



CONGRESO INTERNACIONAL

ARQUITECTURA Y DISEÑO INDUSTRIAL

"UNA MIRADA DESDE LA SOSTENIBILIDAD Y LA DIGITALIZACIÓN"



Una mirada desde
la sostenibilidad
y la digitalización



ad
M
I
G
Departamento de Industrias y Gestión
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

Arquitectura
Universidad de Pamplona



CÁMARA DE
COMERCIO
DE CÚCUTA

LOCO
IDEAS
PÚBLICIDAD

DÍA
16 y 17
NOVIEMBRE

LUGAR
AUDITORIO 1
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
SEDE VILLA DEL ROSARIO

MEMORIAS

CONGRESO INTERNACIONAL DE ARQUITECTURA Y DISEÑO INDUSTRIAL

"UNA MIRADA DESDE LA SOSTENIBILIDAD Y LA DIGITALIZACIÓN"

Edgar Eduardo Blanco Gamboa
Sergio Giovanni Castañeda Serrano
Mauricio Enrique Sotelo Barrios
Carlos José Jácome Henry

© Universidad de Pamplona

Sede Principal Pamplona, Km 1 Vía Bucaramanga-Ciudad Universitaria. Norte de Santander, Colombia.
www.unipamplona.edu.co
Teléfono: 6075685303

Compiladores

Grupos de Investigación Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Grupo de Investigación Interdisciplinaria en Diseño-PUNTO

Gestión Integral del Territorio-GIT

© Sello Editorial Unipamplona

Ivaldo Torres Chávez Ph.D
Rector

Aldo Pardo García Ph.D
Vicerrector de Investigaciones

Luis Enrique Mendoza
Decano facultad de Ingenieras y Arquitectura

Caterine Mojica Acevedo
Jefe Sello Editorial Unipamplona

Andrea del Pilar Durán Jaimes
Corrección de estilo

Laura Angelica Buitrago Quintero
Diseño y diagramación

ISSN : 3028-7081

Hecho el depósito que establece la ley. Todos los derechos reservados. Prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio, sin permiso del editor.

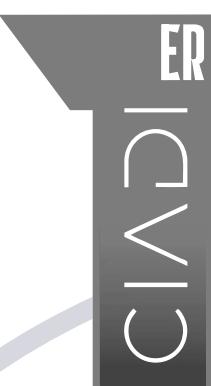


TABLA DE CONTENIDO
CONGRESO INTERNACIONAL DE ARQUITECTURA Y DISEÑO INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

Introducción

- 1.1 Antecedentes y justificación
- 1.2 Objetivos del Congreso
- 1.3 Público objetivo
- 1.4 Justificación
- 1.5 Alcance

Ceremonia de apertura

- 2.1 Dirección de Bienvenida
- 2.2 Discursos principales directivas de la Universidad

Sesiones plenas

- 3.1 Sesión 1: Digitalización y Sostenibilidad en Diseño Industrial
 - 3.1.1 Presentación 1: Tecnologías digitales en Diseño Industrial
 - 3.1.2 Presentación 2: Principios de Diseño Sostenible en Diseño Industrial
 - 3.1.3 Panel de Discusión: Sinergias entre Digitalización y Sostenibilidad en Diseño Industrial

- 3.2 Sesión 2: Planificación Urbana y Desarrollo Sostenible en Arquitectura
 - 3.2.1 Presentación 1: Ciudades Inteligentes y Planificación Urbana
 - 3.2.2 Presentación 2: Estrategias de Desarrollo Urbano Sostenible
 - 3.2.3 Mesa redonda: Integración de la digitalización y la sostenibilidad en la planificación urbana en Arquitectura

Sesiones adyacentes

4.1 Sesión 3: Enfoques innovadores para la arquitectura sostenible

4.1.1 Presentación 1: Diseño Biofílico y Arquitectura Sostenible

4.1.2 Presentación 2: Reutilización Adaptativa y Economía Circular en Arquitectura

4.1.3 Taller: Materiales Sostenibles y Técnicas de Construcción

4.2 Sesión 4: Diseño Industrial para la Sostenibilidad

4.2.1 Presentación 1: Diseño de productos sostenibles y evaluación del ciclo de vida

4.2.2 Ponencia 2: Diseño para Impacto Social y Consumo Sostenible

4.2.3 Taller: Diferentes Diseños para la Innovación Sostenible y la Digitalización

WorkShop Especializados y Exposiciones semilleros

5.1 Taller 1: Fabricación digital y creación de prototipos

5.2 Taller 2: Diseño Urbano Sostenible y Herramientas de Planificación

5.3 Exposición: Proyectos Innovadores en Digitalización y Sostenibilidad

5.4 Poster Semilleros

Sesiones de Networking

6.1 Mesas redondas

6.2 Oportunidades de creación de redes para investigadores, profesionales y estudiantes

Ceremonia de clausura

7.1 Resumen de ideas y conclusiones clave

7.2 Palabras de cierre por las directivas del Congreso y las Institucionales

Actividades Post-Congreso

8.1 Publicación de las Actas de la Conferencia

8.2 Productos científicos del congreso

8.3 Futuras iniciativas de colaboración

Agradecimientos y Conclusión

9.1 Reconocimiento del Comité Organizador y Colaboradores

9.2 Conclusión del Congreso



CONGRESO INTERNACIONAL DE

ARQUITECTURA Y DISEÑO INDUSTRIAL

La Universidad de Pamplona a través del departamento de Arquitectura y Diseño Industrial convocan a estudiantes, docentes y profesionales de las áreas de conocimiento de Arquitectura y Diseño Industrial, así como a investigadores y consultores que trabajan en los campos de diseño, urbanismo y planificación urbana y regional; y sus ejes centrales corresponden a la digitalización y la sostenibilidad como aspectos estratégicos del desarrollo en el ámbito planetario, a participar en el:

1er CONGRESO INTERNACIONAL DE ARQUITECTURA Y DISEÑO INDUSTRIAL -

CIADI

“Una mirada desde la sostenibilidad y la digitalización”

Este evento se realizará del 16 al 17 de noviembre de 2023 en la ciudad de Cúcuta. Evento presencial.

El **PROPOSITO PRINCIPAL** del Congreso es:

Fortalecer las capacidades académicas e investigadoras y proporcionar una plataforma para que investigadores, profesionales, docentes, estudiantes, empresarios, emprendedores y demás comunidad académica, en los campos de la Arquitectura y el Diseño Industrial converjan y exploren las intersecciones entre la digitalización, la sustentabilidad y su impacto en las tendencias actuales de la sociedad mundial. A través de una serie de Ponencias, debates, muestras, workshop y exposiciones. Por medio de un diálogo multidisciplinario y la generación e intercambio de conocimientos que contribuyan al avance de las prácticas de diseño arquitectónico e industrial en el contexto de un entorno global que cambia rápidamente.

BASES

Podrán participar en el evento:

Investigadores: académicos y consultores involucrados en investigaciones relacionadas con la digitalización, la sostenibilidad y su impacto en la arquitectura y el diseño industrial, contribuyen a la apropiación del conocimiento teórico y práctico en estos campos y presentan sus hallazgos en el congreso.

Profesionales: arquitectos y diseñadores industriales en ejercicio que participan activamente en la aplicación de los principios de la digitalización y sostenibilidad en su trabajo, comparten sus experiencias, mejores prácticas y soluciones innovadoras que integran tecnologías digitales y enfoques de diseño sostenible.

Docentes: educadores y profesores de los programas de Arquitectura y Diseño Industrial o afines que desempeñen un papel fundamental en la configuración del conocimiento y las habilidades de los futuros profesionales, presentan enfoques pedagógicos, estudios de casos y puntos de vista sobre la incorporación de la digitalización y la sostenibilidad en los planes de estudios y los procesos formativos.

Estudiantes y semilleros: estudiantes de pregrado y posgrado de las carreras de Arquitectura y Diseño Industrial, tienen la oportunidad de aprender de los expertos, exponerse a las tendencias actuales y las innovaciones emergentes, y mostrar sus propios proyectos de investigación o diseño durante el congreso.

Empresarios y Emprendedores: individuos de las comunidades de negocios y emprendedores involucrados en los sectores del diseño arquitectónico e industrial, comparten experiencias realizadas en empresas exitosas, modelos comerciales innovadores y ejemplos de prácticas de diseño sostenible en sus organizaciones.

Comunidades Académicas: representantes de universidades, instituciones de investigación y asociaciones académicas especializadas en Arquitectura y Diseño Industrial, intercambian conocimientos, fomentan la colaboración y fortalecen las redes académicas en dichos campos.

Entidades gubernamentales y agremiaciones: Alcaldía de Cúcuta, Corporaciones de Norte de Santander, Cámara de Comercio de Cúcuta, Camacol. Participan a través de la promoción y divulgación de políticas y estrategias pendientes a la apropiación de los nuevos conocimientos en temas de sostenibilidad y digitalización.

Los sectores involucrados en el congreso abarcan la Arquitectura y el Diseño Industrial o afines, abordando los aspectos de digitalización y sostenibilidad dentro las siguientes áreas:

- La Arquitectura y el Diseño industrial en la exploración de procesos de fabricación y diseño de productos sostenibles, incorporación de tecnologías digitales como la impresión 3D, el diseño paramétrico y la creación de prototipos virtuales.
- El Diseño y la planificación arquitectónica en la exploración de enfoques, tecnologías y metodologías innovadoras utilizadas en los procesos proyectuales con un enfoque en la digitalización y la sostenibilidad; en la consideración de materiales sostenibles, tecnologías y herramientas digitales aplicadas con énfasis en la creación de objetos, espacios, edificaciones y territorios funcionales y amigables con el medio ambiente; en el examen de las herramientas digitales y las prácticas de sostenibilidad empleadas en los procesos de planificación y diseño urbano, con el objetivo de crear entornos habitables, sostenibles y resilientes.
- El diseño y la construcción en los sistemas constructivos, técnicas de construcción y materiales, con énfasis en la eficiencia energética, la optimización de recursos, las prácticas de construcción ecológica, el uso de materiales sostenibles, y la formulación de soluciones innovadoras que contribuyen a la sostenibilidad de las prácticas de diseño arquitectónico e industrial.
- La digitalización y la sostenibilidad en los sistemas de construcción, técnicas de construcción y materiales, con énfasis en la eficiencia energética, la optimización de recursos y las prácticas de construcción ecológica, teniendo en consideración materiales sostenibles, tecnologías de eficiencia energética y soluciones innovadoras que contribuyen a la sostenibilidad general de las prácticas de diseño arquitectónico e industrial.

TIPO DE PARTICIPACIÓN

Se podrá participar en las siguientes modalidades:

- 1. Ponencia:** Podrán participar investigadores, profesionales, docentes, en Arquitectura y Diseño Industrial o afines.
- 2. Poster:** Podrán participar profesores, investigadores, estudiantes de semilleros, empresarios y emprendedores que relacionen su trabajo en el campo de la arquitectura y diseño industrial.

El diseño del cartel y la distribución de la información utilizada quedarán a criterio del participante. En caso de los estudiantes se deberá contar con el visto bueno del tutor. Se sugiere incluir, además de texto, figuras (gráficas o ilustraciones) y/o tablas.

TIPO DE TRABAJO A PRESENTAR

1. Proyectos de investigación en curso o finalizados.

WORKSHOPS

La participación será de acuerdo con el tema del trabajo de investigación, por lo tanto, los participantes podrán seleccionar uno de los workshops por día de trabajo.

