

La simulación como estrategia de enseñanza y concientización en eficiencia energética

Javier Marchesini, Pablo Santibañez Acuña, Ariel Pessotano, Adolfo Lopez Rodriguez, Ivan Chiabrera, Agustín Alvarez Ferrando, Leopoldo Nahuel
GIDAS – Grupo de Investigación & Desarrollo Aplicado a Sistemas informáticos y computacionales
Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional La Plata
{jmarshesini, psatibanes, arielpessotano, aglopezr7, ichiabrera, aaferrando, lnahuel}@frlp.utn.edu.ar

Resumen

El artículo, presenta los resultados parciales de investigaciones llevadas a cabo en un Proyecto de Investigación y Desarrollo perteneciente a la Universidad Tecnológica Nacional. Se expone la importancia de la Simulación como técnicas didácticas que junto a las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), apoyan a la educación en sustentabilidad, eficiencia y gestión energética a efectos de asegurar buenos hábitos de uso de la energía. El uso de las TIC, ha empujado a un cambio en el modelo de enseñanza-aprendizaje. Por su parte, presentamos una propuesta tecnológica basada en técnicas de simulación, y las características principales con las que debe contar, que permita educar y concientizar a las personas en las temáticas mencionadas. El artículo se encuentra organizado en 3 secciones. En la primera, se describen los fundamentos teóricos que dan sustento a la investigación, profundizando los estudios sobre la teoría de la simulación y los aspectos metodológicos de la enseñanza, identificando la relación entre estos. En la segunda, se describe una propuesta tecnológica basada en técnicas de simulación y en la tercera sección, damos a conocer las conclusiones y el trabajo futuro dentro del PID.

Palabras Claves

Simulación, Educación, TIC , Eficiencia Energética

Introducción

En un mundo globalizado, la situación energética se encuentra en constante cambio. La energía es fundamental para la vida humana y es la base para el desarrollo de los países, pero a su vez, es un recurso escaso. Cada día, se consumen grandes cantidades conduciendo a incrementos significativos de demanda energética. Esto genera preocupación a nivel global, motivados principalmente por dos aspectos, por un lado, plantea un escenario de crisis energética global, y por otro, el impacto ambiental producto del incremento de emisiones de gases de efecto invernadero.

Nuestro país, no queda al margen de las problemáticas planteadas. En los últimos años ha venido incrementado año a año el consumo energético tanto en el sector industrial como en el residencial. Si bien, obedecen a situaciones diferentes, particularmente el incremento del consumo residencial se desprende del crecimiento vegetativo de las poblaciones y el acceso de fuentes energéticas a sectores que no tenían. La Argentina, posee abundantes y diversos recursos energéticos que van desde los hidrocarburos convencionales y no convencionales (que protagonizan su matriz energética), pero la mayoría de estas provienen de los hidrocarburos. Estos incrementos de consumos conducen a problemas de demanda y déficit energético, que generalmente tienden a resolverse mediante la oferta, generando energía o recurriendo a importaciones de energía por no poder satisfacer la demanda, impactando directamente en aspectos económicos. Ante la necesidad de minimizar las problemáticas planteadas, se incrementa el protagonismo de la eficiencia energética, resultando clave para la sostenibilidad económica y ambiental, que según la Agencia Internacional de energía (IEA), se considera como la forma de gestionar el crecimiento de la energía, obteniendo un resultado igual con menor consumo o un resultado mayor consumiendo lo mismo. Asimismo, uno de los puntos más importantes dentro de la Eficiencia Energética, es la concientización sobre el uso responsable de la energía. El cuidado de la energía es algo que está al alcance de todos, y por tal razón la educación y la concientización en ahorro y uso responsable de la energía, es parte de la Estrategia Nacional de Educación para la Sustentabilidad Energética propuesta por la Dirección de Energías Renovables de la Secretaría de Energía.

La premisa esencial de la concientización es la de generar sentido de control en las actividades que como personas realizamos, este sentido se desarrolla conforme aumenta la comprensión social que acompaña el conocimiento del ambiente que nos rodea y la utilización de recursos energéticos, con el fin de analizar las posibilidades de cambio y soluciones a las problemáticas indicadas. El proceso de concientización es una forma de educar la capacidad humana de preguntarse y cuestionarse sobre las cosas, sabiendo que ésta puede entrar en conflicto con las costumbres personales, familiares o incluso de la sociedad.

