegación de la red y poder definir contenido, además de conocer y poder usar los estándares del Departamento de Educación.

Por otra parte, el experto considera que existe una secuencia lógica y correspondencia entre los objetivos de desempeño y los materiales instruccionales.



### *Presentación*

El experto establece que las partes del módulo instruccional guardan cierto equilibrio con respecto a la información ofrecida, porque provee lo necesario para continuar el proceso y lograr los objetivos establecidos al comienzo de cada parte del módulo. Entiende que es fácil seguir el contenido del módulo, porque la organización del mismo es transparente.

### *Participación*

En el aspecto de los ejercicios de práctica el especialista plantea que sirven de evaluación del aprendizaje y entendimiento del material presentado en el módulo, aunque considera también que los mismos son muy limitados.

### *Evaluación*

En la parte de evaluación, el Ing. Moreno San Juan asegura que el alumno puede ir desarrollando de una manera lógica y coherente las destrezas necesarias para lograr los objetivos establecidos al principio de mismo. Por otra parte, el evaluador opina que las instrucciones de las mismas son claras y precisas y el formato de los elementos que conforman el visor es lógico y fácil de seguir.

### *Fase de uno a uno*

En esta etapa al alumno se le proveyó un cuestionario que está dividido en tres criterios: Claridad de material, impacto en el aprendiz y practicidad (aprendiz y recursos).

### *Claridad del material*

El alumno plantea en cuanto a la claridad del material que el mismo es claro, plantea un vocablo simple y que su redacción es impecable, exento de errores tipográficos y ortográficos. También plantea que las transiciones entre cada una de las partes de la instrucción fueron fáciles de seguir.

### *Impacto en el aprendiz – consecución de los objetivos*

El aprendiz-evaluador considera que la información de la instrucción es relevante y útil para su vida profesional/personal. También afirma sentirse satisfecho con las destrezas adquiridas a través de esta instrucción, haciendo énfasis en que este adiestramiento colabora para adoptar nuevas estrategias de aprendizaje.

Finalmente la profesora plantea que el producto es muy bueno y recomienda que se pongan en práctica en el ambiente de trabajo ya que es un gran aporte a la capacitación de maestros.

### *Recomendaciones*

Según los datos obtenidos a partir de los evaluadores del VISOR UBICUO, se concluye que el material instruccional debe mejorarse en los siguientes aspectos:

## Instrucciones

- Modificar la forma en que se expresan algunas instrucciones y añadir instrucción en algunos de los pasos.
- Añadir instrucciones a la página que ayuden a configurar los canales de vídeo e integren los repositorios de fotos.

## Materiales instruccionales

1. Mejorar la interfaz de la evaluación del VISOR UBICUO en Cleverlize.
2. Incorporar ejercicios de práctica.
3. Mejorar el esquema de navegación del Visor Ubicuo.
4. Transparentar el acceso al Visor Ubicuo según el dispositivo móvil que se posea.
5. Crear un botón al final de cada sección que permita que el estudiante regrese al estado anterior sin tener que acudir al menú del visor.

La presentación del material instruccional puede aparecer estéticamente agradable, sin embargo, el contenido puede ser frustrante para el aprendiz. El mayor problema detectado en la recolección de los datos para esta instrucción se concentró mayormente en el área de las instrucciones. Las instrucciones presentadas a lo largo del adiestramiento deben mejorar en claridad y cantidad de manera que el estudiante ejecute cada una sin necesidad de preguntar por más dirección. El estudiante debe tener acceso a las instrucciones en el momento que las necesite. Tenerlas de forma en línea junto con el visor.

## Evolución de la Evaluación Formativa

Fase	Evaluador	Fecha	Objeto de estudio	Instrumentos
• Revisión por el Experto	• Ingeniero Electromecánico  Ha Impartido la asignatura por años.	24 de Noviembre, 2015	• Metas y objetivos, • Evaluación • Estrategia instruccional.	• Cuestionario de preguntas abiertas
• Evaluaciones individuales – Fase Uno a Uno	• Facilitadora del curso • 1 estudiante	12 de diciembre, 2015	• Módulo instruccional • Evaluación	• Cuestionario de Fase Uno a Uno

*Protocolo de Evaluación Formativa para la Fase de Revisión del Experto*

Proyecto: VISOR UBICUO

Curso: ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Evaluador: Ing. José Luis Moreno San Juan, Ingeniero Electromecánico que ha impartido el curso durante 10 años a nivel presencial

Fecha: 24 de noviembre, 2015

Objetivos de la Evaluación:

- Verificar que el VISOR UBICUO permite elaborar una experiencia de aprendizaje móvil.