Workshop 1: Modelado 3D VOXEL

Workshop 2: Diseño para la sostenibilidad

Workshop 3: Economía circular y ecodiseño

Workshop 4: Innovación y prácticas sostenibles

EVALUACIÓN

Todas las propuestas serán evaluadas por el comité científico integrado por los docentes e investigadores de la Universidad de Pamplona y docentes invitados de otras Instituciones de educación superior.

TIEMPO DE EXPOSICIÓN

El tiempo para la exposición de la ponencia oral será un máximo de 20 minutos incluyendo la sesión de preguntas y 10 minutos para presentación de poster en proyección para todo el auditorio.

LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA PONENCIA

Especificaciones para la elaboración de la ponencia para cualquier modalidad (oral, cartel) deberá contener:

- Título del proyecto.
- Nombre del autor o autores. En caso de ser una tesis o trabajo de investigación se deberá de incluir a la o el tutor(es).
- Resumen, incluyendo: introducción, objetivos de la investigación, metodología, resultados, principales conclusiones y bibliografía.
- **Descargar ejemplo.**

En caso de ser aceptado para la modalidad cartel, las especificaciones para la modalidad de **poster**. El trabajo a presentar deberá contener:

- Medidas del Cartel: **110 cm** de alto por **90 cm** de ancho en formato vertical.
- Letra: Times New Roman.
- Título del proyecto en mayúsculas.
- Nombre del autor o autores del trabajo. Para el caso de proyectos de grado, tesis incluir al tutor o tutor(es), con las mismas especificaciones del resumen.
- Texto con el mismo formato del resumen: BREVE INTRODUCCIÓN, DESCRIPCIÓN DE OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN, HIPÓTESIS, MATERIALES Y MÉTODOS, RESULTADOS (en caso de haberlos), PRINCIPALES CONCLUSIONES y BIBLIOGRAFÍA.
- El tamaño de letra se podrá ajustar al tamaño del poster.
- Se recomienda incluir además del texto, figuras (gráficas o ilustraciones) y/o tablas.

INSTRUCCIONES PARA EL REGISTRO DE PARTICIPACIÓN

Instrucciones para el registro de las ponencias.

Es necesario realizar las siguientes pasos para registrar su participación en el Congreso:

Paso 1:

El resumen del trabajo NO será objeto de modificaciones y/o correcciones de estilo, redacción u ortografía por el personal de organización del evento, así que tendrá que cuidarse su redacción por parte del autor. Al ser aceptado, el trabajo tendrá la opción de publicarse en la memoria del evento tal y como haya sido enviado por el autor.

IMPORTANTE. Para que el trabajo sea considerado para evaluación, el registro tendrá que estar completo, cumpliendo con los pasos anteriormente mencionados. Lo anterior no garantiza la participación como ponente en el Congreso, pues los trabajos son sometidos a una evaluación, siendo los posibles resultados:

1. Propuesta aprobada en la modalidad PONENCIA
2. Propuesta aprobada en la modalidad POSTER.
3. Propuesta NO aprobada

PUBLICACIÓN

Memoria Digital: el resumen del trabajo NO será objeto de modificaciones y/o correcciones de estilo, redacción u ortografía por el personal de organización del evento, así que tendrá que cuidarse su redacción por parte del autor. Al ser aceptado, el trabajo tendrá la opción de publicarse en la memoria del evento tal y como haya sido enviado por el autor. Las memorias del evento serán publicadas a partir de marzo de 2024.

ACTIVIDADES DURANTE EL EVENTO

En el marco del **PRIMER CONGRESO INTERNACIONAL DE ARQUITECTURA Y DISEÑO INDUSTRIAL**, tendrán lugar las siguientes actividades:

- Ponencias.
- Presentación de proyectos o productos de investigación.
- Presentación de trabajos de grado por estudiantes de arquitectura y diseño industrial (modalidad de posters).
- Workshops.
- Stands.
- Mesas redondas.
- Actividades culturales.

Las especificaciones de las actividades académicas serán publicadas posteriormente en la página del congreso.

<https://www.unipamplona.edu.co/fingenierias/ciadi>

Nota: El evento y las actividades están sujetas a cambios por parte de la Universidad de Pamplona, la cual es de carácter público.

PAGO PARA ASISTENTES

| ESTUDIANTES | PROFESIONALES Y PÚBLICO EN GENERAL |
|----------------------|------------------------------------|
| \$150.800 COP | \$185.600 COP |

El pago de la inscripción incluye: constancia digital de ponente o asistente, memoria digital de resúmenes, derecho de inscripción a los workshops y acceso todos los eventos académicos y culturales.

PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR EL PAGO

Formas de pago para asistentes: Transferencia bancaria

Banco:

A nombre de:

No. Referencia:

EMISIÓN DE CONSTANCIAS

Constancias de participación de divulgación científica

- Son las que se expediten a las personas que participan en el congreso a través de la exposición de su trabajo de investigación, tesis, trabajo de grado ya sea en poster, o bien, a través de ponencia.

- La constancia de participación se generará a partir de los nombres que el aspirante ingrese en el registro, tanto el propio como el del resto de los participantes de su trabajo. Nota: es necesario revisar que los nombres ingresados estén completos y correctamente escritos, de lo contrario no se podrán hacer cambios al título del trabajo; las constancias se emitirán según los datos proporcionados en el formato de registro al congreso, por lo que no se realizarán cambios en los nombres registrados.
- Se generará una constancia por trabajo expuesto. El responsable del trabajo es quien deberá de realizar la presentación.
- Estas constancias se harán llegar vía correo electrónico a partir del 17 de diciembre de 2023.

Constancias de asistencia

- Son las que se expiden a las personas que se registran previamente a la iniciación de cada jornada durante el congreso y han asistido en las actividades programadas para este evento.
- La constancia se generará a partir del nombre ingresado en el registro.
- Estas constancias se harán llegar vía correo electrónico a partir del 17 de diciembre de 2023.
- Verificar que el nombre esté correctamente escrito.
- Para recibir la constancia es necesario haber realizado el registro, asistido a los eventos.

Constancias de talleres

- Son las que se expiden a las personas que se hayan registrado y participado en alguno de los workshops del congreso.
- La constancia se generará a partir del nombre que la persona ingrese en el registro.
- Verificar que el nombre esté correctamente escrito.
- Se generará una constancia por cada workshop en el que se participó.
- Estas constancias se harán llegar vía correo electrónico a partir del 17 de diciembre de 2023.
- Para recibir la constancia es necesario haber realizado la inscripción al workshop, haber tomado.

Nota: Es muy importante que la o el participante llene los datos tal cual se indican para poder identificar su pago.

Importante: Una vez realizado el pago, no se realizarán devoluciones, a menos que se presente un justificante médico que certifique la inasistencia

CONFERENCIAS

LÍNEA TEMÁTICA: Sostenibilidad

ACEITE DE PALMA COMO MATERIA PRIMA PARA LA PRODUCCIÓN DE RECUBRIMIENTOS CON APLICACIONES EN SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

AUTORES:

Msc. Alvaro Eulalio Villamizar Villamizar. Grupo de Investigación en Ingeniería Química. Docente Tiempo Completo. Universitaria de Pamplona. Pamplona - Norte de Santander. Colombia.

aevillamizar@unipamplona.edu.co

PhD. Jarol Derley Ramón Valencia. Grupo de Investigación Agua, Aire y Suelo (GIAAS). Docente Tiempo Completo. Universitaria de Pamplona. Pamplona - Norte de Santander. Colombia.

jarol.ramon@unipamplona.edu.co

Cristhian Fernell García Lozano. Grupo de Investigación Gestión Integral del Territorio GIT. Docente Tiempo Completo. Universitaria de Pamplona. Pamplona - Norte de Santander. Colombia.

cristhian.garcia@unipamplona.edu.co

RESUMEN

El aceite de palma es obtenido mediante el prensado del mesocarpio del fruto de la palma de aceite (*Elaeis guineensis*). En los últimos años ha sido estudiado desde distintos ángulos, en los usos se encuentra la industria alimenticia y no alimenticia en gran cantidad de productos; actualmente y en gran proporción se ha usado en la producción de biocombustibles, seguido de artículos de aseo, cosméticos, y como materia prima para la producción de resinas. Naturalmente el progreso y evolución en la industria, permite la competencia en términos de producción y calidad. Esta búsqueda de nuevos usos para el aceite de palma lleva a desarrollar nuevos materiales que tengan aplicaciones en el sector de la producción. Como respuesta a esta problemática y en búsqueda de nuevos materiales amigables con el ambiente, la oleoquímica juega un papel muy importante a través de la síntesis de resinas alquídicas a partir de aceite de palma.

Llegar a profundizar en el potencial del aceite para la producción de estas resinas que pueden ser usadas como recubrimientos para aplicaciones en el sector de la construcción es uno de los retos para la industria de polímeros.

En esta investigación se analizan las características de resinas alquídicas sintetizadas a partir de aceite de palma bajo reacción con diferentes polioles. El aceite de palma fue acondicionado mediante los procesos de neutralización y deshidratación para eliminar el agua presente luego del proceso de producción. Posteriormente se desarrolla la reacción de alcohólisis del aceite usando glicerol y como catalizador homogéneo hidróxido de potasio. La reacción de poliesterificación de los monoglicéridos del aceite de palma se realizó usando tres diferentes polioles

y anhídrido ftálico. Las propiedades fisicoquímicas de las resinas tales como la densidad, viscosidad, índice de acidez, índice de yodo y el contenido de humedad se midieron usando métodos estándar ASTM. Se determinaron las propiedades térmicas de las resinas usando análisis termogravimétrico (TGA), calorimetría diferencial de barrido (DSC), espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FT-IR). Se analizó el tiempo de secado de la resina para establecer la aplicación final en el sector de la construcción.

La formulación de la resina obtenida a partir de anhídrido ftálico, glicerol y etilenglicol presentó el menor tiempo de reacción y las mejores propiedades fisicoquímicas. El contenido de materia no volátil luego de someterse a calentamiento a 105°C por un tiempo prolongado, muestra que la resina es estable térmicamente y puede ser utilizada como recubrimiento, ya que la pérdida de masa no es superior a 3 % en peso.

Palabras Claves: Aceite de Palma, Materiales de Construcción, Poliesterificación, Recubrimientos, Resinas Alquídicas.

LÍNEA TEMÁTICA: Sostenibilidad

ACEITE DE PALMA COMO MATERIA PRIMA PARA LA PRODUCCIÓN DE RECUBRIMIENTOS CON APLICACIONES EN SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

AUTORES:

Msc. Alvaro Eulalio Villamizar Villamizar. Grupo de Investigación en Ingeniería Química. Docente Tiempo Completo. Universitaria de Pamplona. Pamplona - Norte de Santander. Colombia.

aevillamizar@unipamplona.edu.co

PhD. Jarol Derley Ramón Valencia. Grupo de Investigación Agua, Aire y Suelo (GIAAS). Docente Tiempo Completo. Universitaria de Pamplona. Pamplona - Norte de Santander. Colombia.

jarol.ramon@unipamplona.edu.co

Cristhian Fernell García Lozano. Grupo de Investigación Gestión Integral del Territorio GIT. Docente Tiempo Completo. Universitaria de Pamplona. Pamplona - Norte de Santander. Colombia.

cristhian.garcia@unipamplona.edu.co

RESUMEN

El aceite de palma es obtenido mediante el prensado del mesocarpio del fruto de la palma de aceite (*Elaeis guineensis*). En los últimos años ha sido estudiado desde distintos ángulos, en los usos se encuentra la industria alimenticia y no alimenticia en gran cantidad de productos; actualmente y en gran proporción se ha usado en la producción de biocombustibles, seguido de artículos de aseo, cosméticos, y como materia prima para la producción de resinas. Naturalmente el progreso y evolución en la industria, permite la competencia en términos de producción y calidad. Esta búsqueda de nuevos usos para el aceite de palma lleva a desarrollar nuevos materiales que tengan aplicaciones en el sector de la producción. Como respuesta a esta problemática y en búsqueda de nuevos materiales amigables con el ambiente, la oleoquímica juega un papel muy importante a través de la síntesis de resinas alquídicas a partir de aceite de palma.

