



**BIOARQUITECTURA, ENERGÍA Y HÁBITAT, UN PRODUCTO MULTIMEDIA,
PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL, ENERGÉTICA Y SUSTENTABLE DEL
HÁBITAT Y LAS VIVIENDAS**

Arnoldo Eduardo Álvarez López¹

Universidad Autónoma de Encarnación - Paraguay

Cesar Eduardo Álvarez González²

Universidad de A Coruña - España

Recepción: 24/11/2023

Aprobación: 14/11/2025

Resumen

Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, (NITC), en la educación superior actual y sobre todo en tiempos de pandemia COVID 19, fueron un motor importante en sus diferentes plataformas para dar continuidad y mantener la excelencia en la formación holística de las diferentes generaciones de estudiantes universitarios, esto ha trascendido y es más visible en postpandemia, pues se han consolidado, por sus prestaciones y beneficios. En Cuba, se trabaja por lograr una cultura ambiental, energética sustentable, cada vez mayor y que los productos de diseños, sean cada vez más dialogantes con la naturaleza, efectivos y eficientes, aunque, no siempre los resultados se corresponden con esas aspiraciones. En buena medida, esto se debe a la no exigencia de la aplicación de las normativas, para estos objetivos, así como las carencias de licencias, software, productos y herramientas para conocer las tendencias del comportamiento ambiental, energético y la sustentabilidad del hábitat y las edificaciones, viviendas, su adecuación a las normas térmicas, lumínicas, acústicas, energéticas y las realidades climáticas, todo lo cual influye en la calidad y el confort de los espacios. Todo ya es

¹ Dr. en Ciencias Técnicas-Arquitectura. Universidad Autónoma de Encarnación (UNAE).
arnoldo.alvarez@unae.edu.py

² Magíster en Rehabilitación Arquitectónica. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de A Coruña. España. ceag.9309@gmail.com



plataforma de trabajo desde la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible (HÁBITAT III), (ONU-HÁBITAT, 2016), con los Objetivos del Desarrollo Sostenible, (ODS), la Agenda 2030, la Nueva Agenda Urbana, (NAU), (ONU, 2015) y (ONU, 2019). El objetivo del trabajo es mostrar un producto multimedia que dispone de las normas cubanas e internacionales, los materiales, documentaciones, herramientas de aplicación, diagnóstico, evaluación ambiental y energética del hábitat y viviendas, mostrando aplicaciones como ejemplo en municipios del Proyecto Hábitat 2. El trabajo es una investigación descriptiva, se explican los contenidos del producto, se revisaron las fuentes bibliográficas y se muestran imágenes de la propuesta. Las conclusiones dejan claro las ventajas como buenas prácticas del producto multimedia, su aplicabilidad y sencillez en la realización de variados trabajos técnicos y como material bibliográfico, que en tiempos de pandemia constituyó una herramienta docente de gran valía.

Palabras claves: Multimedia – Hábitat – Viviendas - Normas ambientales y energéticas.

Abstract

The New Information and Communication Technologies (NITC), in current higher education and especially in times of the COVID 19 pandemic, was an important driving force in its different platforms to provide continuity and maintain excellence in the holistic training of the different generations of university students, this has transcended and is more visible in the post-pandemic, as they have been consolidated, due to their benefits and benefits. In Cuba, work is being done to achieve an increasingly sustainable environmental and energy culture and for design products to be increasingly in dialogue with nature, effective and efficient, although the results do not always correspond to those aspirations. To a large extent, this is due to the non-requirement of the application of regulations for these objectives, as well as the lack of licenses, software, products and tools to know the trends in environmental and energy behavior and the sustainability of the habitat and the buildings, homes, their adaptation to thermal, lighting, acoustic, energy standards and climatic realities, all of which influences the quality and comfort of the spaces. Everything is already a working platform since the Third United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development (HABITAT III), (UN-



HABITAT, 2016), with the Sustainable Development Goals (SDG), the 2030 Agenda, the New Urban Agenda, (NAU), (UN, 2015) and (UN, 2019). The objective of the work is to show a multimedia product that has Cuban and international standards, materials, documentation, application tools, diagnosis, environmental and energy evaluation of the habitat and homes, showing applications as an example in municipalities of the Habitat 2 Project. The work is descriptive research, the contents of the product are explained, the bibliographic sources were reviewed and images of the proposal are shown. The conclusions make clear the advantages as good practices of the multimedia product, its applicability and simplicity in carrying out various technical works and as bibliographic material, which in times of pandemic constituted a very valuable teaching tool.