En otras palabras, educar para la conciencia implica poner en duda las supuestas normalidades de una sociedad.

El uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) trae muchos beneficios, y la implementación de estas, han empujado a un cambio en el modelo de enseñanza-aprendizaje y acompaña a la concientización de manera tal que se den a conocer las problemáticas, el impacto que genera y posibles soluciones.

A lo largo del artículo, presentamos avances de investigaciones llevadas a cabo en un Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID), homologado por la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado (SCTyP) del Rectorado de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN). Se expondrá la importancia de la Simulación como técnicas didácticas que junto a las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), acompañen a la educación en sustentabilidad, eficiencia y gestión energética a efectos de asegurar buenos hábitos de uso de la energía, principalmente Energía Eléctrica y Gas Natural, sin afectar el confort y calidad de vida de las personas. Es importante informar y capacitar a las personas, impulsando cambios en el comportamiento, de forma tal que algunas acciones lo lleven a tomar conciencia y la importancia del ahorro energético.

El objetivo principal de esta investigación consiste en la evaluación del estado del arte de herramientas basadas en simulación como método de enseñanza-aprendizaje y efectuar una propuesta de las principales características con las que debe contar una herramienta tecnológica basada en simulación que apoye a la enseñanza y la concientización en temas de eficiencia energética.

Este proyecto, se encuentra alineado Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) propuestos por la ONU, en particular el objetivo N° 7 - "Energía Asequible y no Contaminante", particularmente en la meta 7.3: "De aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética", que busca garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna y su doceavo objetivo, que propone garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles [1]. También, adhiere a la Estrategia Nacional de Educación para la Sustentabilidad Energética [2], perteneciente a la Dirección de Energías Renovables de la secretaria de Energía, acompaña por los Ministerios de Educación y de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación, intentando aportar en sus objetivos de "desarrollar programas educativos para la formación en temáticas de energía, energía renovable, eficiencia energética y uso responsable de la energía"

Aspectos Metodológicos

El presente estudio corresponde a una investigación descriptiva. En primer lugar, nos focalizamos en analizar y describir la importancia de la simulación como técnica de apoyo a procesos de enseñanza-aprendizaje. Para ello, es necesario profundizar el análisis y la comprensión acerca de la teoría de la simulación y sobre los aspectos

metodológicos de la enseñanza, identificando la relación entre estos.

Por otro lado, y apoyándonos en los estudios previos, es necesario determinar y describir las características esenciales con las que debe contar una TIC basada en técnicas de simulación que acompañe a la educación en sustentabilidad, eficiencia y gestión energética.

Estado actual del conocimiento sobre el tema

En el siguiente apartado se hace una revisión de investigaciones previas que hablan sobre el rol de la simulación en la educación.

Con el fin de demostrar la importancia de una correcta interfaz de usuario y los aspectos de usabilidad que deben tener las TIC como herramientas de concientización, se citan diferentes investigaciones científicas que tienen como tema principal el uso TIC basados en simulación en ámbitos educativos.

Por ello, recopilamos información sobre el porqué del uso de la simulación como metodología educativa y de aprendizaje, aspectos a tener en cuenta acerca de los requerimientos que debe cumplir las TIC basadas en simulación y la importancia de un adecuado entorno grafico en este.

La Simulación

Como primer paso debemos definir el concepto de simulación, más precisamente Simulación de Sistemas. Según la definición de Robert E. Shannon [3], la simulación es "*[...] el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y realizar experimentos con él para entender su comportamiento, o evaluar varias estrategias (dentro de los límites impuestos por un criterio o por un conjunto de criterios) para la operación de un sistema [...]*".

En otras palabras, la simulación establece un marco experimental para abordar la resolución de problemas y responder preguntas específicas sobre el comportamiento del sistema que se está simulando. En el proceso de simulación se incluyen la construcción del modelo de sistema a simular y el uso de este modelo para estudiar un problema a resolver en el sistema.

Para mayor comprensión, inmediatamente surge la necesidad de definir que es un modelo. Un modelo es un esquema teórico, una representación o abstracción de la realidad que procura reflejar de la mejor manera posible un sistema de la vida real. Su objetivo es proporcionar un medio para analizar el comportamiento del sistema con el fin de perfeccionar su desempeño.