Llegar a profundizar en el potencial del aceite para la producción de estas resinas que pueden ser usadas como recubrimientos para aplicaciones en el sector de la construcción es uno de los retos para la industria de polímeros.

En esta investigación se analizan las características de resinas alquídicas sintetizadas a partir de aceite de palma bajo reacción con diferentes polioles. El aceite de palma fue acondicionado mediante los procesos de neutralización y deshidratación para eliminar el agua presente luego del proceso de producción. Posteriormente se desarrolla la reacción de alcohólisis del aceite usando glicerol y como catalizador homogéneo hidróxido de potasio. La reacción de poliesterificación de los monoglicéridos del aceite de palma se realizó usando tres diferentes polioles

y anhídrido ftálico. Las propiedades fisicoquímicas de las resinas tales como la densidad, viscosidad, índice de acidez, índice de yodo y el contenido de humedad se midieron usando métodos estándar ASTM. Se determinaron las propiedades térmicas de las resinas usando análisis termogravimétrico (TGA), calorimetría diferencial de barrido (DSC), espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FT-IR). Se analizó el tiempo de secado de la resina para establecer la aplicación final en el sector de la construcción.

La formulación de la resina obtenida a partir de anhídrido ftálico, glicerol y etilenglicol presentó el menor tiempo de reacción y las mejores propiedades fisicoquímicas. El contenido de materia no volátil luego de someterse a calentamiento a 105°C por un tiempo prolongado, muestra que la resina es estable térmicamente y puede ser utilizada como recubrimiento, ya que la pérdida de masa no es superior a 3 % en peso.

Palabras Claves: Aceite de Palma, Materiales de Construcción, Poliesterificación, Recubrimientos, Resinas Alquídicas.

**LA SOSTENIBILIDAD HUMANA Y LA NEURO ARQUITECTURA COMO
HERRAMIENTAS PARA ESTABLECER UN DISEÑO URBANO ARQUITECTÓNICO DE
UN COMPLEJO HOSPITALARIO**

**THE HUMAN SUSTAINABILITY AND NEUROARCHITECTURE AS TOOLS FOR
ESTABLISHING AN ARCHITECTURAL URBAN DESIGN OF A HOSPITAL COMPLEX**

Área temática: Sostenibilidad

Est. Bryan Steven Hernández Pérez, Est. Danna Alejandra Barrera Ropero, Arq. Cristhian Fernell García Lozano.

Universidad de Pamplona, Gestión integral del territorio (GIT), calle 43 # 10b-20 Chapinero, Sogamoso, Colombia. bryan.hernandez@unipamplona.edu.co

Universidad de Pamplona, Gestión integral del territorio (GIT), Transversal 11 b N° 22 a 52 la Liberia, Sogamoso, Colombia. danna.barrera@unipamplona.edu.co

Universidad de Pamplona, Gestión integral del territorio (GIT), Calle 9 #16-59 casa 19 conjunto residencial San Sebastián, Pamplona, norte de Santander. cristhian.garcia@unipamplona.edu.co

RESUMEN

En un crecimiento constante del mundo, la construcción de complejos hospitalarios se ha convertido en un aspecto fundamental para asegurar el desarrollo sostenible de la humanidad. Esta propuesta de investigación se centra en la unión de dos campos de diferentes disciplinas claves: sostenibilidad humana y neuro arquitectura, para crear un diseño urbano arquitectónico óptimo para un complejo hospitalario que mejorara la experiencia de los pacientes, el personal médico y los visitantes.

La sostenibilidad humana se refiere a la creación de un entorno que promueva la salud, el bienestar y la calidad de vida de las personas. La propuesta se centrará en el desarrollo de un diseño para un centro médico que satisfaga las necesidades físicas, emocionales y sociales de los usuarios. Implementando una combinación de elementos tanto naturales como artificiales que brinden soluciones sostenibles esenciales para crear un entorno hospitalario humano.

La neuro arquitectura, por otro lado, utiliza conocimientos de la neurociencia cognitiva y sensorial para comprender cómo el diseño del entorno físico afecta, el sistema cognitivo y límbico junto con la rehabilitación del paciente. Esta investigación explorará el uso de principios neuro arquitectónicos en el diseño de espacios hospitalarios para reducir el estrés, mejorar la productividad laboral, acelerar la recuperación y reducir la estancia de los pacientes.

El resultado de esta investigación será un marco conceptual que integre la sostenibilidad humana y la neuro arquitectura en el diseño urbano de un complejo hospitalario. Se espera que este marco brinde orientación práctica a arquitectos, urbanistas y profesionales de la salud con el objetivo de mejorar la calidad de vida de las personas a través de un entorno sanitario más humano y sostenible. Además, se espera que la propuesta impulse avances en arquitectura y planificación urbana con un enfoque en el bienestar social y la salud.

INTRODUCCIÓN

Los espacios construidos tienen la capacidad de influir en nuestras emociones y capacidades, ya que el entendimiento del espacio como una suma de pequeños elementos que definen la jerarquía y el programa del proyecto puede generar un impacto emocional en los habitantes. De la misma manera, los objetos pueden afectar la mente humana en términos de psicología y bienestar. Según Baudrillard, en la sociedad contemporánea, los objetos se han convertido en signos consumibles. Esta idea sugiere que la presencia de objetos repetitivos y despersonalizados en el entorno puede influir en la percepción y la relación emocional de las personas con su espacio habitado, lo que a su vez puede afectar su bienestar psicológico.

La sostenibilidad humana implica la creación de un entorno que promueva la salud, el bienestar y la calidad de vida de pacientes, personal médico y visitantes. Este enfoque se centrará en el diseño de instalaciones médicas que no solo satisfacen las necesidades físicas, sino también las emocionales y sociales de los usuarios. Al integrar elementos naturales y artificiales de manera equilibrada, se busca no solo optimizar la eficiencia operativa del hospital, sino también ofrecer un ambiente que favorezca la curación, el confort y la experiencia positiva para todos los involucrados.

La neuro arquitectura implica la aplicación de conocimientos de neurociencia cognitiva y sensorial en el diseño de espacios físicos. Esta disciplina busca comprender cómo la configuración del entorno puede influir en los sistemas cognitivo y límbico, así como en la rehabilitación de los pacientes. En el contexto hospitalario, la neuro arquitectura se centra en la creación de espacios que reduzcan el estrés, mejoren la productividad del personal médico, aceleren la recuperación de los pacientes y contribuyan a una experiencia global positiva. Este enfoque innovador busca no solo mejorar la eficacia clínica, sino también elevar la calidad de vida de quienes interactúan con el entorno hospitalario.

OBJETIVO

Diseñar un modelo arquitectónico que incorpore de manera efectiva los conceptos derivados de la sostenibilidad humana y la neuro arquitectura, enfocándose en la creación de un entorno que mejore la productividad, acelere la recuperación y disminuya la estancia de los pacientes

METODOLOGIA

El tipo de proyecto corresponde a un enfoque mixto cualitativo y cuantitativo con una investigación aplicada, de carácter deductivo, el cual se desarrollará en 3 fases, en primer lugar, se enfocará en un proceso de recopilación de información tanto teórica, como conceptual y normativa. Primeramente, se hará un análisis conceptual ya que se estudiará el territorio para lograr intervenir en sus necesidades logrando así recopilar y analizar toda la información teórica del lugar y normativa a nivel de infraestructura.

En segunda parte se realizará un análisis contextual ya que así se logrará identificar el contexto social en el que se desarrollara el proyecto y contribuir también a los factores sociales que se presentan en el lugar, dando respuesta así a las características urbanísticas del lugar, con el fin de generar más espacios verdes y zonas de encuentro donde la naturaleza sea el eje principal.

En la última etapa del proyecto se llevará a cabo un desarrollo basado en la formulación, que tome en cuenta los elementos necesarios para abordar las problemáticas identificadas y

diseñar estrategias que resuelvan estos problemas de manera unánime con el territorio. Se busca generar una propuesta arquitectónica y urbana que satisfaga las necesidades de la región.

AVANCES

En los espacios interiores del diseño del hospital nivel 4 se aplican los principios de la neuro arquitectura dando uso así mismo de las teorías de sostenibilidad humana y neuro arquitectura para un espacio de bienestar y amor al usuario.

Se aplica el principio de la percepción utilizando una escala de techo alto con tonalidad blanca dando una ilusión de más espacio. Se utiliza el principio de forma, aplicando sinuosidad en los cielos raso y mobiliario apoyando a la reducción del estrés y la ansiedad. Por otro lado, se emplea los principios de iluminación y vegetación para dar la conexión a la naturaleza mejorando la calidad de aire y el comportamiento anímico del usuario.

Por último, se empleó la materialidad con texturas relacionadas con la madera, la piedra y a la vez el agua y el color usando tonalidades de verde, amarillo, rosa y azul incrementando la tranquilidad, la serenidad, la seguridad, reduciendo el estrés, la ansiedad y los pensamientos compulsivos haciendo a las personas más felices y mejorando el tiempo de recuperación y estancia en el hospital.

CONCLUSIONES

A partir de este se puede concluir que el correcto uso de la unión entre neuro arquitectura y la sostenibilidad humana es esencial para el desarrollo psicológico humano evidenciando la reducción de síntomas de las enfermedades tendenciales dando lugar a una mejor y pronta recuperación, así mismo, un correcto diseño interior del entorno directo permite realizar un cambio en el estado anímico del usuario y del personal del salud mejorando la capacidad de sus funciones cognitivas como “la atención, la orientación, el lenguaje, la memoria y las habilidades visoespaciales.

PALABRAS CLAVE: Bienestar, Neuro arquitectura, Neurociencia, Sostenibilidad humana.

ABSTRACT

In an ever-growing world, the construction of hospital complexes has become a crucial aspect to ensure the sustainable development of humanity. This research proposal focuses on the convergence of two key disciplines: human sustainability and neuroarchitecture, to create an optimal architectural urban design for a hospital complex that enhances the experience of patients, medical staff, and visitors.

Human sustainability involves creating an environment that promotes health, well-being, and the quality of life for individuals. The proposal emphasizes the development of a medical center design that addresses the physical, emotional, and social needs of users, implementing a combination of natural and artificial elements to provide essential sustainable solutions for a humane hospital environment.

Neuroarchitecture, on the other hand, utilizes cognitive and sensory neuroscience to understand how the physical environment design influences the cognitive and limbic systems, alongside patient rehabilitation. This research explores the application of neuroarchitectural principles in hospital space design to reduce stress, improve productivity, accelerate recovery, and decrease patient stay.

The anticipated outcome is a conceptual framework integrating human sustainability and neuroarchitecture in the urban design of a hospital complex, aiming to guide architects, urban planners, and healthcare professionals in creating a more humane and sustainable healthcare environment. Furthermore, the proposal is expected to drive advances in architecture and urban planning, with a focus on social well-being and health.

INTRODUCTION

Constructed spaces have the ability to influence our emotions and capabilities, as understanding space as a sum of small elements that define the hierarchy and program of the project can have an emotional impact on inhabitants. Similarly, objects can affect the human mind in terms of psychology and well-being. According to Baudrillard, in

contemporary society, objects have become consumable signs. This idea suggests that the presence of repetitive and depersonalized objects in the environment can influence people's perception and emotional relationship with their inhabited space, which, in turn, can affect their psychological well-being.