Keywords: Multimedia – Habitat – Housing - Environmental and energy standards.

1. Tema y justificación

Las NTIC en la universidad han sido y son herramienta esencial en los cambios, sobre todo en tiempos de pandemia COVID-19 y en los momentos actuales. Cada vez más son promovidas plataformas como Moodle, Canvas, Blackboard, otros software y herramientas digitales para desarrollar asignaturas, aprendizaje y evaluación de procesos, y preparar a las nuevas generaciones de manera competente en la sociedad actual (Innova Schools Colombia, 2021).

En las ciudades y su hábitat, el calentamiento global y el aumento de la temperatura del planeta también se ven reflejados en el incremento de las temperaturas urbanas, la aparición de la “isla de calor”, lo cual, junto a los efectos del cambio climático, los cada vez más intensos huracanes y otros fenómenos naturales, trae afectaciones sociales, económicas y ambientales. El mal manejo en los diseños en relación con los materiales para la envoltura o piel opaca y permeable de los edificios, con la aplicación de normas de confort ambiental y energéticas, el aumento de la movilidad privada, los consumos de combustibles fósiles en este tipo de transporte, el ascenso de los consumos de energía en las edificaciones, el mal manejo del arbolado urbano y las áreas verdes, el incremento de la contaminación por gases, lumínica y acústica, el crecimiento de la población urbana, las soluciones inadecuadas de ordenamiento y urbanismo, entre otros aspectos, son algunos de los principales problemas ambientales que se manifiestan (ONU, 2016).



A partir de la Conferencia sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible, Hábitat III, la Organización de las Naciones Unidas señala: “los líderes del mundo han adoptado la nueva agenda urbana, que establece un nuevo estándar mundial para el desarrollo urbano sostenible y ayudará a repensar la forma de planificar, gestionar y vivir en las ciudades” (ONU, 2016). Además, se aprobó la Agenda 2030 (Colectivo de Autores, 2019), que incluye 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) (ONU, 2019; ONU-HÁBITAT, 2016). Estos objetivos tienen como meta un desafío que no está en discursos, en procedimientos ni en informes, sino en retomar valores y crear capacidades y herramientas hacia una profunda transformación en los hábitos comunes de hacer las cosas, sobre todo para el mejoramiento de las ciudades, las edificaciones y la vivienda.

En los tiempos que corren, se indica un camino para restablecer las prioridades hacia una recuperación sostenible de los modelos de gestión, ordenamiento y control de las ciudades, y de cómo enfrentar los diseños, sobre todo en los escenarios actuales pospandemia COVID-19.

En este contexto, quedan claras acciones que deben ser enfocadas y en las cuales los líderes mundiales están de acuerdo. Dentro de ellas se mencionan las siguientes en relación con este trabajo: promover medidas en apoyo de ciudades más limpias, que incluyan lo ambiental y lo energético, donde se destaca la lucha contra la contaminación acústica y del aire; potenciar la movilidad sostenible; elevar la resiliencia urbana; disminuir las temperaturas urbanas; utilizar de forma eficiente la vegetación y el arbolado; minimizar los impactos ambientales en las ciudades, las edificaciones y viviendas; y fortalecer la adaptabilidad al cambio climático, entre otros.

En tal sentido, cobra mayor importancia la aplicación de herramientas para estos trabajos. El objetivo del trabajo es mostrar un producto multimedia que dispone de las normas cubanas e internacionales, los materiales, documentaciones, herramientas de aplicación, diagnóstico y evaluación ambiental y energética del hábitat y viviendas, mostrando aplicaciones como ejemplo en municipios del Proyecto Hábitat 2.

2. Metodología

El trabajo es una investigación descriptiva, se explican los contenidos del producto, se revisaron las fuentes bibliográficas y se muestran imágenes de la propuesta. Las técnicas



consideradas fueron, recolección de datos, análisis de documentos, bibliografía, problemáticas ambientales, energéticas y materiales diversos. Se recurrió también a la revisión de normativas nacionales e internacionales. (Hernández, Fernández y Baptista 2014).