A través, de la simulación, un modelo es utilizado para efectuar experimentos a fin de estudiar el comportamiento dinámico del sistema real al que se representa. La simulación, haciendo uso de la informática, se resume en la construcción de un software, el cual describe el comportamiento de un sistema mediante un modelo y permite realizar experimentos con él.

Entonces, la simulación es una metodología aplicada que permite principalmente describir el comportamiento de un sistema; y predecir su comportamiento futuro, es decir, determinar los efectos que producirán en el sistema ciertos cambios.

Por esto, las simulaciones son una representación valiosa para la enseñanza ya que son una fuente de estímulos sensoriales, que permiten tanto a un estudiante como a un usuario normal, poner en juego sus creencias frente a las interacciones que le plantea la actividad realizada en las TICs basadas en simulación.

Educación y Enseñanza

Si bien este paper no tiene como objetivo investigar profundamente las distintas teorías del aprendizaje, la educación y sus variados aspectos consideramos necesario analizar en forma general aquellos conceptos importantes, que permitan establecer de una manera más clara como se ve afectada la educación por la informática. De esta forma, se fundamenta la utilización de la simulación para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

La educación es el conjunto de conocimientos, órdenes y métodos destinados a desarrollar la capacidad intelectual, moral y afectiva de las personas de acuerdo con la cultura y las normas de convivencia de la sociedad a la que pertenecen. Es el proceso por el cual la persona se forma y define como persona.[4]

En cambio, la enseñanza, es el proceso mediante el cual se comunican o transmiten conocimientos especiales o generales sobre una materia, en forma metodológica. Este concepto es más limitado que el de educación, ya que este tiene como objetivo la formación integral, mientras que la enseñanza se limita a transmitir, por medios distintos medios, determinados conocimientos. La educación engloba a la enseñanza.

La tendencia actual de la enseñanza se dirige hacia la disminución de aspectos teóricos, complementándola con práctica. Utilizar herramientas de simulación puede acompañar a esta tendencia. Pero primero, debemos dar algunas definiciones más antes de sumergirnos en este tema.

Otro aspecto importante a tener en cuenta son los métodos de enseñanza. Se llama método de enseñanza a la secuencia de acciones y técnicas coordinadas de por ejemplo un profesor, para dirigir el aprendizaje del alumno hacia determinados objetivos.

No existe un método de enseñanza ideal ni universal. Su elección y aplicación dependen de las condiciones existentes para el aprendizaje, las exigencias que se planteen y el contenido a enseñar.

Estos métodos se apoyan sobre las teorías del aprendizaje y una de las tareas de la pedagogía ha sido estudiar de manera experimental la eficacia de dichos métodos al mismo tiempo que intenta formular su teoría. Una de las que más sobresale es la teoría psicológica, que afirma que la base fundamental de todo proceso enseñanza-aprendizaje está dada por la relación entre la respuesta y el

estímulo que provoca. El profesor o el sujeto a cargo de enseñar, es el que tiene la función de provocar dicho estímulo, con el objetivo de obtener una respuesta del sujeto que aprende.

Esta teoría dispara al principio de la motivación, principio fundamental de todo proceso de enseñanza, que consiste en estimular al individuo para que este ponga en actividad sus capacidades.

Por último, y no menos importante, debemos expandir la definición de Aprendizaje. Este concepto es parte de la estructura de la educación y es la acción de instruirse y el tiempo que dicha acción demora. Además, el aprendizaje es el proceso por el cual una persona adquiere habilidades, conocimientos, destrezas, valores y conductas.

Como aún no se conoce en profundidad los mecanismos que controlan el aprendizaje humano, todas las definiciones existentes intentan de una manera expresar aquellos aspectos en los que se manifiesta la capacidad de aprender, más que los procesos internos asociados a dicha capacidad.

Porqué recurrir a la Simulación como herramienta para aprendizaje

Como definen Z. Cataldi, F.J. Lage y C. Dominighini en su investigación [5], [...] *Las simulaciones son una forma de representación muy valiosa para la enseñanza ya que son una fuente de estímulos sensoriales y cognitivos que permiten que los estudiantes pongan en juego sus ideas frente a las interacciones que plantea el desarrollo de la actividad realizada en el simulador [...]*.