Human sustainability involves creating an environment that promotes health, well-being, and the quality of life for patients, medical staff, and visitors. This approach focuses on designing medical facilities that meet not only physical but also emotional and social needs. By integrating natural and artificial elements in a balanced way, the goal is not only to optimize the hospital's operational efficiency but also to offer an environment that fosters healing, comfort, and a positive experience for all involved.

Neuroarchitecture involves applying knowledge from cognitive and sensory neuroscience to the design of physical spaces. This discipline seeks to understand how the environment's configuration can influence cognitive and limbic systems and contribute to patient rehabilitation. In the hospital context, neuroarchitecture focuses on creating spaces that reduce stress, enhance medical staff productivity, accelerate patient recovery, and contribute to an overall positive experience. This innovative approach aims to improve not only clinical effectiveness but also to elevate the quality of life for those interacting with the hospital environment.

OBJECTIVE

Design an architectural model that effectively incorporates concepts derived from human sustainability and neuroarchitecture, focusing on creating an environment that enhances productivity, accelerates recovery, and reduces patient stay.

METHODOLOGY

The project corresponds to a mixed qualitative and quantitative approach with applied research, deductive in nature, developing in three phases. First, a theoretical, conceptual, and normative information collection process will focus on analyzing the territory to

intervene in its needs, gathering and analyzing theoretical and normative information on infrastructure.

In the second part, a contextual analysis will identify the social context in which the project will develop, responding to the urban characteristics of the location and contributing to social factors.

The final stage will involve a development based on formulation, addressing identified issues and designing strategies in harmony with the territory to propose an architectural and urban solution meeting regional need.

PROGRESS

In the interior spaces of the Level 4 hospital design, principles of neuroarchitecture are applied, utilizing theories of human sustainability and neuroarchitecture to create a space of well-being and user comfort.

Perception principles are employed, using high ceilings with a white tone to create an illusion of more space. Form principles are applied by incorporating sinuosity in ceilings and furniture to reduce stress and anxiety. Additionally, lighting and vegetation principles are employed to connect with nature, improving air quality and emotional well-being.

Finally, materiality is introduced using textures related to wood, stone, water, and colors such as green, yellow, pink, and blue to enhance tranquility, serenity, and security, reducing stress, anxiety, and compulsive thoughts, making people happier and improving recovery time and hospital stay.

CONCLUSION

To concluded, the correct integration of neuroarchitecture and human sustainability is essential for human psychological development, demonstrating a reduction in symptoms of prevalent diseases, leading to improved and faster recovery. Similarly, a proper interior design of the immediate environment enables a change in the emotional state of the user

and healthcare personnel, enhancing the capacity of their cognitive functions such as attention, orientation, language, memory, and visuospatial skills."

KEYWORDS: Well-being, Neuroarchitecture, Neuroscience, Human Sustainability.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Domestika & Garcia. (9 de Septiembre de 2021). *Youtube*. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=jcbjPFQljOo&ab_channel=Domestika
- Elizondo Solís, A., & Rivera Herrera, N. (Septiembre de 2017). El espacio físico y la mente: Reflexión sobre la neuroarquitectura. *Cuadernos de Arquitectura y Urbanismo*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/327620293_El_espacio_fisico_y_la_mente_Reflexion_sobre_la_Neuroarquitectura
- Gutierrez, L. (2018). *Neuroarquitectura, creatividad y aprendizaje en el diseño arquitectónico*. Obtenido de <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/Paideia/article/view/1607>
- Iñarra, S. (29 de Mayo de 2021). *BBC NEWS MUNDO*. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-56741621>
- Lefebvre, H. (2013). *La producción del espacio*. Madrid: Capitan Swing .
- Malato Agüera, M. (2020). La neurociencia como herramienta. *Neuroarquitectura*. Venezuela. Obtenido de https://oa.upm.es/63519/1/TFG_Jun20_Malato_Aguera_Miguel.pdf
- Martens, W., Slooff, R., & Jackson, E. (1998). El cambio climático, la salud humana y el desarrollo sostenible. *Panam Salud Publica*, 100-105.
- neurociencia, S. l. (17 de Octubre de 2019). *Eunice Kennedy Shriver national institute of child health and human development*. Obtenido de <https://espanol.nichd.nih.gov/salud/temas/neuro/informacion>
- O. Comunicaciones. (17 de Octubre de 2019). *Eunice Kennedy Shriver National Institute of Children Health and Human Development*. Obtenido de <https://espanol.nichd.nih.gov/salud/temas/neuro/informacion/areas#:~:text=La%20neurociencia%20cognitiva%20trata%20sobre,el%20funcionamiento%20de%20las%20neuronas>
- Sanz de Haro, J. (2016). *Habitar los objetos* [Tesis Máster]. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.
- Redacción. (12 de Septiembre de 2013). *Excelsior*. Obtenido de <https://www.excelsior.com.mx/nacional/2013/09/12/918295>
- Yamasaki, Á. M. (2011). Sostenibilidad y ecoeficiencia en arquitectura. *Ingeniería Industrial* n.º 29, 125-152.

“IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO BAJO LOS ESCENARIOS DEL IPCC EN EL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER”

AUTORES:

PhD. Jacipt Alexander Ramón Valencia. Grupo de Investigación Agua, Aire y Suelo (GIAAS). Universidad de Pamplona.

PhD. Doris Vanegas Vanegas. Grupo de Investigación y Cultura In Lingua. Universidad de Pamplona.

PhD. Jarol Derley Ramón Valencia. Grupo de Investigación Agua, Aire y Suelo (GIAAS). Universidad de Pamplona.

RESUMEN

El uso de tecnología y modelos es posible analizar cambios en las tendencias de variables meteorológicas es posible realizar para el Departamento de Norte de Santander el análisis en la evolución futura de la temperatura y la precipitación que son dos variables que marcan las tendencias de cambio climático inducidas tanto por factores naturales como por los cambios que han generado las actividades humanas en el planeta, además de ser las más utilizadas a nivel nacional e internacional para estudios de cambio climático, basándose en que dichas tecnologías son esenciales para solucionar problemáticas en diferentes sectores, así como para crear valor económico y social a lo largo del territorio nacional.

En este sentido, resalta la importancia del desarrollo de investigaciones y nuevas soluciones, que involucren las tecnologías convergentes para la mitigación de los efectos del cambio climático, como la falta de agua potable, cambios en las condiciones para la producción de alimentos, derretimiento de los polos y como consecuencia aumento en el nivel del mar, erosión costera, perdida de seguridad alimentaria y aumento en los índices de mortalidad debido a inundaciones, tormentas, sequías y olas de calor, dichas tecnologías están conformadas por diversos protocolos desarrollados colectivamente, con los actores, capacitados y sensibilizados en procesos de gestión del riesgo climático, que incluyen conocimiento, mitigación y adaptación al cambio climático, basados en principios de corresponsabilidad, participación comunitaria y sostenibilidad.

Palabras Claves: Cambio Climático, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), Tecnológicas Convergentes, Participación Ciudadana.

LINEA TEMATICA: Sostenibilidad

“ESTUDIO DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES (VOCs) QUE IMPACTAN AMBIENTALMENTE EN EL SISTEMA CLIMÁTICO A NIVEL GLOBAL”

AUTORES:

PhD. Jarol Derley Ramón Valencia. Grupo de Investigación Agua, Aire y Suelo (GIAAS). Docente Tiempo Completo. Universitaria de Pamplona. Pamplona - Norte de Santander. Colombia.

jarol.ramon@unipamplona.edu.co

Msc. Alvaro Eulalio Villamizar Villamizar. Grupo de Investigación en Ingeniería Química. Docente Tiempo Completo. Universitaria de Pamplona. Pamplona - Norte de Santander. Colombia.

aevillamizar@unipamplona.edu.co

PhD. Jacipt Alexander Ramón Valencia. Grupo de Investigación Agua, Aire y Suelo (GIAAS). Docente Tiempo Completo. Universitaria de Pamplona. Pamplona - Norte de Santander. Colombia.

jacipt@unipamplona.edu.co

RESUMEN

Según el IPCC el “PANEL INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO”, nos indica los posibles escenarios hasta el año 2100 proyectando un calentamiento atmosférico en torno a los 3,5°C, que oscila entre 2,2°C y 3,5°C según la funcionalidad de la aplicación de las políticas públicas, si se presenta este escenario donde aumente la temperatura, significaría las pérdidas masivas de biodiversidad, insuficiencia de comida sana y agua potable, conflictos para utilizar los recursos naturales, además aumentaría la inmigración. En la actualidad el conocimiento es mínimo sobre la composición de compuestos orgánicos volátiles (COV) en áreas alejadas de centros urbanas o industriales, debido a la emisión alta de compuestos biogénicos y la identificación de fuentes antrópicas cercanas a las áreas rurales, la preocupación de la presente investigación es el grado de reacción atmosférica convirtiéndose en precursores de oxidantes fotoquímicos y partículas menores de 2.5 de micras. Una atmósfera limpia se referencia como un parque natural o un desierto presentando niveles altos de compuestos que conforman las parafinas, continuando con las olefinas, además más de 30 COV presentan niveles bajos por debajo del límite de detección según su análisis en cromatógrafo de gases. Es importante señalar que las concentraciones de COV tienen una tendencia a disminuir, debido al descenso de la actividad industrial en los alrededores, sin embargo, se presentan niveles algo más altos de lo usual reflejado por el tráfico vehicular local, la intervención del hombre y episodios por arrastre de masas de aire contaminadas.

El objetivo de la presente investigación se centra en medir en tiempo real las concentraciones de COV en un parque natural, con el fin de tener referentes de una atmósfera limpia para futuras investigaciones. La identificación correcta de las concentraciones de COV se realizaron con el apoyo de un sistema de toma muestra

directa automático donde se utilizó el equipo turbomatrix y para el análisis de las muestras se empleó un detector de ionización de llama (CARUS- 500), instalados en el parque natural de Valderejo decretado en el año 1992.

Entre los resultados obtenidos se identificaron la familia de COV más abundante con un 76% para las parafinas, seguida de las olefinas con un 17%, con un 3% para los compuestos monoaromáticos, los clorados presenta un 2% y los compuestos biogénicos registran un 2%. Como conclusión se comprobó que el ciclo diario de los COV está afectado en verano por el aumento de la actividad fotoquímica y por la disminución de la altura de la capa de mezcla.

Palabras Claves: Compuestos Orgánicos Volátiles, Smog Fotoquímico, Sistema de Muestreo, Atmosfera Rural.

ARQUITECTURA Y DIGITALIZACIÓN

Jemay Mosquera Téllez*

Alejandro Canal Lindarte**

Carlos Alberto Matallana Rincón***

* Grupo de investigación Gestión Integral del Territorio, Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia. Correspondencia institucional: jemay.mosquera@unipamplona.edu.co

** Universidad de Pamplona. Villa del Rosario, Colombia. Correspondencia institucional: acanal@unipamplona.edu.co

*** Aschner Consultores Asociados SAS. Bogotá, Colombia. Correspondencia institucional: carlosmat92@hotmail.com

Resumen:

La reforma de la educación y la actualización del ejercicio profesional son factores fundamentales para la modernización del Estado, el desarrollo de la cultura, la comprensión de la sociedad y la adopción y práctica de valores, como aspectos clave para el desarrollo territorial y el mejoramiento de las condiciones de vida de todas las comunidades. Al mismo tiempo, en la actualidad el conocimiento adquiere unas nuevas características, es transdisciplinario, heterogéneo, heterárquico, transitorio, reflexivo, socialmente responsable y se desarrolla en contextos específicos de aplicación. En este sentido, la formación en el campo de la arquitectura debe orientar el proceso educativo desde una perspectiva constructivista, sistémica, democrática y participativa, sustentada en fundamentos filosóficos, conceptuales y pedagógicos del mundo contemporánea y de cada institución de educación superior.