Técnica:

- Evaluación formativa (Experto en el tema – Diseño y tecnología educativa) individual

Propósito:

- Verificar la validez de las actividades pre-instruccionales, objetivos, conductas de entrada, secuencia del contenido, ejemplos, práctica, retroalimentación y evaluación.

Preguntas para reflexión del experto: Se insertaron en el Google Site a partir de un Google Forms.

Procedimiento:

1. Discutir el propósito del adiestramiento con el experto.
2. Analizar si el modulo instruccional está alineado a las actividades pre instruccionales, objetivos, conductas de entrada, secuencia del contenido, ejemplos, práctica, retroalimentación y evaluación.

3. Analizar el procedimiento de la evaluación formativa con el experto
4. Enviar la dirección del Google Site al experto.
5. Cuestionar al experto si tiene algún comentario, pregunta o recomendación.
6. Determinar si el experto está interesado en realizar una revisión ulterior.
7. Agradecer al experto por el tiempo invertido en la evaluación.

**Materiales:**

- Enlace al ePortafolio del Visor Ubicuo en el Google Site.

*Protocolo de evaluación formativa para la fase uno a uno*

Proyecto: VISOR UBICUO  
Curso: ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO  
Evaluador: Juan Vitienes Burgos  
Fecha: 12 de diciembre, 2015

**Objetivos de la Evaluación:**

- Crear una experiencia de aprendizaje móvil con el VISOR UBICUO.

**Técnica:**

- Evaluación formativa (un estudiante) individual

**Propósito:**

- Verificar la claridad de la instrucción, impacto en el aprendiz con relación a la consecución de los objetivos instruccionales, y la practicidad desde la instrucción desde el punto de vista de los aprendices y de la disponibilidad de los recursos para el contexto del aprendizaje.

**Preguntas:**

Las preguntas consideradas para esta evaluación formativa forman parte del portafolio virtual del Visor Ubicuo en el Google Site (están contenidas en un Google Form incrustada en una página)

**Procedimiento:**

8. Discutir el propósito del adiestramiento con el estudiante, indicando que deberá enfocarse en la claridad, el impacto del aprendiz y la practicidad de la instrucción.
9. Analizar el procedimiento de la evaluación formativa con el estudiante
10. Enviar el enlace al Google Site del Portafolio al estudiante.
11. Mantener canales de comunicación electrónica constante con el estudiante para estar atento a todo comentario, pregunta o recomendación que éste realice.
12. Asegurar que el estudiante complete el cuestionario durante la instrucción.
13. Agradecer al estudiante por su tiempo y esfuerzo

Materiales:

- Enlace al Google Site donde se encuentra el ePortafolio del Visor Ubicuo.

Ahora bien, en ese proceso de implementar estrategias de enseñanza-aprendizaje, como en el diseño instruccional, el planteamiento de objetivos como proceder es indispensable, pues permite contrastar tales aseveraciones con los resultados o comportamientos después de la instrucción. Por ello, es necesario que la redacción de los mismos sea lo más clara posible y permita al estudiante tener a la vez una percepción holística como analítica del fin de la instrucción. De acá que, como primera instancia se corresponde a la meta instruccional un objetivo terminal, facilitando esa visión holística; luego, para cada paso principal un objetivo y de igual forma para cada destreza subordinada.

Atendiendo a la estructura para la redacción de los objetivos que sugiere Dick, Carey & Carey (2009), estos deben comprender tres elementos sustanciales como son: condición, conducta y criterio de evaluación. El primero de los tres hace referencia a estados, situaciones o elementos que estimulan al estudiante para llevar a cabo una acción, que se etiqueta como conducta; dejando explícitamente que se espera del estudiante, es preciso no suscitar ambigüedades y que sea posible medir eso que se espera.

### **Objetivos de desempeño**

**Objetivo terminal.** Sobre la base del apartado anterior, se procede a referir la Meta Instruccional:

“Los 42 estudiantes matriculados en el curso de Accionamiento Eléctrico de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), a través de un Visor Ubicuo podrán visualizar y simular el manejo de equipos industriales reales, mejorando de esta manera su participación en las prácticas de conversión de sistemas mecanizados a automatizados”.