Las técnicas de simulación son útiles para alcanzar un aprendizaje significativo, permitiendo recrear experiencias sobre la realidad. Esto permite que los usuarios aprendan a partir de la acción e interacción con eventos que se generan sobre escenarios simulados. Lo hace partícipe de una vivencia que le permitirá desarrollar hábitos, destrezas, esquemas mentales, entre otras características que le sirvan como punto de apoyo para la mayor comprensión de una disciplina.

La simulación como una metodología aplicada presenta algunas ventajas:

- Genera motivación y participación.
- Permite aplicar en forma práctica los conocimientos que se adquieren
- Permite la autoevaluación
- Aprendizaje por descubrimiento

Principales Características de un Entorno de Simulación

Las características de un entorno de simulación van a depender del área de conocimiento a la que se quiere aplicar. Por esta razón, es difícil realizar una clasificación general comunes a todas las herramientas. Según lo planteado por José M. Ruiz Gutiérrez [6], las características comunes más importantes que debe tener un software de

simulación para considerarla una herramienta de aprendizaje son:

- Entorno Gráfico
- Posibilidad de Conexión con el exterior.
- Incorporación de módulos de planificación del aprendizaje
- Posibilidad de conexión con otros programas.
- Lenguaje de programación gráfica
- Posibilidad de ampliación de biblioteca de objetos.
- Interfaces Hombre Máquina.
- Instrumentación Virtual.

La importancia del Entorno Gráfico.

Como mencionamos anteriormente, “la simulación es una metodología aplicada que permite describir el comportamiento de un sistema; y predecir su comportamiento futuro, es decir, determinar los efectos que producirán en el sistema ciertos cambios.”, sin embargo, muchas personas no comprenden la relación entre lo simulado y el resultado mostrado.

Pegden, en su artículo [7], señala que los resultados de las simulaciones por software pueden ser bastante abstractos, aunque precisos para quienes no están familiarizados con el contexto simulado. Además, en la misma línea, Cohen [8], plantea que la mayoría de las simulaciones son adecuadas para los expertos en el campo concreto simulado, o para los que la han elaborado, pero no transmiten información fácil de interpretar por otros usuarios. La reducida usabilidad de las características típicas de la interfaz científica, o “tradicional”, también puede ser la causa de confusión para usuarios no expertos.

Como resaltamos, las simulaciones son eficaces a la hora de producir resultados científicamente precisos, pero hay una serie de limitaciones como pueden ser la falta de intuición y de retroalimentación de las interfaces gráficas, que impiden que los usuarios no expertos comprendan plenamente su propósito o el significado transmitido de los resultados.

En estas aplicaciones de simulación tradicionales o científicas los resultados generados suelen visualizarse de forma sencilla en 2D, como cuadrículas de formas coloreadas, diagramas de dispersión y gráficos.

La abstracción de los resultados en simples 2D puede ser a veces difícil de comprender para los usuarios no expertos, como estudiantes y ciudadanos de a pie. Especialmente cuando se aprenden sistemas y teorías complejas e intrincadas mediante el uso de simulaciones. Muchas aplicaciones de simulación son perfectamente adecuadas para expertos en un campo en concreto, pero no transmiten una gran cantidad de información que sea significativa o fácil de interpretar por un usuario inexperto

El problema con la salida abstracta de los resultados no sólo afecta a las simulaciones, sino también a cualquier forma de salida visual o de datos.

Lehanev. B, Kogetsidis. H, Platt. A and Clarke. S, coinciden [9] en que los círculos y cuadrados abstractos en las pantallas de salida que se utilizan a menudo para transmitir información pueden resultar poco atractivos para los usuarios no expertos. Las formas textuales apoyan la fase de análisis de los datos, pero las representaciones concretas deben utilizarse para ayudar a la exploración de nuevos problemas y al pensamiento creativo. Las simulaciones visuales menos abstractas pueden hacer que el modelo se parezca al mundo real que representa, aumentando así la facilidad de comprensión.

Además de los resultados abstractos de las simulaciones, también hay problemas relacionados con la usabilidad de los elementos de la interfaz estándar. Los sistemas complejos ya son bastante difíciles de entender para los no expertos, pero los bajos niveles de usabilidad de la interfaz suponen un obstáculo y una complicación adicional que el usuario debe superar.