A pesar de los logros generales, evidentes a través de las asociaciones gremiales y redes de conocimiento, así como los avances particulares que presentan las diversas facultades y escuelas de formación en arquitectura, existe plena conciencia acerca de la necesidad de un debate sobre la estructura epistemológica de la disciplina y los procesos de digitalización que hacen posible la formulación del proyecto arquitectónico. Por lo tanto, en la ponencia se explora la forma en la que la innovación tecnológica y las herramientas digitales han generado transiciones y transformaciones del proceso de diseño arquitectónico desde una aproximación diacrónica; se hace un acercamiento a la evolución de los escenarios, dispositivos y herramientas de diseño, con los correspondientes desafíos de la digitalización en el ejercicio de la arquitectura; y se mencionan algunas aplicaciones de la tecnología en el proceso proyectual.

Finalmente, se obtiene una serie de conclusiones relacionadas con la flexibilidad y capacidad de la arquitectura de interactuar con múltiples disciplinas en provecho del hábitat humano; la tecnología como aspecto que facilita la exploración más allá de los límites del saber disciplinar; la relación de la

digitalización con procesos lógicos/matemáticos fundamentales para el entendimiento y desarrollo del diseño; la innovación tecnológica como herramienta de diseño que fortalece el pensamiento analítico; la necesidad de adoptar nuevas tecnologías y metodologías que permitan enfrentar la creciente complejidad del ejercicio proyectual; y la necesidad articular el uso de las herramientas digitales con procesos colaborativos y críticos asociados a la creatividad, la comunicación y otras habilidades blandas que permitan fortalecer el rol de la arquitectura en el bienestar y buen vivir del ser humano.

Palabras clave: complejidad, transdisciplinariedad, tecnología, herramientas digitales, innovación tecnológica.

LINEA TEMATICA: Arquitectura o Diseño Industrial; Digitalización o Sostenibilidad

Área temática 2. El Diseño y la planificación arquitectónica en la exploración de enfoques, tecnologías y metodologías innovadoras utilizadas en los procesos proyectuales con un enfoque en la digitalización y la sostenibilidad; en la consideración de materiales sostenibles, tecnologías y herramientas digitales aplicadas con énfasis en la creación de objetos, espacios, edificaciones y territorios funcionales y amigables con el medio ambiente; en el examen de las herramientas digitales y las prácticas de sostenibilidad empleadas en los procesos de planificación y diseño urbano, con el objetivo de crear entornos habitables, sostenibles y resilientes.

EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD: UNA EXPERIENCIA DE APLICACIÓN EN ARQUITECTURA.

AUTORES.

Msc. Lorena Vargas Cáceres.

Correo. Lorena.vargas@unipamplona.edu.co.

Arquitecta, Especialista en gestión urbana y regional y magister en ordenamiento territorial, de la Universidad Santo Tomas. Especialista en pedagogía universitaria y estudiantes de maestría en educación de la universidad de Pamplona. Docente del programa de arquitectura e integrante del grupo de investigación GIT (Gestión integral del territorio). Pamplona Norte de Santander.

Msc Cristhian Fernell García Lozano

Correo electrónico. cristhian.garcia@unipamplona.edu.co

Arquitecto especialista en Planeación urbana y regional de la Universidad Santo Tomas y Magister derecho para el urbanismo y el desarrollo territorial sostenible de la Universidad de Santander. Docente del programa de arquitectura e integrante del grupo de investigación GIT (Gestión integral del territorio). Pamplona Norte de Santander

Msc. Mercedes Higuera Peña.

Arquitecta de la Universidad Santo Tomas, Especialista en pedagogía universitaria de la Universidad de Pamplona. Docente del programa de arquitectura e integrante del grupo de investigación GIT (Gestión integral del territorio). Pamplona Norte de Santander.

RESUMEN.

La Educación para la sostenibilidad, fue tratada en las cumbres de la tierra en el 2015; la UNESCO incorpora la educación para la sostenibilidad como la responsable para generar el cambio y asumir los desafíos del siglo XXI que requieren el desarrollo sostenible. Así mismo, un objetivo de Naciones Unidas en 2015 es que para 2030 se garantice que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible.

Basados en lo anterior, y conscientes del papel de la arquitectura en la trasformación de territorios mediante desarrollos urbanos o arquitectónicos, se realizó una propuesta para un taller vertical intersemestral con enfoque en los objetivos de desarrollo sostenible. El objetivo de la investigación fue aplicar la educación para la sostenibilidad en el desarrollo de proyectos urbanos y arquitectónicos bajo el enfoque de la agenda 2030, durante el desarrollo del taller vertical.

La metodología fue aplicada desde un enfoque cualitativo - descriptivo toda vez que busca la comprensión interpretativa y descripción de la conducta humana, en el marco de referencia del individuo o grupo social que actúa. El método a utilizar es el ESTUDIO DE CASO que, mediante un proceso de indagación, caracterizado por el examen sistémico y en profundidad del aprendizaje participativo, dentro de los estudiantes del área de Taller del programa de Arquitectura de la Universidad de Pamplona, proyecten una propuesta sostenible para el desarrollo del TALLER VERTICAL. Los datos de análisis procederán de las prácticas y experiencias desarrolladas por los estudiantes en sus trabajos dentro del aula, y se busca socializar los resultados obtenidos organizados en 3 categorías; contenidos de aprendizaje, pedagogía y entornos de aprendizaje y trasformación social.

PALABRAS CLAVES: Educación para la sostenibilidad, Arquitectura - ODS - Taller vertical, Arquitectura.

El Ecodiseño, el pilar de la |Economía Circular.

Oportunidades y retos.

Por: Paulo Andrés Romero Larrahondo

Es un verdadero honor para mí estar hoy aquí en el marco del 1.er Congreso Internacional de Arquitectura y Diseño Industrial, organizado por la Universidad de Pamplona. Estoy realmente emocionado de iniciar esta conferencia, cuyo objetivo hoy es embarcarnos en un viaje explorando un tema que no solo es oportuno, sino esencial en nuestro mundo en constante evolución: el Ecodiseño, el pilar de la Economía Circular.

Imaginemos esto: un mundo donde nuestros productos no terminan en vertederos, sino que se transforman en recursos valiosos. Un mundo donde la sostenibilidad y el diseño bailan juntos para forjar un futuro más brillante y prometedor. Eso es precisamente lo que quisiera explorar hoy aquí con ustedes.

Como Diseñadores, somos los verdaderos magos de la creatividad, capaces de convertir visiones en realidad. Pero ¿qué pasaría si les dijera que su magia podría ir un paso más allá?

El Ecodiseño es esa varita mágica que nos permite moldear un mundo más verde y sostenible, donde los residuos se convierten en recursos y el ciclo de vida de un producto se extiende con elegancia.

Por supuesto, no todo es color de rosa en el mundo del Ecodiseño. Hay oportunidades, ciertamente, pero también obstáculos por superar.

A veces, el camino hacia la sostenibilidad puede parecer tan complicado como armar muebles de una tienda sueca con instrucciones en cinco idiomas diferentes. Pero, como talentosos diseñadores que somos todos, estoy seguro de que disfrutamos del desafío, ¿verdad?

La sostenibilidad es el mayor desafío de nuestro tiempo, y los diseñadores industriales desempeñamos un papel fundamental en la creación de soluciones innovadoras y elegantes. No es solo una oportunidad; es una responsabilidad que debemos abrazar con fervor, entusiasmo y pasión.

Hoy, exploraremos las oportunidades y barreras del Ecodiseño, con el objetivo de inspirarlos y equiparnos para liderar el camino hacia un futuro más sostenible.

Recordemos que el futuro no es algo que simplemente sucede; es algo que diseñamos nosotros mismos.

Espero que encontremos inspiración, conocimiento y tal vez incluso un toque de humor durante esta sesión. Estamos aquí para aprender, compartir y crecer juntos.

Inicialmente, había pensado en el siguiente orden para esta conferencia, pero creo que es conveniente de todas maneras darle un tipo de secuencia.

Sobre todo, son reflexiones en torno a la pregunta ¿Por qué estamos aquí?, un caso para compartir y una reflexión sobre oportunidades y retos desde la innovación, todo lo anterior implícitamente relacionado con la economía circular?

Para dejar abierta la pregunta, me permito compartir una línea de tiempo que tengo en mi memoria para sustentar porque estoy o estamos hoy aquí. he podido comenzar con años anteriores, pero quiero tomar un referente que nos corresponde directamente como diseñadores industriales, con la creación de la Organización Internacional de Diseñadores Industriales, ICSID, por sus siglas en inglés, en el 57.

En 1962 Raquel Carson pública quizás el libro más emblemático del movimiento ambientalista a nivel mundial, que lo llamó la primavera silenciosa.

En 1963 se celebra la Conferencia Mundial de Energía que entre otros temas trató sobre la cantidad de energía necesaria para la fabricación de productos químicos.

En 1969 Coca Cola, realiza lo que se puede considerar como el primer análisis de ciclo de vida de los productos, asociado a la cantidad de energía, materiales e impactos ambientales de sus envases.

En 1971 el diseñador industrial Víctor Papanek publica su libro emblemático “Diseño para el mundo real: ecología humana y cambio social”.

En 1972 se celebra la primera Cumbre Mundial de Naciones Unidas, relacionada con temas ambientales, denominada la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, en la que se presenta la declaración y el plan de acción de Estocolmo para el medio humano, que ha sido comparada con la declaración de los derechos humanos de la Revolución francesa, por su gran importancia.

En 1974 se publica el decreto 2811, por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales y Renovables y de Protección del Medio Ambiente en Colombia.

Ese mismo año el ICSID recibe estatus consultivo especial, en el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas.

En 1975 la empresa Franklin Associated, se consolida como la primera firma experta en análisis de ciclo de vida.

Hacia 1980, se lanza la Estrategia Mundial para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales, en la que se identifican los principales elementos de la destrucción del hábitat, la pobreza, la presión poblacional, la inequidad social y también términos de intercambio del comercio.

12 años después de su primera publicación, Víctor Papanek publica su libro el “Diseño para la escala humana”.

En 1984 se celebra la primera reunión de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, creada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 1983, y se promueve la denominada Agenda Global para el Cambio.

En el mismo año, Manfred Max Neef con Elizalde y Hopenhayn publican el libro el “Desarrollo a Escala Humana”.

1987 es un año emblemático, puesto que ese año se publica el Informe Brundtland: Nuestro Futuro Común, es el informe de Naciones Unidas elaborado por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo en el que por primera vez se formaliza el concepto de Desarrollo Sostenible.

Ese mismo año nace con su publicación la norma ISO 9001, y se consolida como un estándar internacional de carácter certificable que regula los Sistemas de Gestión de la Calidad en las organizaciones.

En 1989 el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente incluye el término “Producción más limpia” para favorecer la sostenibilidad.

Nace en 1990 Sima pro, de la firma Pre Consultants, siendo quizás el primer referente sistematizado de análisis de ciclo de vida del producto.

En 1992 se celebra la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, conocida como la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro. Se alcanzan acuerdos sobre la llamada Agenda 21, el Convenio sobre Cambio Climático y sobre la diversidad biológica, y se lanza la llamada Declaración de Río y la Declaración de principios relativos a los bosques.