Se describe, en esta parte la Multimedia: Bioarquitectura, Energía y Hábitat, como herramienta desde la academia para la evaluación ambiental y energética, que permite procesar la información necesaria para evaluar ambiental y energéticamente el hábitat municipal, urbanizaciones, las edificaciones de viviendas para la toma de decisiones en el desarrollo de los proyectos, transferencia y asimilación de materiales y tecnologías, adecuados a las condiciones ambientales de Cuba.

Tal y como se ha comentado este producto, ha sido diseñado para la actividad docente y profesional, para el diagnóstico, evaluación ambiental y energética del hábitat municipal, de barrios y urbanizaciones, para la certificación energética de viviendas, como plataforma de conocimientos, para consultas, contiene ejemplos de aplicaciones prácticas, catálogo de las Normas Cubanas e Internacionales, software, instructivos, herramientas cualcuantitativas, bibliografía abundante y actualizada, entre otros.

Como requerimientos para el sistema:

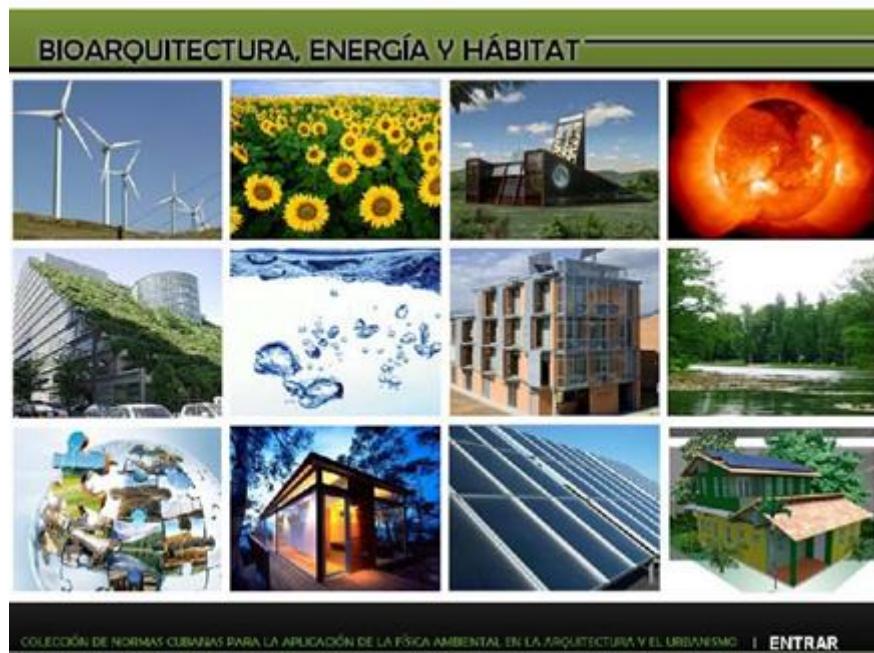
- Sistema operativo: Windows XP, Windows Vista (Home and Professional) o Windows 10

Requerimientos mínimos del Hardware:

- 1GHZ de procesador
- 256 de memoria RAM
- DVD – ROM Drive
- 2.0 GB disponibles del disco duro
- 64 MB de procesamiento de gráficos
- Mouse



Figura 1. Portada de la Multimedia.



Fuente: Autores.

Después de esta página inicial se visualiza la página principal, con la información de los contenidos del producto. Figura 2.

Figura 2. Página principal del producto.

Página principal:

- La página principal es la segunda que usted visualizará en la pantalla al abrir este producto y le servirá de salón de espera para el acceso a los diferentes servicios.
- Para solicitar un servicio o salir a Windows siempre tendrá que hacerlo desde la página principal.
- Esta página contiene una columna de **botones de distribución**, desde donde se accede a una columna de **botones de información**.