HIX, D. y Hartson, H. R, en su investigación [10] definen [...] "*Para los usuarios, la interfaz es el sistema*" [...]. Se considera que una interfaz es la parte de un sistema con la que los usuarios interactúan, vinculando procesos perceptivos y cognitivos, convirtiéndose en un factor fundamental para el éxito de cualquier sistema, incluidas las simulaciones. Por este motivo, una interfaz defectuosa, como mencionan los investigadores James H. Gerlach y Feng-Yang Kuo [11] puede atrapar al usuario en situaciones no deseadas, afectando así a la actitud de los usuarios hacia la aplicación. La eficacia de un sistema puede verse obstaculizada muy rápidamente si hay defectos en la navegación, el diseño de la interfaz y la disposición. Además, los autores Davis y Bostrom, aseguran [12] que es necesario proporcionar a los usuarios un modelo conceptual del sistema, y el único modelo conceptual en pantalla de la simulación que ven los usuarios son las representaciones gráficas, por lo tanto, deben caracterizarse de la forma más convincente posible. [13].

Una propuesta basada en técnicas de Simulación.

El uso de TIC ha empujado a un cambio en el modelo de enseñanza-aprendizaje y acompaña de modelos de simulación. Considerando los puntos ya mencionamos, proponemos el desarrollo de una herramienta software basada en técnicas de simulación que permitan la educar y concientizar a las personas, en temáticas como sustentabilidad, eficiencia y gestión energética, a efectos de asegurar buenos hábitos de uso de la energía.

La herramienta que proponemos busca centralizar los diferentes conocimientos del área de eficiencia energética, en una aplicación que actúe como promotor de aprendizaje a través de diferentes herramientas de simulación integradas. Estas herramientas serán del estilo de los simuladores de consumo energético como los que se pueden observar en diferentes empresas distribuidoras de Energía Eléctrica o Gas Natural, por ejemplo EDES [14], EDENOR

[15], EPE [15] o los entes Reguladores como Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE) [16] y Ente Nacional Regulador del Gas (ENARGAS) [17], cuyo propósito es estimar los consumos energéticos en función del ingreso de una serie de artefactos de uso cotidiano que requieran de algún tipo de estas dos energías (gas o electricidad).

Estos softwares referidos anteriormente, a pesar de ser muy completos en su rubro, están limitados al consumo en pesos en función de la tarifa particular de la empresa y no se centran en promover el uso más eficiente, económicamente hablando, de un tipo de recurso energético por sobre otro. Un ejemplo de esto sería el caso de tener que elegir un artefacto para calefaccionar un domicilio. ¿qué conviene elegir, un artefacto a gas o uno a electricidad? La respuesta a esta interrogante dependerá de la localización del inmueble, ya que en función del lugar va a existir un cuadro tarifario u otro, que en definitiva son los vectores de este tipo de decisiones. Sin embargo, consideramos que generar un aprendizaje de eficiencia energética tiene a largo plazo mayor importancia que la acción de elegir un artefacto u otro para ahorrar dinero y es por esto que pretendemos que la herramienta propuesta cuente con estas dos ramas anteriormente mencionadas. Una para la elección más adecuada de artefactos y la otra que cumpla el rol de enseñanza del porqué de la elección hecha.

Otra herramienta que consideramos de importancia incluir para enriquecer la aplicación de herramientas de simulación como instrumento de aprendizaje en eficiencia energética es un simulador de etiquetado de eficiencia energética como el que utiliza el Ministerio de Energía de la Nación [18], en donde además de los artefactos utilizados para el consumo de energía, se tiene en cuenta el tipo de vivienda. Léase como tipo de vivienda a inmuebles construidos a partir de diferentes materiales, en diferentes localidades, con diferencias en su orientación en función de la posición del sol, del viento, etc.

Esta última sin embargo presenta el inconveniente de la complejidad y exactitud de los cálculos necesarios para obtener resultados realistas, los cuales en la aplicación web propuesta por el ministerio de Energía de la Nación, son realizados por personas capacitadas para la tarea de generar una etiqueta de eficiencia energética en un domicilio.