Igualmente, en 1992 se lanza el Programa de Diseño para el Ambiente en Estados Unidos por la Agencia de Protección Ambiental (EPA). El “diseño para el ambiente” emplea una variedad de enfoques de diseño que buscan reducir el impacto global sobre la salud humana y el medio ambiente por parte de los productos, procesos o servicios, considerando su ciclo de vida.

Quizás como consecuencia de la cumbre, en 1993 se crea el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, inicialmente establecido bajo el nombre de Ministerio del Medio Ambiente. El Ministerio reemplaza las funciones de lo que anteriormente se conocía como el INDERENA.

En el campo de las estrategias organizacionales, en 1995 Stuart Hart publica “la Visión de la firma basada en recursos naturales”, documento que promueve que las empresas pueden adquirir, gestionar y utilizar sus recursos de manera eficiente, creando bases sólidas para las ventajas

competitivas en las que el Diseño para el Ambiente acompaña esta estrategia creando productos más respetuosos con el medio ambiente.

En el mismo año, 3 años antes de su muerte, Victor Papanek publica “El imperativo verde: Ecología y ética en el diseño y arquitectura”.

En 1996, tras la publicación del BS 7750 del año 90 y de la directiva EMAS del año 1993, la ISO desarrolla su estándar conocido hoy como 14001, y desde allí se comienza a generar toda la Serie, como un conjunto de normas que cubre aspectos del ambiente, de los productos y las organizaciones,

También, ese mismo año Joseph Fiksel publica su libro de “Ingeniería de diseño para el ambiente. Desarrollo integral de productos y procesos ecoeficientes”.

En 1997 Brezet y Van Hemel publican, con apoyo de las Naciones Unidas, su documento “Ecodiseño: un enfoque prometedor para la producción y el consumo sostenibles”.

En Colombia, ese año se adelantaron las “Auditorías estratégicas de diseño” a cargo de la Universidad Nacional de Colombia, con apoyo del Ministerio de Comercio Industria y Turismo y Proexport de la época, hoy Procolombia.

En 1999 *Pre consultants* publica una referencia emblemática conocida como “*Ecoindicator*, manual para diseñadores”.

En el mismo 1999, en Costa Rica, CEGESTI publica el Manual para la implementación del ecodiseño en Centroamérica.

En el 2000, desde España se publica por parte de IHOBE el Manual práctico de ecodiseño.

En el mismo año, en el Reino Unido, Martín Charter lanza el Centro de Diseño Sostenible.

Igualmente, en Bogotá organizamos el Curso común de ecodiseño, con la participación de 6 importantes universidades.

William McDonough y Michael Braungart lanzan en el 2002 *Cradle to cradle*. De la cuna a la cuna.

En el año 2002 se celebra la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible llamada la “Cumbre de la Tierra de Johannesburgo”.

En el año 2006 se lanza la ISO 14044 sobre Gestión Ambiental, análisis de principios y directrices.

Curiosamente, un año después se publica la ISO 14040 sobre Análisis de ciclo de vida, principios y marco de referencia.

En el año 2010 se crea la fundación Ellen McArthur y da paso al auge de lo que hoy conocemos como la Economía Circular.

En Colombia, en el 2011 se termina el estudio estratégico y de caracterización del diseño en las Mipymes colombianas.

Igualmente, ese mismo año se publica la ISO 14006, sobre Sistemas de gestión ambiental y las directrices para la incorporación del Ecodiseño.

Desde el 2014, y así cada 2 años se celebra el Congreso latinoamericano de ecodiseño, Ecodal, en diversos países de América latina.

Quise, o mejor, quiero seguir desarrollando esta línea de tiempo y espero que pueda enriquecerla con los aportes que me vayan llegando, como un referente y parte de las razones por las que estamos hoy aquí, pero creo que en este momento es valioso compartir otra forma de ver la evolución de lo que hoy conocemos como el “ecodiseño” y es posible hacerlo por medio de lo que a la fecha se ha ido publicando.

Tomé como referente la base de datos de *Scopus* y cuatro palabras que se emplean para hacer referencia al “ecodiseño”.

En las gráficas es evidente que se ha dado una evolución significativa desde inicio de los años 90 hasta nuestros días, y refleja un interés que se ha despertado y que sigue en aumento. Igualmente, se aprecia que hay países que van liderando este proceso.

Pero, permítanme está comparación, que pone de relieve un complemento para la reflexión, que deja ver la investigación sobre el tema de los “Análisis de ciclo de vida”, y que puede ser asociado como instrumento valioso para el ecodiseño. Para mí, lo cierto es que donde hay análisis de ciclo de vida hay ecodiseño, y quisiera reiterar sobre esta reflexión.

Este ha sido un recorrido intenso, aunque corto, pero es seguro que muchas personas y fechas se me ha quedado por incluir en esta lista, y en verdad espero seguir completándola y ojalá me puedan ayudar en este propósito. Quisiera con esto motivarlos para que desde nuestras experiencias e investigaciones podamos contribuir con soluciones desde proyectos de diseño y desarrollo de productos, no solo a nivel local, sino hacer una proyección global. Porque lo cierto es que no estamos solos.

Quiero enfatizar que estamos aquí justamente gracias al esfuerzo y dedicación de muchas personas valiosas.

Personas que creemos que nuestra participación, en particular como diseñadores industriales, es clave y estratégica para apoyar a las empresas y organizaciones de todo tipo, en su alineamiento con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, desde el diseño y desarrollo de productos eco diseñados, en el contexto de la economía circular y esto es posible solo si trabajamos juntos.

Así que, me permito dejar la pregunta abierta de ¿por qué estamos aquí?, para dar paso a una experiencia que quiero compartir hoy día. Estoy aquí para ello.

Más que casos por compartir se trata de un proyecto que se encuentra en proceso en el territorio de la movilidad sostenible. No se trata de llegar a una propuesta de diseño de un vehículo con un carácter de diseño de concepto, sino más bien se trata de una apuesta para motivar a reflexionar, en el marco de sistemas de movilidad, en el que se propone un modelo de movilidad sostenible que haga parte de ese conjunto.

Es todo un reto comprimir en unos cuantos minutos un trabajo de casi 2 años, pero considero que es necesario e importante compartir esta síntesis, que se fundamenta en ecodiseño y se establece con criterios de economía circular.

El proyecto parte de entender que existe la multi modalidad en los medios de transporte y de considerar la importancia de la relación entre la academia el sector productivo y el gobierno. Se consolidó un equipo de trabajo en el que participaron diseñadores industriales, ingenieros ambientales y sanitarios, ingenieros industriales, profesionales con maestría en transporte y estudiantes de arquitectura, diseño industrial e ingeniería civil. Además, se contó con el apoyo de una empresa productora de elementos para personas en condición de discapacidad, que aceptó el reto de hacer un proyecto desde un enfoque disruptivo.

Se adelantó un trabajo de análisis cartográfico y geográfico para definir la viabilidad de lo que se estaba proponiendo. Igualmente, se hizo un estudio socioeconómico y sociocultural del municipio escogido.

Se realizó un recorrido virtual por vías estratégicas y principales, y se analizaron para identificar oportunidades o retos a enfrentar para la implementación del modelo. El desarrollo del sistema propuesto incluyó un sistema de recambio de baterías para el vehículo, que se propuso a partir de experiencias identificadas principalmente en Europa, como un vehículo cuatriciclo asistido eléctricamente.

De momento hemos llegado a importantes conclusiones en torno al diseño del vehículo y todos sus sistemas asociados en el marco del modelo propuesto, y nos hemos permitido idealizar cómo sería la circulación de estos vehículos en algunas de las vías del municipio seleccionado.

Para la implementación del modelo, luego de los análisis y de una revisión de la literatura se proponen 5 estrategias: el uso compartido, el uso subsidiado, el uso turístico, el uso particular y el uso comercial.

Todo lo anterior desde fundamentos teóricos que han permitido articular el diseño del vehículo, la propuesta del modelo de movilidad y un modelo de negocio que integra la triada empresa-universidad-gobierno.

Se logró un nivel de diseño de detalle desde la presentación general del vehículo hasta la definición de diseños de detalles de piezas y partes, asociadas a procesos productivos, validados con la empresa con la que se trabajó y que acompañó la fabricación de un prototipo.

Se realizaron evaluaciones de simulación estructural para asegurar la calidad del producto y se avanzó en la producción del prototipo, contando con la participación del gerente de la empresa, quien se animó de manera significativa a apoyar estas iniciativas, porque evidentemente le vio un potencial comercial estratégico en el marco de un pensamiento disruptivo para su organización.

Finalmente, el prototipo fue llevado al laboratorio de ergonomía de la Universidad Nacional de Colombia y en la actualidad se le están realizando diversas pruebas que ya han arrojado varios aspectos de mejora que deberán realizarse en la siguiente fase.

Este proyecto ha dejado varios aprendizajes, porque en la configuración del modelo de movilidad se identifican, y se han incluido, varios aspectos para su desarrollo, incluido el uso de la inteligencia artificial y tecnologías basadas en localización en tiempo real apoyadas con GPS.

Así que, más allá de los resultados en que se está avanzando, quiero dejar como un punto de reflexión, el estar identificando todas las oportunidades y el potencial de la relación del trabajo entre la universidad y la empresa con apoyo del gobierno, es algo que se está haciendo, pero debemos ir más allá.

Este caso que les he presentado me permite dar paso a un enfoque que quiero compartirles hoy desde una mirada diferente a lo que podemos llamar oportunidades y retos. Porque creo que el ecodiseño en el marco de la economía circular requiere un fuerte impulso de esa relación de tres partes, y una cuarta si incluimos a la comunidad. Ese es el gran reto e igualmente una magnífica oportunidad que espero sustentar con este proyecto que hoy les he compartido muy rápidamente.

Asimismo, pienso que realmente el reto es lograr llegar a innovaciones y no solo quedarnos en los procesos. Y definitivamente en el mundo del ecodiseño y la economía circular estamos en el territorio de los procesos de innovación que buscan ser innovaciones, y por qué no eco innovaciones. Y esto nos lleva también a identificar referentes que considero clave y necesarios para hablar de retos y oportunidades.

Recordar a un economista austro estadounidense, Joseph Schumpeter, quien populariza el concepto de destrucción creativa y nos deja, además de muchas inquietudes económicas, una importante reflexión: no debemos confundir innovación con invención.

Importante tener presente también a Gary Hamel con su concepto de las competencias básicas proyectando el identificar y reconocer a la innovación como una competencia nuclear, pero igualmente reflexionando que, para muchos empresarios, si bien la innovación es una prioridad principal, en el marco de las organizaciones, muchos también creen que no son suficientemente buenas con sus competencias para innovar.

Tener presente también las ideas de Max McKeown, quien reitera la idea de que el fracaso puede ser también positivo para el progreso, pero sobre todo que la creatividad en una organización no proviene de contratar a las personas adecuadas sino de crear las condiciones adecuadas.

También se puede incluir el pensamiento de David Teece, en torno a la idea de las capacidades dinámicas, en donde se encuentra inmersa la capacidad de innovación y en ella la capacidad de diseñar y desarrollar productos, y que se puede relacionar con una capacidad de integrar construir y reconfigurar competencias internas y externas para abordar entornos que cambian rápidamente, es decir para estar en el territorio de la innovación y la sostenibilidad.

Por supuesto, también resulta valioso considerar el pensamiento de Michael Porter, quien plantea que la aplicación de la competitividad empresarial es fundamental para dar solución a problemas sociales, ambientales y de salud. Y desde esta base, entender que la innovación se trata de encontrar nuevas formas de combinar las cosas en general, con un propósito estratégico.