El análisis de esta meta se hizo sobre cuatro pasos principales o destrezas dirigidas a alcanzar el logro que formula la misma. Cada paso se dividió a su vez, en las destrezas subordinadas de lugar, con el propósito de que el estudiante interactuara con los materiales a fin de lograr lo propuesto en cada uno de los pasos. Por consiguiente, el objetivo terminal de la meta es que una vez el estudiante obtenga el dominio o manejo del visor ubicuo pueda compartir con los demás miembros del grupo su experiencia con relación a proyectos que se lleven a cabo en la empresa donde labore, sobre la conversión de sistemas mecanizados a automatizados, desarrollando de esta manera un aprendizaje colaborativo y social como lo plantean Luria (1987), más tarde Rogoff (1993), Lave (1997), Engeström y Cole (1997) o Wenger (2001), comprendiendo que el hombre como ser social enriquece su aprendizaje de forma cooperativa y no aislada.

### **Objetivo y evaluación paso 1: Acceder a la aplicación del Visor Ubicuo.**

Para este primer paso, se consideraron destrezas cognitivas y psicomotoras. La conducta descrita en el objetivo de este primer paso es cognitiva: la dimensión cognitiva hace referencia a la acción de recordar hechos o proporciones de información, definiciones y convencionalismos, para el caso de las destrezas psicomotoras es

necesario tener en cuenta la combinación que se presenta entre lo mental y lo físico, la cual al ser repetitiva se convierte en una destreza automatizada.

Dada una aplicación desarrollada en Yapp denominada “Visor ubicuo” y conociendo el link de acceso a la misma, realicé un breve video tutorial que muestre sistemáticamente sólo, como ingresar a la aplicación del visor ubicuo. El video debe estar en mp4, no debe exceder de dos minutos y tener una introducción donde el estudiante se presente.

Las destrezas subordinadas para este primer paso son el conocimiento adecuado para el manejo de los recursos tecnológicos móviles, puesto que a través de ellos es posible lograr la conexión con la aplicación Yapp, y encontrar el enlace del icono del Visor Ubicuo, cuyo fin será completar los primeros pasos de aplicación o herramienta tecnológico para el desarrollo de las prácticas en el curso Accionamiento Eléctrico.

La destreza de entrada de este primer paso es manejar el Smartphone, la tablet o la laptop. Esta es una destreza psicomotora que el diseñador instruccional debe anticipar si los aprendices la dominan para no incluirla en la instrucción. No obstante, se desarrolló un objetivo e ítem para ella de ser necesaria su instrucción. Para el objetivo, se consideró la conducta del manejo adecuado de los recursos móviles disponibles, lo cual le permitirá navegar y acceder a la aplicación del Visor y al correo electrónico.

### **Objetivo y evaluación paso 2: Explorar la herramienta del Visor Ubicuo.**

Este es el segundo paso del análisis de la meta instruccional. La conducta de este paso se define en el objetivo como la identificación de elementos recomendados para el desarrollo del informe propuesto, donde el estudiante cuenta con la posibilidad de desarrollar las destrezas intelectuales, cognitivas y de información verbal.

Las destrezas subordinadas para este segundo paso fueron tres y se construyeron sus correspondientes objetivos. El objetivo 2.1 se orienta al registro de los datos básicos del estudiante, con el fin de verificar y autorizar el uso de la herramienta Visor Ubicuo destinado para el desarrollo de las prácticas dentro del curso Automatización Eléctrica.

La destreza de entrada para este segundo paso se orienta a la navegación adecuada a través de la red.

### **Objetivo y evaluación paso 3: Usar el Visor Ubicuo.**

Este es el tercer paso principal que corresponde a la meta. Para la atención de esta destreza se consideran las características del aprendiz, ya que tendrá la posibilidad de navegar por las diferentes pestañas, cargar archivos y mirar videos donde se muestran procesos automatizados.

Las siguientes destrezas subordinadas representan los pasos necesarios para lograr el paso principal número tres: Ingresar fotos instantáneas, utilizar la cámara, ingresar datos, subir fotos, hacer y escribir recomendaciones.