Imagen de la Página Principal

Botones de distribución:

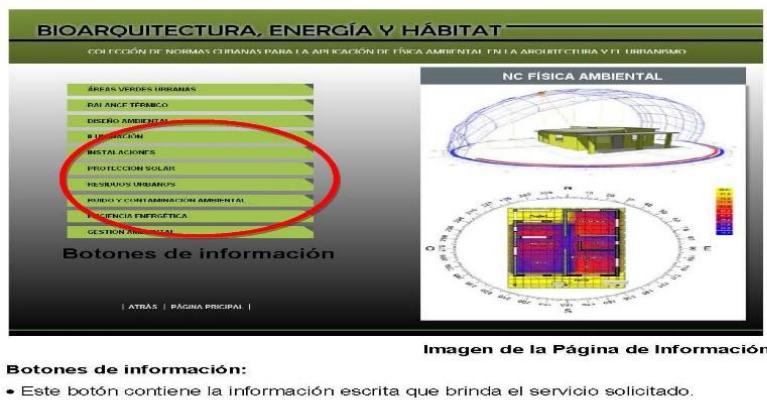
- Este botón distribuye la información escrita que brinda el servicio solicitado.
- Accionando estos botones se puede acceder los botones de información donde aparece el listado de información que contiene el servicio solicitado dispuesto en una columna

Fuente: Autores.



Si decide, por ejemplo, consultar las Normas Cubanas de Física Ambiental Aplicada, de Eficiencia Energética entre otras, busca en la página de información y accede a lo solicitado. Figura 3.

Figura 3. Página de información del producto.

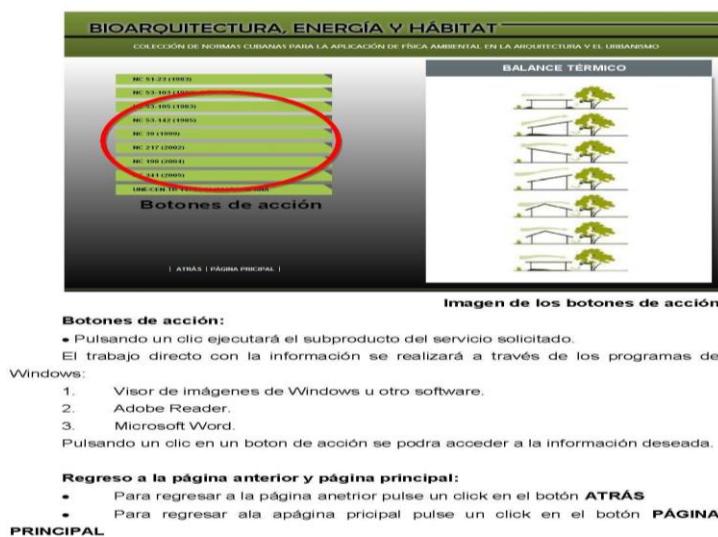


- Botones de información:**
- Este botón contiene la información escrita que brinda el servicio solicitado.
 - Accionando estos botones se puede acceder a la página con la información solicitada.

Fuente: Autores.

Si de ya posicionado desea revisar las Normas de Balance Térmico, al pulsar los botones de acción y le salen en otra página todas las normas específicas, con una visualización gráfica del PDF, de cada una de ellas a la derecha. Figura 4.

Figura 4. Página de Botones de Acción del producto.



- Botones de acción:**
- Pulsando un clic ejecutará el subproducto del servicio solicitado.
- El trabajo directo con la información se realizará a través de los programas de Windows:
1. Visor de imágenes de Windows u otro software.
 2. Adobe Reader.
 3. Microsoft Word.
- Pulsando un clic en un botón de acción se podrá acceder a la información deseada.

Regreso a la página anterior y página principal:

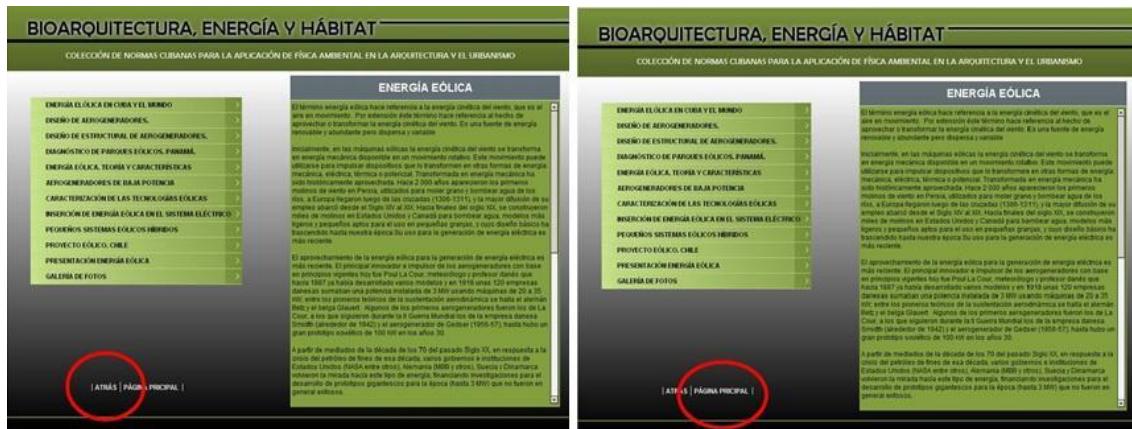
- Para regresar a la página anterior pulse un click en el botón **ATRÁS**
- Para regresar a la página principal pulse un click en el botón **PÁGINA PRINCIPAL**