Nuestra propuesta por otro lado no pretende que el usuario sepa ni calcule exactamente la eficiencia de su propio domicilio, y propone utilizar un número acotado de domicilios armados con fines puramente didácticos en donde se podrán simular los etiquetados de estos al agregar distintos tipos de artefactos, tipos de materiales, entre otros factores incidentes en la eficiencia energética de la vivienda

Todas estas herramientas tendrán como fin último enseñar al usuario que existen maneras diferentes de mejorar la eficiencia energética global del espacio que habita, probando diferentes escenarios de simulación, pudiendo comparar unos con otros y ver cuáles factores incidieron en que, en un escenario el consumo final sea mayor o menor que en otro. Para esta generación de diferentes escenarios de prueba consideramos que es importante dedicar especial atención en la disciplina de

“User Experience y User Interface” (UX/UI), ya que para transmitir conocimiento a otra persona en sí es una tarea compleja, y se complejiza aún más si suponemos que esta enseñanza provendrá desde una interfaz de usuario con una lógica desconocida.

Es por lo anterior que optamos por enmarcar nuestra propuesta utilizando teorías de simulación de sistemas como técnicas de enseñanzas. Consideramos que las herramientas desarrolladas deberán cumplir con algunas de las características mencionadas en la sección anterior, como lo son:

- **Incorporación de módulos de planificación del aprendizaje:** Esta herramienta tal como su nombre lo indica se puede incorporar dentro de la aplicación para un uso adaptado a un usuario con un perfil docente que quisiera armar un plan de trabajo con sus alumnos. La aplicación tendrá que proveer por lo tanto un módulo destinado al plantel docente que quiera enseñar sobre la eficiencia energética en hogares. El docente en cuestión tendrá la posibilidad de generar simulaciones customizadas (en caso de no existir el escenario por defecto), para presentar algún tema que le sea de interés. Este módulo nos indica el dinamismo que debe tener la aplicación al poder generar nuevos casos de simulación distintos por casa usuario con rol docente que exista. Si bien las posibilidades de simular escenarios de cálculos energéticos son infinitas, la aplicación propuesta para el desarrollo de esta investigación será acotada a un número finito de escenarios posibles en pos de privilegiar el aprendizaje de los temas antes mencionados y velar por una excelente experiencia de usuario
- **Entorno Gráfico:** una pieza clave para que cualquier aplicación moderna tenga repercusión y sea llamativa es dedicarle especial atención al diseño gráfico de las distintas interfaces de usuario que posea la misma. De esta manera consideramos que, si nuestra app tiene una interfaz gráfica de “sencilla” usabilidad, no será necesario un manual de instrucciones para la interacción entre el usuario y la app. Algunos factores que destacamos para darle esa “sencilla” usabilidad al entorno gráfico de la aplicación son la estructura que tendrán los diferentes formularios de ingreso de datos al sistema. Estos deben ser los mínimos indispensables y que a su vez deben ser considerados como “...un medio para un fin. Los Usuarios deben completarlos rápidamente y sin confusión.” [19]. En algunos casos la necesidad de formulario será suplida por diseño gráfico puro, por ejemplo, al momento de querer modificar algún artefacto o componente de un inmueble, como puede ser un tipo de ventana, se optará en vez de utilizar el clásico formulario por, un “arrastrar y soltar” o también conocido como “drag and drop” de una figura del elemento seleccionado. De esta manera cumplimos con el objetivo de crear una dinámica de aprendizaje más fluida entre el usuario de la aplicación y el sistema.

- Sin embargo, se presentarán casos en los que sea inevitable el uso de algún formulario para el ingreso de datos por parte del usuario. En esos casos seguiremos los estándares y políticas de buenas prácticas de diseño de interfaces. Como ejemplo podemos citar a las figuras 1 y 2, que nos dan una guía de la forma en que los campos de los formularios deben ser mostrados para evitar cualquier tipo de confusión y que a la vez sean rápidos de completar. Por un lado, en la figura 1 se muestran los campos necesarios para completar un formulario de ingreso cualquiera, en donde podemos apreciar un número de campos que se pueden reducir a su mínima expresión para lograr el mismo efecto mostrado en la figura 2.

Este formulario muestra una interfaz poco intuitiva con los siguientes elementos:

- Campos de "FIRST NAME" y "LASTNAME" separados por un espacio.
- Campo de "EMAIL ADDRESS".
- Sexo con botones "Male" y "Female".
- Fecha de nacimiento con tres selectores separados: "Day", "Month" y "Year".
- Tiempo de llegada con tres selectores separados: "AM/PM", "Hours" y "Minutes".

Una X roja en la esquina inferior derecha indica que este diseño no sigue las buenas prácticas.