Ya lo había mencionado en la línea de tiempo y lo vuelvo a traer, Stewart Hart, y su visión de la firma basada en recursos naturales, desde donde se propone también un gran salto el de impulsar la innovación desde la base de la pirámide.

Quise incluir también a Robert Cooper, a quien tuve la oportunidad de conocer en Canadá, quien tiene una propuesta muy valiosa en términos de

responder a la inquietud de que es posible acelerar la innovación, y ha propuesto un método que lleva ya aplicándose por un par de décadas que se conoce como *stage gate*.

Son muchos los referentes sobre los que nos podemos apoyar, pero voy a terminar esta relación de personas valiosas con Kathleen Eisenhardt, quien desde varios enfoques teóricos y metodológicos sustenta opciones para acelerar la innovación.

Pero la he traído porque ha presentado algo que para los que estamos en la academia es fundamental y es dejar ver que quienes estamos en este medio miramos con otro lente, no con la mirada que generaliza desde una única experiencia que puede ser dada por un empresario, sino desde el análisis y el estudio que hacemos de múltiples y gran cantidad de empresas que observamos para llegar a conclusiones, ese es el poder de la academia, que se refuerza cuando además hemos estado igualmente viviendo la experiencia directa trabajando con empresas en otros tiempos.

Así, existen retos y oportunidades innumerables que podemos relacionar con el Ecodiseño porque claramente se ha establecido que sin lugar a duda el ecodiseño es una forma de acompañar procesos de innovación, que han llegado a ser innovaciones sostenibles.

Para ir llegando a algunas conclusiones, permítanme traer este pensamiento que sigue vigente: “Cuanto más consigamos concentrarnos en las maravillas y realidades del universo que nos rodea menos gusto encontraremos en destruirlo”, son las palabras de Rachel Carson en el 62, a quien le debemos, como ya lo he mencionado, en alguna medida estar aquí hoy.

Y esta frase complementa muy bien con la de un maravilloso fotógrafo Chris Jordan, que de alguna manera interpreta esta frase de Rachel Carson, quizás sin proponérselo, con una propia: “Cada detalle de nuestro mundo viviente nos habla en el lenguaje secreto de la belleza”, así que sea entonces la belleza la que nos motive y no la destrucción de nuestro medio ambiente.

No puedo dejar de lado otro reto, el de lograr el balance entre la economía el ambiente y la sociedad, concepto que fue planteado de esta manera por

John Elkington en los años 90, quien en esta imagen nos deja una reflexión sobre evidenciar que muchas veces podemos estar: sordos ciegos y mudos frente a la situación ambiental, por tanto, llegar a soluciones no es posible si no hacemos consciente esta realidad.

Puedo decir también que otro reto ha sido el lograr convencer a quienes no se quieren dejar convencer de los problemas ambientales que debemos enfrentar, y esto lo puso de primera mano el que fuera vicepresidente de los Estados Unidos el señor Al Gore con su “verdad incómoda” o inconveniente, que puso a escala global la discusión sobre urgentes acciones frente al cambio climático.

También, me permito reconocer a colombianos, muy valiosos, como Augusto Ángel Maya quien nos deja con una reflexión en torno a que la crisis ambiental contemporánea obliga a repensar la totalidad de la cultura, pensamientos sobre el cual seguiremos trabajando. Como diseñadores tenemos la responsabilidad de promover y orientar todas nuestras acciones hacia ese cambio cultural que poco a poco vemos se está dando.

O a nuestro querido Julio Carrizosa Umaña, quien pone en el discurso del país desde los años 70 una pregunta que seguiremos tratando de responder y es ¿que ese es el ambientalismo' realmente.

Y dejó abierta esta lista con Stephan Schmidheiny, quien en los años 90 promueve la creación de la Norma ISO14001 y luego de toda la serie. Acuña el término de “ecoeficiencia” y sigue promoviendo la idea de “cambiar el rumbo” desde el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible...

Así, puedo afirmar que hay una serie de personas valiosas que seguirán aportando a esa idea de construcción de un desarrollo que sea realmente sostenible, en donde el ecodiseño se puede identificar como parte de la ecuación.

Entonces, quiero dejar una reflexión en torno a la necesidad de articular el desarrollo de proyectos de innovación con valor sostenible a todo nivel. Un escenario en el que el ecodiseño es pieza fundamental y la articulación de diversas disciplinas la que hace posible llegar a resultados que realmente sean innovaciones.

Un lugar en donde los diseñadores industriales sean los que mueven esa varita mágica. Pero entendiendo que para poder hacerlo se requiere compromiso, preparación, experiencias y conocimientos, y, sobre todo, que no estamos solos.

Finalmente, vienen ocurriendo cambios en el mundo del diseño y desarrollo de productos, y se van generando alertas.

Por ejemplo, pareciera que el *design thinking* requiriera de un segundo aire hacia lo que esta compañía, IDEO, empieza a dirigirse en lo que denominan el “diseño circular”.

Igualmente, es necesario considerar lo que los diagnósticos y las tendencias nos dicen. Como este reporte del British Design Council, que evidentemente deja puntos clave de reflexión que nos conciernen directamente.

Quiero destacar, por ejemplo, que desde un análisis cruzado de las cinco fuerzas de Porter y un análisis PESTEL, se presentan aspectos clave que requieren atención, no solo desde la academia sino en los escenarios productivos y organizacionales.

La educación interdisciplinaria, la visión de clientes locales y globales, los grupos nacionales e internacionales de diseño, el conocimiento de la sostenibilidad, son algunos de aspectos identificados y sobre los cuales se alerta para dar atención.

Tomar como referente también el “Diseño transformador de sistemas: una práctica emergente explorada”. En este documento se plantean consideraciones absolutamente oportunas y transversales. No se trata hoy de recorrer este trabajo, pero sí de destacar aspectos que espero despierten curiosidad para su estudio, y reflexión para la acción.

Lo menciono porque se trata también de identificar cómo llegar a acciones localmente, basados en estos referentes, para generar puntos de disruptión urgentes, puesto que en el mundo del diseño y desarrollo de productos en los ambientes cambiantes acelerados de ciencia, tecnología y mercado en

que nos encontramos, se requiere un replanteamiento estratégico, que no da espera a riesgo de quedar rezagados.

En Colombia tenemos “mucho por enseñar en diseño, y esta gráfica nos presenta la evolución de la aparición de programas de pregrado y posgrado en este campo” . . . es parte de lo que se investigó en el estudio estratégico y de caracterización del diseño en las mipymes colombianas.

Creo que podemos estar de acuerdo en que el ecodiseño, en el contexto de la economía circular, requiere avanzar tanto como lo hacen los mercados, las tecnologías y la ciencia, o más rápido, anticipándonos.

Pienso que sabemos que hoy día se trabaja en el diseño y desarrollo de productos como sistemas y como partes de un sistema. Que desde esa lógica los aspectos sociales tecnológicos, económicos y ambientales deben estar siendo integralmente considerados para definir ventajas competitivas.

Creo que es importante estar alineados con otros componentes estratégicos de las organizaciones, que desde formulaciones valiosas como las de Philip Kotler nos plantean que los productos los debemos ver como básicos reales y aumentados, y en ese orden de ideas quienes estamos en los procesos de diseño y desarrollo de productos debemos atender a los 3, o por lo menos coordinarlos.

Creo que es importante, además de necesario, el entender los desarrollos tecnológicos como la inteligencia artificial, como un apoyo estratégico y como un aliado.

Entender que existen frentes interactivos, de manejo de textos, funcionales, Analíticos y visuales o multimediacíticos, qué hacen parte del repertorio de herramientas sobre las cuales quienes diseñamos y desarrollamos productos nos podemos apoyar, si se quiere con cierto nivel de prevención, pero indudablemente asumir esta tendencia, que llegó para quedarse, como una oportunidad más que como una amenaza. Claro que si nos descuidamos podremos estar quedando obsoletos.

Estoy convencido de la importancia de la investigación aplicada, el desarrollo y el conocimiento sobre materiales y procesos tangibles e intangibles, como una fortaleza de quienes diseñamos y desarrollamos

productos y los volvemos innovaciones. Nuevos materiales, procesos productivos “esbeltos”, sistemas producto servicio, pueden hacer parte del repertorio con que contamos para avanzar en la ruta hacia la sostenibilidad con ecodiseño.

Sin ninguna sombra de duda, estoy convencido de la importancia, la necesidad y la urgencia de integrar criterios sólidos de sostenibilidad en los procesos de diseño y desarrollo de productos que consideren un pensamiento de ciclo de vida, la integración de las partes interesadas y la investigación para la innovación, lo anterior considerando que lo que ese trabajo debe o debería estar sustentado en datos validados. Hoy en día se cuenta con valiosos aportes en bases de datos y software que dan a los diseñadores tanto el reto como la oportunidad de apoyarse en ellos. Lo anterior como parte de los procesos y soluciones de lo que la sociedad y el ambiente realmente requieren para asegurar el desarrollo presente y de las futuras generaciones.

Definitivamente, todo lo anterior es realizable considerando que se requieren seres humanos, personas valiosas que entienden la importancia de las habilidades blandas, el cumplimiento, la puntualidad, el liderazgo, la capacidad de comunicar. Personas, seres humanos honestos, íntegros, respetuosos por los pensamientos del otro, con capacidad de disentir, pero también de conciliar, de mantener en alto las responsabilidades y comprometerse con respaldar los procesos desde la investigación y no desde la improvisación, eso sí, con dosis de ingenuidad e incertidumbre, que hacen parte de la creatividad, que también es fundamental.

Debo hacer énfasis, con mi deseo de dejar las reflexiones abiertas para la acción, más que para concluir, en que frente a este mundo acelerado de mercados, ciencia y tecnologías que evolucionan a un ritmo desbordado, como seres humanos, como profesionales, como diseñadores industriales requerimos de fuertes dosis de creatividad que lleve a innovaciones que configuren en nuestra sociedad, ambiente y economía un balance equitativo...

Sí, quiero invitarlos a que entremos en el mundo del ecodiseño, de manera comprometida, que disfrutemos su magia y que sigamos diseñando para un futuro más brillante y sostenible para todos nosotros.

Juntos podemos hacerlo posible

Muchas gracias.

El Ecodiseño, el pilar de la |Economía Circular. Oportunidades y retos.

La conferencia trata sobre un viaje a través del ecodiseño y de manera implícita sobre la economía circular. Comienza invitando a explorar un mundo donde los productos se transforman en valiosos recursos en lugar de terminar en vertederos, enfocándose en la unión entre sostenibilidad y diseño para forjar un futuro posible para presentes y nuevas generaciones. Destaca el rol estratégico de los diseñadores en esta transformación, frente a los desafíos de la sostenibilidad.

A lo largo de una extensa línea de tiempo, se mencionan hitos significativos desde la década de 1950 hasta la actualidad, resaltando eventos y publicaciones clave en la historia del ecodiseño y la sostenibilidad a nivel mundial, incluyendo conferencias, publicaciones emblemáticas, normas, y avances en análisis de ciclo de vida. Se presenta un caso como referente de procesos de innovación apoyado en ecodiseño, desde una experiencia académicas.

Finalmente, se enfatiza la importancia de abordar desafíos como la economía, sociedad y ambiente de manera integrada, la necesidad de innovación en el ecodiseño y la economía circular, así como el poder de la colaboración entre academia, empresas y gobierno. Se presentan reflexiones de expertos que han trabajado en el campo de la innovación y la sostenibilidad y se cierra con una invitación a comprometerse con el ecodiseño para un futuro más brillante y sostenible.