Fuente: Autores.



Para retroceder e ir atrás o la página principal, pulsar iconos. Figura 5.

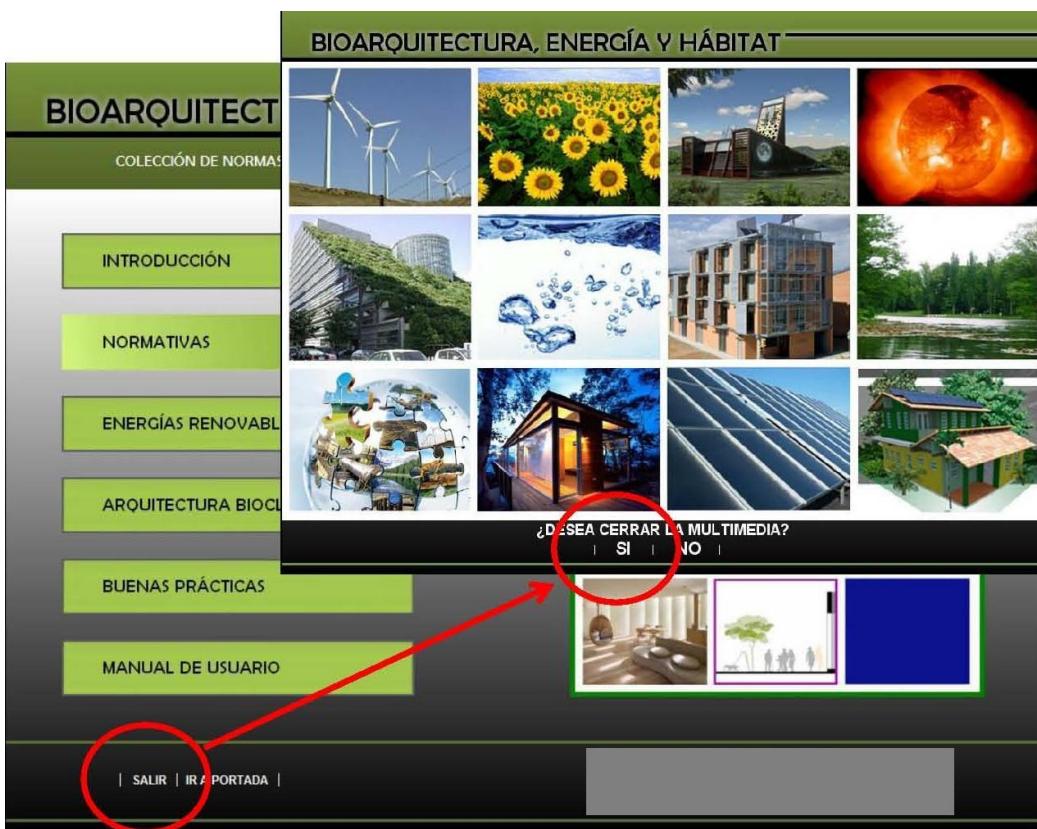
Figura 5. Página de ir atrás o a la página principal.



Fuente: Autores.

Ya, por último, salir de Windows y cerrar el producto multimedia, ver Figura 6.

Figura 6. Ir atrás o salir del producto.



Fuente: Autores.