Figura 1: Formulario sin aplicar buenas prácticas de diseño

Este formulario muestra una interfaz más limpia y eficiente con los siguientes elementos:

- Campo de "FULL NAME" que abarca todo el ancho.
- Campo de "EMAIL ADDRESS" con el ejemplo "Example: john@gmail.com".
- Sexo con botones "Male" y "Female".
- Fecha de nacimiento con un solo campo de texto y un ícono de calendario.
- Tiempo de llegada con un solo selector desplegable que muestra "Please select".

Una checkmark verde en la esquina inferior derecha indica que este diseño sí sigue las buenas prácticas.

Figura 2: Formulario anterior aplicándole buenas prácticas de diseño

- Si extrapolamos esta manera de trabajo a todos los posibles formularios que requiera el sistema, tendremos sin dudas una experiencia de usuario más amigable

Conclusiones

Consideramos que la integración de mecanismos de simulación en las TIC, ayuda a la concientización y el aprendizaje sobre temas de uso eficiente y racional de la energía. Las personas aprenden a partir de sus propias acciones en torno la interacción con las herramientas que a su vez resulta importante para potenciar la concientización en temas de eficiencia energética.

El uso de herramientas de simulación de sistemas en ciertos escenarios pres diseñados, nos simplificarán la complejidad intrínseca que tienen los cálculos para optimizar su uso en el consumo energético. Estos escenarios tendrán que tener una interfaz que sea intuitiva para el usuario de la misma, generando distintos prototipos de inmuebles con diferentes características cada uno, en donde, para garantizar la no exclusión de las personas que estén interesadas en aprender sobre la temática de la eficiencia energética, se abstraigan de la tarea de tener medidas exactas de sus propios domicilios y del tipo de material del que está construido el mismo, para enfocarse en el impacto que puede tener, energéticamente hablando, el uso de un tipo de artefacto u otro. Lo mismo para el uso de un tipo de materiales de construcción de viviendas por sobre otros, dependiendo del lugar en donde esté construido. Los escenarios de los que hablamos son por ejemplo un departamento con 2 habitaciones en el centro de la ciudad, casas en distintas localidades con distintos materiales, etc. El usuario podrá modificar ciertos parámetros del inmueble, como lo son: tipo de ventanas, tipo de artefactos para la calefacción, electricidad, tipo de pared, entre otros factores que inciden directamente en que un hogar consuma más o menos cantidad de recursos energéticos mensualmente.

Además, como se menciona a lo largo del artículo se proveerá de un ida y vuelta con el usuario dentro de la aplicación para que, como una propuesta de interfaz interactiva, no sea necesario un manual de instrucciones para su uso y en donde la persona sea la que pueda explorarla y de esa interacción se genere un proceso de aprendizaje en el individuo, ya que entendemos que la formación integral de todo ser humano implica conocer el mundo circundante en toda su dinámica y dimensión. Las implicancias ecológicas y tecnológicas no son ajenas a esta complejidad y formar a los adolescentes en el uso racional de la energía resulta de vital importancia para su desempeño en la vida adulta, tanto en el desarrollo personal, como en proyectos académicos, laborales, incluso industriales que lleguen a emprender cuando ejerzan su autonomía.

Trabajo Futuro

En estas primeras etapas del proyecto, centramos las actividades en conocer y descubrir el estado del arte de la simulación, y su vínculo con los métodos de enseñanza y las TIC, con él a objetivo de determinar las características que debe poseer una herramienta software basada en simulación, para educar y concientizar en materia de eficiencia energética.

En las siguientes etapas, profundizaremos los estudios en la búsqueda y definición de las funcionalidades necesarias con las que debe contar la herramienta. A partir de esto, desarrollaremos un prototipo que permita observar aspectos funcionales bajo las condiciones y características necesarias de la herramienta de simulación que se detallan en este artículo.

Formación de Recursos Humanos

Este trabajo, es parte de un proceso de incentivación para el desarrollo de actividades I&D en un Grupo de Investigación de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) Se encuentra esta propuesta se encuentra encuadrada bajo la formalidad de un Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID) UTN, homologado por la Secretaría de Ciencia,

Tecnología y Posgrado del Rectorado UTN, donde participan docentes Investigadores y alumnos becarios de investigación.