### **Objetivo y evaluación paso 4: Evaluar el uso del visor ubicuo.**

Este es el cuarto y último paso de nuestra meta. Para atender estas destrezas se consideró la actitud positiva que demuestran los participantes hacia el uso de la

tecnología en la instrucción, el respaldo que tienen de la administración y la disponibilidad de recursos que tienen para llevar a cabo esta instrucción. En este paso, el diseño de una experiencia de aprendizaje utilizando elementos del VISOR, es la destreza principal que se espera obtener de los aprendices. El espacio de evaluación utilizado para atender este paso permite desarrollar un análisis cuantitativo y formativo al grupo de estudiantes matriculados en el curso.

Con este paso finalizan los cuatro componentes con sus respectivas destrezas subordinadas, objetivos y ítems de evaluación que conforman nuestro diseño instruccional en virtud de la meta establecida.

Se establecerá los colores siguientes para la condición, conducta y criterio:

Condición

Conducta

Criterio

Tabla 1

*Objetivo terminal*

Meta	Objetivo terminal
Los 42 estudiantes matriculados en el curso de Accionamiento Eléctrico de la UASD, a través de un Visor Ubicuo podrán visualizar y simular el manejo de equipos industriales reales, mejorando de esta manera su participación en las prácticas de conversión de sistemas mecanizados a automatizados.	Dado un entrenamiento inicial fundamentado en videos tutoriales y la explicación del tutor en persona sobre el visor ubicuo, el estudiante compartirá en el visor: videos, fotos y mensajes que evidencien su propia experiencia de aprendizaje. Los archivos (videos y fotos) deben mostrar procesos o manejo de equipos automatizados y como mínimo deben cargar en el visor seis archivos en total, asegurando por lo menos dos videos y los mensajes mostrar una reflexión u observación del proceso

Tabla 2

*Objetivos del paso 1 y las destrezas subordinadas.*

Paso 1	Objetivo del Paso 1
1. Acceder a la aplicación del Visor Ubicuo	1.1 Dada una aplicación desarrollada en Yapp denominada "Visor ubicuo" y conociendo el link de acceso a la misma, realicé un breve video tutorial que muestre sistemáticamente sólo, como ingresar a la aplicación del visor ubicuo. El video debe estar en mp4, no debe exceder de dos minutos y tener una introducción donde el estudiante se presente.

<b>Destrezas subordinadas</b>	<b>Objetivos de las destrezas subordinadas</b>
1.1 Cargar en el explorador la aplicación del yapp a través del link:	1.1.1 Teniendo un navegador como mozilla, chrome o explorer instalado en una Tablet o Ipad o Smartphone, copiar en la barra de direcciones el link suministrado por el docente de la aplicación del visor ubicuo. <b>No será evaluado de forma convencional ni por desempeño ya que se suministrará un módulo de instrucciones impresa.</b>
1.2 Ingresar al yapp y buscar el visor ubicuo	1.2.1 Entre las aplicaciones del yapp, ubique el visor ubicuo que sirve para ejecutar la instrucción.
1.3 Seleccionar imagen de la portada del visor ubicuo	1.3.1 Estando abierta la ventana inicial del visor ubicuo, dar clic en la imagen de dicha aplicación, inmediatamente debe aparecer la sección de fotos.
1.4 Visualizar las opciones que tiene el visor	1.4.1 Dadas las cuatro pestañas que tiene el visor en la parte inferior, las menciona y señala, llamándolas por su nombre una a una hasta presentar las cuatro.
<b>Destrezas de entrada</b>	
A. Manejar los dispositivos, Ipad y/o Tablet y/o Smartphone	A.1 Con el dispositivo que cuente, acceda al espacio donde pueda navegar y a la aplicación de correo electrónico. Ubique y acceda a los dos espacios

Tabla 3

*Objetivos del paso 2 y las destrezas subordinadas.*

<b>Paso 2</b>	<b>Objetivo del Paso 2</b>
2. Explorar la herramienta del Visor Ubicuo	2.1 Dada la pantalla inicial del visor, dar click a las opciones de fotos, videos y consejos. Visualizar su contenido. Dada una serie de pestañas, ingrese a cada uno de los espacios. Deberá relacionar y narrar en un informe de máximo dos páginas el producto de la exploración y luego enviarla al correo del tutor.
<b>Destrezas subordinadas</b>	<b>Objetivos de las destrezas subordinadas</b>
2.1 Ingresar datos	2.1.1 Dado el espacio para registrarse en la aplicación del visor ubicuo, ingrese: nombre, promoción, website, semestre, e-mail y cargue su foto
2.2 Agregar al canal del video en tiempo real	2.2.1 Dada la dirección web del canal de video en tiempo real, crear un usuario para visualizar videos de este tipo.
2.3 Ver las fotos compartidas	2.3.1 Dadas las fotos cargadas por los demás compañeros y tutor, observe y describa por lo menos tres imágenes en el lugar de comentarios.