3. Análisis de los resultados

El trabajo que se presenta, ha sido un producto útil, dentro del Proyecto Hábitat 2, que dirigió y dirige la Facultad de Construcciones de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, en Cuba, pues sus indicadores, instrumentos y herramientas se han aplicado en el Diagnóstico, Evaluación de la Dimensión Ambiental y Energética Sustentable, del hábitat en los municipios participantes del mismo, así como en barrios, urbanizaciones y en las viviendas, en la certificación energética de las mismas, y estos resultados, se han socializado y han sido publicados en varios artículos y discutidos en diversas tesis de grado y maestría así como diferentes ponencias a eventos científicos.

También, estos resultados y otros materiales se encuentran en compilaciones y textos sobre estos temas y se han mostrados en conferencias temáticas, (Álvarez y colectivo 2020) y (Álvarez, 2019).

Se destaca el Diagnóstico Ambiental y Energético aplicando la herramienta cualicuantitativa, indicadores y atributos de evaluación en los municipios de tres provincias centrales que participan en el Proyecto Hábitat 2, (Álvarez, Ordoñez y Álvarez, 2018). Figuras 7 y 8.

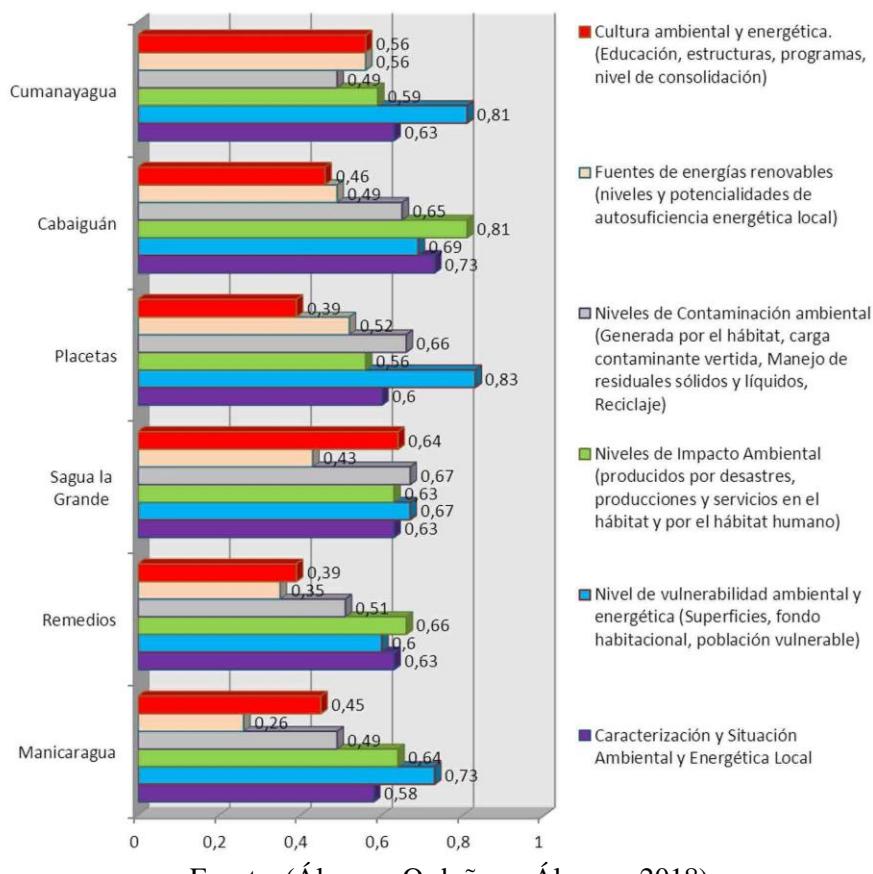
Figura 7. Municipios del Proyecto Hábitat 2, a los cuales se le aplicó la herramienta para el Diagnóstico Ambiental y Energético del producto multimedia.



Fuente: (Álvarez, Ordoñez y Álvarez, 2018).