En este contexto y en pos de la formación de recursos humanos en áreas de investigación científica-tecnológica, contamos con un Proyecto Final de carrera y una Prácticas Supervisada (PS) en curso, y dos Prácticas Supervisada en formulación, donde se prevé que estén en ejecución en los próximos meses. A su vez, se están llevando adelante actividades relacionadas con las temáticas del PID, en trabajos integradores de una cátedra de 3°

Con los resultados obtenidos de estas experiencias se espera formar nuevos Proyectos Finales de Grado y Prácticas Supervisadas que contribuyan a la formación de recursos humanos y así aportar al área de investigación.

Referencias

- [1] Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) - Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante: <https://www1.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-7-affordable-and-clean-energy.html>
- [2] Estrategia Nacional para la Sustentabilidad Energética - https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/web_educacion-estrategia_nacional_para_la_sustentabilidad_energetica.pdf
- [3] Robert E. Shannon, "Simulación de Sistemas: Diseño, desarrollo e implementación. Editorial Trillas, México D.F., 1988.
- [4] Claudia Victoria López de Munain, Claudia Alejandra Saiegg, Tesis " Uso de la Simulación como estrategia de mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las universidades. Una aplicación para la carrera informática", Trelew Argentina, 2005: <http://www.dit.ing.unp.edu.ar/graduate/bitstream/123456789/202/1/Tesina%20Simulacion%20en%20Educacion.pdf>
- [5] Zulma Cataldi, Fernando J. Lage y Claudio Dominighini, "Fundamentos para el uso de simulaciones en la enseñanza", Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales Vol. 10(17), SSN 1667-8338 © LIE-FI-UBA , 2013
- [6] José M. Ruiz Gutiérrez, "La Simulación como Instrumento de Aprendizaje (Evaluación de Herramientas y estrategias de aplicación en el aula)", <https://docplayer.es/8550830-La-simulacion-como-instrumento-de-aprendizaje-evaluacion-de-herramientas-y-estrategias-de-aplicacion-en-el-aula.html>
- [7] C.D Pegden., "How Technology Limits Simulation Methodology (Panel)", Proceedings of the 21st conference on Winter simulation, Washington, D.C., United States, ACM Press, 1989
- [8] P.R. Cohen, "Integrated Interfaces for Decision-Support with Simulation", Proceedings of the 23rd conference on Winter simulation, Phoenix, Arizona, United States, IEEE Computer Society, 1991
- [9] B. Lehaney, H. Kogetsidis., A. Platt, S. Clarke," Windows-Based Simulation Software as an Aid to Learning, Journal of European Industrial Training", 1998
- [10] HIX, D. y Hartson, H. R.; Developing user interfaces: ensuring usability through product and process. New York: John Wiley & Sons; 1993
- [11] Gerlach, J.H., Kuo, F-Y, "Understanding Human-Computer Interaction for Information Systems Design, MIS Quarterly", 1991
- [12] Davis, S.A. and Bostrom, R.P., "Training End Users: An Experimental Investigation of the Roles of the Computer Interface and Training Methods", MIS Quarterly, 1993
- [13] J. Saw and M. Butler, "Exploring graphical user interfaces and interaction strategies in simulations" - Berwick School of Information Technology Monash University, 2008
- [14] EDES – Empresa Distribuidora del Sur, "Simulador de Consumo", <https://simulador.infoedes.com/>
- [15] EPE - Energía de Santa Fe ., "Simulador de Consumo", <https://www.epe.santafe.gov.ar/index.php?id=estimadorconsumo>
- [16] ENRE - Ente Nacional Regulador de la Electricidad, "Simulador de Consumo", <https://www.argentina.gob.ar/enre/uso-eficiente-y-seguro/calcula-tu-consumo-electrico-hogar-kwh>
- [17] ENARGAS - Ente Nacional Regulador del Gas, "Estimador de Consumo", <https://www.enargas.gob.ar/secciones/eficiencia-energetica/estimador-factura/estimador-factura>
- [18] Argentina - Etiqueta de Eficiencia Energética - <https://www.argentina.gob.ar/energia/eficiencia-energetica/etiqueta#:~:text=La%20etiqueta%20de%20Eficiencia%20Energ%C3%A9tica,siempre%20en%20forma%20de%20adhesivo%20>

[19] Juan Carlos Ferraris – “Diseñando Formularios más efectivos: Estructura, Inputs, Labels y Acciones” Artículo Extraído de <https://medium.com/@juancaferraris/dise%C3%B1ando-formularios-m%C3%A1s-efectivos-estructura-inputs-labels-y-acciones-81ac011ea05f>