2.4 Ver los videos compartidos	2.4.1 Dada la galería de vídeos compartidos, observar uno de los mismos y agregar una opinión de tres (3) líneas como máximo en la sesión de comentarios del visor.
2.5 Ir a la sección more	2.4.2 Dado el enlace del visor “more..” explorar el contenido del mismo y escribir un tweet en la sección correspondiente con el hashtag “accionamiento”.
<b>Destrezas de entrada</b>	
B. Navegar en la red	D.1 Utilizando el programa IE, Safari o Chrome, acceder a dos páginas web relacionadas con la temática de la asignatura.

Tabla 4

*Objetivos del paso 3 y las destrezas subordinadas.*

<b>Paso 3</b>	<b>Objetivo del Paso 3</b>
3. Usar el Visor Ubicuo	3.1 Siguiendo la instrucción del docente para el manejo del visor colocadas en un vídeo de Youtube, cargue diferentes archivos como videos y fotos en las pestañas respectivas donde se muestren procesos automatizados o equipos de esta índole.
<b>Destrezas subordinadas</b>	<b>Objetivos de las destrezas subordinadas</b>
3.1 Ingresar a “Fotos instantáneas”	3.1.1 Dada la pestaña de “fotos instantáneas” ingrese allí y acceda al área.
3.2 Hacer clic en el icono de “cámara “	Dado el icono de una cámara dentro de la pestaña de “fotos instantáneas” activar dicha opción.
3.3 Ingresar datos	3.3.1 Dada las opciones que presenta la pantalla, ingresar los datos solicitados en las áreas respectivas.
3.4 Subir fotos	3.4.1 Habiendo ingresado los datos que se piden, cargue por lo menos tres (3) fotos donde se visualice la conversión de un procesos mecánico a automático.
3.5 Escribir un consejo o recomendación	3.5.1 Después de revisar las fotos, videos y comentarios en el visor ubicuo, escribir comentarios o consejos relacionados con los procesos automatizados que se ven. Los comentarios deben ser de máximo 20 palabras y siempre referir alguno de los archivos que hay cargados.
3.6 Hacer comentarios al grupo vía Twitter	3.6.1 Teniendo una cuenta personal en Twitter, publicar un comentario relacionado con la experiencia de usar el visor ubicuo

<b>Destrezas de entrada</b>	
C. Acceder a equipos o procesos industriales en el trabajo	A.1 Dadas algunas empresas donde se llevan a cabo procesos industriales y en las que laboran estudiantes acceder a máquinas y procesos de tipo automático.

Tabla 5

Objetivos del paso 4 y las destrezas subordinadas.

<b>Paso 4</b>	<b>Objetivo del Paso 4</b>
4. Evaluar el Visor	4.1 Siguiendo las instrucciones dadas por el docente, el estudiante procederá a evaluar su experiencia con el visor, empleando un cuestionario colocado en una app móvil también.
<b>Destrezas subordinadas</b>	<b>Objetivos de las destrezas subordinadas</b>
4.1 Ubicar la dirección de la evaluación en Cleverize	4.1.1 Dada la dirección web donde se encuentra el cuestionario de evaluación, cargar el mismo en el navegador IE, o Safari o Chrome.
4.2 Responder a los ítems de evaluación	4.2.1 Dadas las pantallas con las preguntas de selección múltiple, proceder a responder las mismas una a una.
4.3 Analizar el resultado	4.3.1 Al finalizar la prueba, pasar a la sección de análisis de la misma y colocar un comentario sobre el resultado.
4.4 Compartir el resultado de la evaluación como comentario y/o mensaje de Twitter	4.4.1 Dado el resultado obtenido en la evaluación (de 0 a 5 puntos), colocar un mensaje para compartir dicho resultado en la sección de Comentario o a través de un Mensaje en Twitter con el hashtag "Evaluación"
<b>Destrezas de entrada</b>	
D. Acceder a la red	A.1 Dado un dispositivo con acceso a internet tal como Smartphone o tablea o Ipad, conectarlo a la red wifi que tenga a disposición. Debe verse en la sección de herramientas que tiene el dispositivo la conexión que ha establecido.