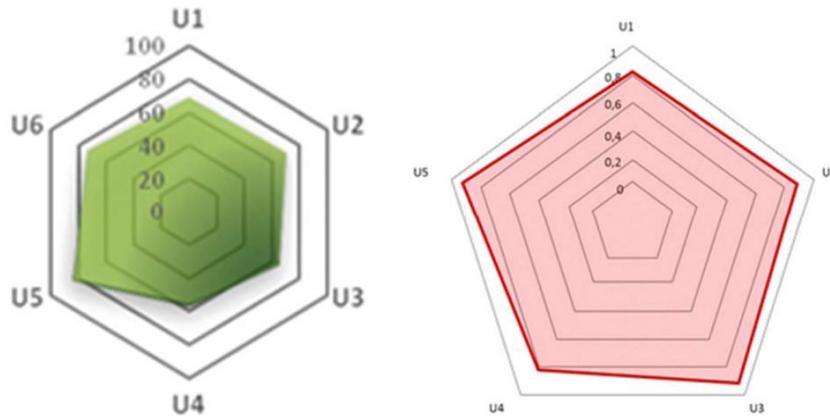
Figura 8. Diagnóstico Ambiental y Energético del Hábitat utilizando del producto multimedia, evaluación por variable.



Fuente: (Álvarez, Ordoñez y Álvarez, 2018).

Otros resultados se dedicaron a aplicar herramientas de evaluación ambiental urbana y de viviendas en barrios de Santa Clara, capital de Villa Clara, Cuba, como aparece en la figura 9, (Álvarez, Pérez y Álvarez, 2015).

Figura 9. Evaluación ambiental urbana y de viviendas, utilizando del producto multimedia.

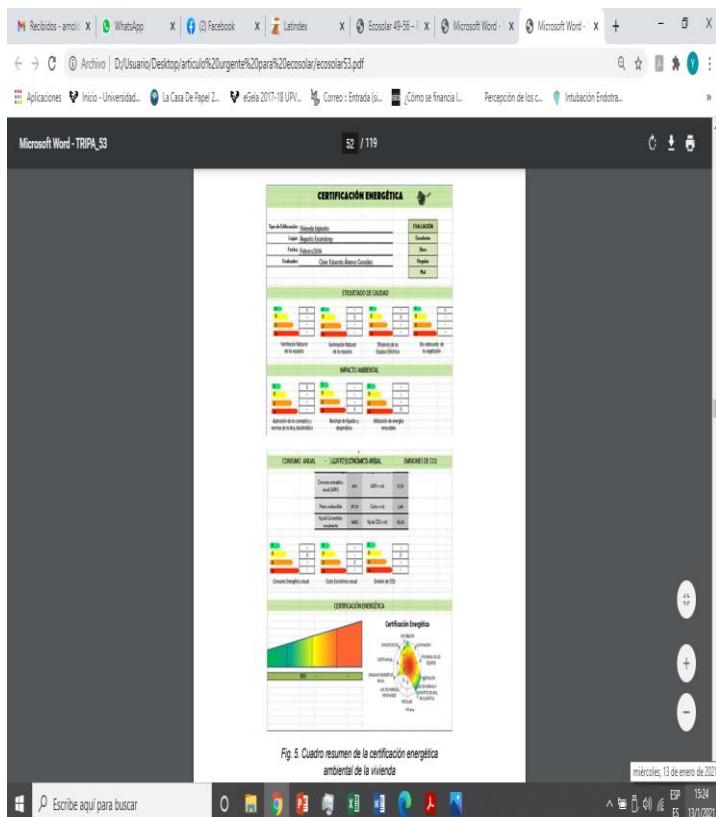




Fuente: (Álvarez, Pérez y Álvarez, 2015).

Se muestra también, la certificación energética de las viviendas, figura 10, este resultado ejemplifica, que el empleo de los enfoques bioclimáticos en el diseño potencia los mejores resultados en cuanto a la calidad y el confort en la solución de la vivienda.

Figura 10. Certificación energética de vivienda, utilizando del producto multimedia.



Fuente: (Álvarez, Ordoñez y Álvarez, 2020).

Se destacan ejemplos de varias tesis de maestría y de grado donde se aplicó el producto para distintas evaluaciones, certificaciones y diagnósticos, (Ordoñez, 2015), (Marrero, 2016) y (Madrigal, 2017).

4. Conclusiones

Se concluye afirmando el estimable valor que tiene el producto Multimedia: Bioarquitectura, Energía y Hábitat, como, una herramienta desde la academia, para la evaluación ambiental, energética y sustentable tanto del hábitat, como barrios y urbanizaciones, edificaciones y viviendas. Se demuestran las prestaciones de estas herramientas que componen el producto, que permiten acceder a una gran base documental, de normativas para su aplicación por



diseñadores, profesionales y estudiantes. El trabajo muestra su estructura y manejo, así como ejemplos de las aplicaciones, diagnósticos, estudios y evaluaciones ambientales y energéticas. Todo ha sido de mucha utilidad dentro del Proyecto Hábitat 2 y permitió una mejor gestión del conocimiento y potenciado la capacitación de actores e integrantes de equipos de trabajo. Permite una fluidez y actualidad de la docencia en estos temas tan importantes y permite que cada estudiante disponga de este producto.

Quizás la limitación de estos resultados, está en que todavía, en otras instituciones académicas del país no han accedido a ella, por falta de una buena gestión y comunicación. Sin embargo, la importancia está, en valorar en el orden cualitativo cambios importantes del proceso de enseñanza - aprendizaje de estos temas en la universidad y a su desarrollo.

Sirvan estos resultados como aporte desde la academia para contribuir y que se cuente con las herramientas adecuadas hacia un perfeccionamiento docente permanente y su actualización constante en la temática ambiental y energética tan necesaria.

5. Referencias bibliográficas

Álvarez, A.E., Pérez, E. y Álvarez. C.E. (2015). *Modelo de evaluación cualicuantitativa. Urbanismo y vivienda sustentable*, Revista Científica ECOSOLAR, La Habana, v. 53, p. 27-52.

Álvarez, A.E., Ordoñez, G.A. y Álvarez. C.E. (2018). *Comportamiento de la dimensión ambiental y energética de los municipios participantes del Proyecto Hábitat 2*. Revista Arquitectura y Urbanismo, La Habana. v. 39, p. 72-84.

Álvarez, A.E. (2019). *Bioarquitectura, hábitat y energía bajo el paradigma de la sustentabilidad*, Conferencia MINIEXPO 2019, ARQUCI 2019. Universidad Católica de Itapúa, Encarnación, Paraguay. 25 pp.

Álvarez, A.E. y colectivo (2020). *Ciudad, Arquitectura y Microclimas Térmicos*. Riga, Letonia, Unión Europea. Editorial Académica Española.

Álvarez, A.E., Ordoñez, G.A. y Álvarez, C.E. (2020). *Cuaderno Evaluación Cualicuantitativa Ambiental y Energética*. Riga, Letonia, Unión Europea. Editorial Académica Española.



Colectivo de Autores, (2019). *Agenda 2030. Claves para la transformación sostenible*. Madrid, España. Editorial Catarata. <https://www.politicaexterior.com/producto/agenda-2030-hacia-mundo-mejor/>

Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México.

Innova Schools Colombia, (2021). *8 Beneficios que aporta la tecnología en la educación actual y futura*. <https://blog.innovaschools.edu.co/8-beneficios-que-aporta-la-tecnologia-en-la-educacion-actual-y-futura>

Madrigal, L. (2017). *Diagnóstico de la dimensión ambiental energética del hábitat municipal de Manicaragua. Propuestas urbanas y de viviendas*. Tesis de Grado en Opción al título de Arquitecto. Tutor: Dr. Arq. Arnoldo Eduardo Álvarez López. Universidad Central de Las Villas, Cuba, 142 pp.

Marrero, L.M. (2016). *Diagnóstico de la dimensión ambiental energética del hábitat municipal de Quemado de Güines*. Tesis de Grado en Opción al título de Ingeniero Civil. Tutor: Dr. Arq. Arnoldo Eduardo Álvarez López. Universidad Central de Las Villas, Cuba, 128 pp.

Ordóñez, G.A. (2015). *Propuesta de Procedimiento para la Evaluación de Urbanizaciones y Viviendas con Criterios de Sustentabilidad. Estudio de caso: Cuenca en Ecuador*, Tesis en Opción al grado de Magíster en Edificaciones Sustentables. Tutor: Dr. Arq. Arnoldo Eduardo Álvarez López. Universidad Central de Las Villas, Cuba, 136 pp.

ONU, (2015). *Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS)*, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

ONU-HÁBITAT 2016. *Hábitat III. Nueva agenda urbana*. In: ONU (ed.). Quito Ecuador.

ONU, (2019). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2019*, https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2019_Spanish.pdf