## Conclusiones

La gran ventaja de la educación en modalidad ubicua es que, al liberarse del salón de clases, multiplica los escenarios del aprendizaje, los diversifica, los enriquece; obliga a repensar el mismo concepto de aprendizaje, a transformar los roles del profesor y del estudiante, el diseño y utilización de los medios, y, consecuentemente, una nueva forma de entender la evaluación.

En tal sentido, la mediación pedagógica tiene un papel fundamental en el aprendizaje ubicuo (uLearning), al orientarse hacia el logro de una mayor comunicación e interactividad con los materiales de estudio y una mayor interacción entre los estudiantes; ya que tiene como finalidad la construcción del conocimiento con la participación y el

consenso de todos los elementos implicados en el proceso, a diferencia de otras modalidades de educación.

Todo lo anterior, conlleva a adaptar las metodologías ya conocidas del diseño instruccional para la educación en línea, o a proponer nuevas metodologías y técnicas de evaluación para las nuevas herramientas tanto del aprendizaje móvil como del aprendizaje ubicuo. Para ello se deberá hacer énfasis en el proceso de evaluación formativa realizado en coordinación con los expertos en el dominio del conocimiento de las herramientas ubicuas y los alumnos que deberán usarlas, lo cual permitirá visualizar aquellos aspectos del material instruccional que necesitan ser sometidos a cambios significativos a fin de mejorar para su uso rutinario por parte de los estudiantes.

Los resultados obtenidos hasta ahora con el uso del Visor Ubicuo han sido más que beneficiosos, han sido alentadores, pues se ha demostrado que con ingenio y trabajo, aun en las circunstancias adversas para la investigación y desarrollo en la academia uasdiana, los docentes podemos buscar alternativas a la difícil situación en que nos desenvolvemos a nivel de laboratorios, y lo más importante, experimentar con formas tan avanzadas del aprendizaje virtual como lo son el ubicuo y el inmersivo 3D.

## Referencias

- Caldeiro, G. & Schwartzman, G. (2013). *Aprendizaje ubicuo. Entre lo disperso, lo efímero y lo importante: nuevas perspectivas para la educación en línea*. Recuperado de <http://www.pent.org.ar/institucional/publicaciones/aprendizaje-ubicuo-entre-lo-disperso-lo-efimero-lo-importante-nuevas-per>
- Dick, W., Carey, L., y Carey, J. (2009). *The systematic design of instruction*. (7th ed., pp. 58-59). New York, NY: Allyn & Bacon.
- Engeström, Y. & Cole, M. (1997). Situated cognition in search of an agenda. En *Kirshner, D & Whitson J. A. (Eds.). Situated cognition. Social, semiotic and psychological perspectives (301-309)*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Familia, R. (2014). *A virtual laboratory for cooperative learning of robotics and mechatronics*. Recuperado [http://www.researchgate.net/publication/4204707\\_A\\_virtual\\_laboratory\\_for\\_cooperative\\_learning\\_of\\_robotics\\_and\\_mechatronics](http://www.researchgate.net/publication/4204707_A_virtual_laboratory_for_cooperative_learning_of_robotics_and_mechatronics)
- Luria, A. R. (1987). *Desarrollo histórico de los procesos cognitivos*. Madrid: Akal.
- Lave, J. (1997). The culture of acquisition and the practice of understanding. En *Kirshner, D & Whitson, J. A. (Eds.), Situated cognition. Social, semiotic and psychological perspectives, (17-35)*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Quinn, C. (2011). *Designing mLearning: Tapping into the Mobile Revolution for Organizational Performance*. USA: Pfeiffer Publisher.
- Rogoff, B. (1993). *Aprendices del pensamiento. El desarrollo cognitivo en el contexto social*. Barcelona: Paidós
- Savin-Baden, M. (2010). *A Practical Guide to using Second Life in Higher Education*. United Kingdom: Open University Press
- Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica. Aprendizaje, significado e identidad*. Barcelona: Paidós.