ECODISEÑO: PILAR DE LA ECONOMÍA CIRCULAR. OPORTUNIDADES Y RETOS

D.I. Paulo Andrés Romero Larrahondo. MSc., PhD.

Eco-innovación en producto/servicio y construcción, Universidad Nacional de Colombia.

Bogotá D.C., Colombia

paromerol@unal.edu.co

Resumen

La ponencia presenta una cronología de eventos clave que han marcado la evolución del ecodiseño desde la creación del ICSID en 1957 hasta los desafíos y oportunidades actuales. Este recorrido histórico se enriquece al destacar la influencia de figuras precursoras en el pensamiento ambiental, como Rachel Carson, cuyos aportes han dejado una impronta significativa en la conciencia ambiental mundial. Uno de los hitos más destacados es la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro en 1992, un evento que no solo inició una serie de valiosas iniciativas ambientales, sino que también catalizó la formulación de normativas internacionales que guiarían la sostenibilidad ambiental a nivel global.

La ponencia resalta la relevancia de figuras influyentes en este campo, como Stuart Hart y Victor Papanek, cuyas publicaciones han dejado una huella indeleble en la incorporación de prácticas sostenibles en el diseño empresarial. La consolidación de estándares, como la ISO 14001 en 1996, y la creación de organizaciones significativas, como la fundación Ellen McArthur en 2010, son mencionadas para subrayar la continua evolución del ecodiseño en una escala mundial.

En paralelo a estos desarrollos históricos, se introduce un proyecto específico relacionado con la movilidad sostenible, destacando la interdisciplinariedad inherente a su enfoque y subrayando la importancia crítica de la colaboración entre la academia, la empresa y el gobierno. Este proyecto simboliza la esencia de un trabajo en equipo interdisciplinario, donde diseñadores industriales, en colaboración estrecha con expertos de diversas disciplinas, juegan un papel crucial. La meticulosa descripción del proceso de diseño, validación y producción de un prototipo resalta la complejidad de este trabajo colaborativo, destacando la relevancia de la simulación estructural y el análisis de ciclo de vida del producto.

Lo que hace aún más significativo este proyecto es la colaboración con una empresa, que va más allá de la conceptualización y diseño, abarcando la fase de producción del prototipo. Esta integración de esfuerzos demuestra la viabilidad práctica de las ideas generadas, llevando el proyecto a una etapa tangible. Además, el énfasis en la proyección de un modelo de negocio con un enfoque sostenible no solo resalta la importancia de la sostenibilidad en la fase de diseño, sino que también anticipa la posibilidad de llevar estas iniciativas más allá del ámbito académico y convertirlas en soluciones reales que impacten positivamente en la movilidad sostenible y, potencialmente, en la configuración de futuros modelos de negocio sostenibles.

A partir de esta experiencia concreta, la ponencia invita a una reflexión profunda sobre el papel esencial de la relación tripartita entre academia, empresa y gobierno, destacando la necesidad apremiante de ir más allá en términos de innovación y sostenibilidad. Se subraya la importancia de superar los límites convencionales de los procesos y avanzar hacia la eco-innovación como una senda necesaria para enfrentar los desafíos contemporáneos.

La investigación presentada se enriquece con la integración de aportes teóricos y reflexiones de prominentes figuras como Joseph Schumpeter, Gary Hamel, Max McKeown y Michael Porter, proporcionando una perspectiva más profunda sobre la relación entre innovación y diseño sostenible. Se abordan con cuidado los desafíos y oportunidades en el ámbito ambiental, haciendo hincapié en la concientización sobre los problemas medioambientales y la imperiosa necesidad de equilibrar la economía, el ambiente y la sociedad.

La importancia de articular proyectos de innovación intrínsecamente vinculados a la sostenibilidad se plantea como un punto crucial, y se destaca el papel central de los diseñadores industriales como impulsores de eco-innovaciones. Se exploran los cambios paradigmáticos en el diseño, incluida la transición hacia el "diseño circular", y se emite una advertencia pertinente sobre aspectos clave proporcionados por el British Design Council, subrayando la urgencia de replanteamientos estratégicos en el contexto de cambios acelerados.

Se resalta la evolución discernible en los programas de diseño en Colombia, y se plantea la idea fundamental de que el ecodiseño debe evolucionar al mismo ritmo que los mercados y la tecnología. Se acentúa la relevancia de comprender las tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, considerándolas aliados estratégicos invaluables. Además, se subraya la importancia de la investigación aplicada, el conocimiento profundo de materiales y procesos, y la integración metódica de criterios sólidos de sostenibilidad en los procesos de diseño.

La ponencia concluye con un indispensable llamado a la acción, instando a sumergirse de manera comprometida en el universo del ecodiseño y a perseverar en el diseño de un porvenir más resplandeciente y sostenible. En su conjunto, la presentación ofrece una panorámica integral de la evolución del ecodiseño, desde sus inicios hasta los retos y oportunidades contemporáneos, subrayando la relevancia insoslayable de la colaboración interdisciplinaria y el compromiso constante con la innovación sostenible.

Palabras clave: Ecodiseño, innovación, sostenible, empresa, Ciclo de vida

LÍNEA TEMÁTICA: Arquitectura y sostenibilidad

LAS ATMÓSFERAS EN LA ARQUITECTURA. LA OPORTUNIDAD DEL ESPACIO DE TRASCENDENCIA.

Autor: Arq. MSc. Peter Andrés

Programa de Investigación en Diseño adscrito al Grupo de Investigación Arquitectura y Sociedad (GIAS)- Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET). San Cristóbal, Venezuela.

Correspondencia institucional: peter.andres@unet.edu.ve

RESUMEN

La arquitectura es la disciplina artística del espacio por excelencia y ésta es mucho más que solamente planear la construcción de edificios útiles y estables. La arquitectura es la oportunidad de crear entornos con expresiones, que redunden en relaciones y vínculos emocionales perdurables entre el ser y el hábitat, estimulando los sentidos y la existencia de quien los vive y generando relaciones perdurables de las obras con su sociedad. A través de la siguiente ponencia se pretende abordar una reflexión que ahorde en las cualidades y logros que pueden obtenerse desde el diseño consciente de las atmósferas en los espacios arquitectónicos como expresión manifiesta de la buena arquitectura, aquella que a lo largo de la historia ha sido ejemplo de trascendencia y remembranza para las sociedades humanas. En tal sentido, este trabajo tuvo como objetivo general, ilustrar de forma incipiente los fundamentos y las posibilidades que la generación de atmósferas espaciales puede ofrecer a la arquitectura dentro de un contexto y una realidad determinada. Como objetivos específicos se planteó, realizar una exploración acerca de la relevancia y trascendencia que adquiere la espacialidad arquitectónica a través de las atmósferas; explorar brevemente posturas y criterios fundamentales que permitan obtener posibles aproximaciones explicativas del fenómeno; y por último, ejemplarizar a través de obra espacial las posibilidades expresivas, que el diseño consciente de atmósferas puede ofrecer, para el logro de una arquitectura relevante. Para esto, la investigación se manejó enmarcada bajo los postulados del paradigma epistemológico interpretativo, con un enfoque fenomenológico y a través de un procedimiento propio de la investigación documental, exploró postulados de Zumthor (2005 y 2019), Pallasmaa (2014), Husserl (1962), Holl (2011), relacionados con las temáticas de la poética espacial, el espacio existencial, la fenomenología arquitectónica y consideró investigaciones previas realizadas por el autor. Como conclusiones se pudieron obtener algunas reflexiones tales como: la relevancia de la emotividad inducida, pensada o diseñada por el arquitecto diseñador para ser percibida y valorada por el usuario; por otra parte está la relación o conexión entre espacio y usuario, que puede conformar nexos perdurables en el tiempo y así como la trascendencia que obtienen las obras valoradas por la sociedad; por último, esa trascendencia arquitectónica podría garantizar el uso, el cuidado, el mantenimiento y conservación adecuado de la arquitectura, generando así aspectos que concederían cualidades de propias de una "buena" arquitectura y por ende una arquitectura más sostenible en el tiempo.

Palabras clave: atmósferas, arquitectura, fenomenología, espacio arquitectónico.

LINEA TEMATICA: Digitalización o Sostenibilidad

UNA MIRADA A LA SOSTENIBILIDAD EN BÚSQUEDA DE UNA CONCIENCIA AMBIENTAL

Sandra Milena Castro Escobar¹; Zoraima Peñaranda Ayala²; Astrid Carolina Galán Rodríguez³

¹*Grupo de Investigación INGPRO-GES. Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia.*
sandra.castro@unipamplona.edu.co

²*Grupo de Investigación INGPRO-GES. Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia.*
zorapayala@unipamplona.edu.co

³*Grupo de Investigación Sistemas Energéticos. Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia.*
astrid.galan@unipamplona.edu.co

Resumen:

El UI GreenMetric es un ranking universitario mundial, creado en el 2010 por la Universidad de Indonesia, clasifica a las universidades en relación con la medición de sus esfuerzos en materia de sostenibilidad y desempeño ambiental en sus campus universitarios, su participación es voluntaria y evalúa las condiciones hacia llegar a tener un campus sostenible y de ahí la mejora de la gestión ambiental con base a la evaluación de criterios agrupados en seis dimensiones, cada uno con diferentes indicadores que son Entorno e Infraestructura, Energía y Cambio Climático, Residuos, Agua, Transporte y Educación e Investigación. A partir de lo anterior, la Universidad de Pamplona participa en esta clasificación desde el año 2017 a través del Proyecto “Campus Verde UI GreenMetric” enfocado a evaluar la condición actual y las políticas relacionadas con la sostenibilidad empleando herramientas que han permitido organizar y documentar la información existente en temas relacionados con sus dimensiones a través del diagnóstico y evaluación para conocer el estado de la universidad y analizar las mejoras que se han obtenido con el paso del tiempo.

Dentro de los resultados preliminares que ha arrojado el desarrollo del proyecto se identifica que aproximadamente el 42% del campus se encuentra cubierta de vegetación, también se encuentran programas relacionados con la eficiencia energética, la movilidad sostenible, el manejo de aguas subterráneas y superficiales, disposición de residuos, programas de conservación (flora, fauna y vida silvestre) y a su vez a través de los aportes realizados por grupos y semilleros que trabajan en investigaciones relacionadas con la sostenibilidad y ciencias ambientales.

La participación en el Ranking de sostenibilidad ha llevado a los diferentes estamentos de la Universidad a la búsqueda de una conciencia ambiental gracias a los aportes e iniciativas que han venido generando conocimientos a través de investigaciones sobre prácticas de sostenibilidad que pueden ser implementadas en la misma y así mejorar el posicionamiento de la Universidad

Palabras clave: Infraestructura, Cambio Climático, Agua, Residuos, Transporte, Educación

LA DESMATERIALIZACIÓN ASOCIADA A MEDIOS DIGITALES PARA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN COLOMBIA

Patricia Silva Azevedo de Mendoza

Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

sipatricia@javeriana.edu.co

La sostenibilidad ambiental en los proyectos de arquitectura y diseño es tema de estudios e investigaciones, impulsados en los años de 1970, por movimientos ambientalistas e implementaciones de conceptos de desarrollo sostenible, donde posteriormente se registró ampliaciones en metodologías para procesos de productos.

La incorporación de estrategias ambientales en el diseño de productos y servicios ayudó a replantear las metodologías proyectuales, enfocándolas en aspectos innovadores. Entre estas metodologías, se destaca el MEPSS - Methods product servissee system, presentada por Manzini y Vezzoli (2002), que aborda un sistema en el desarrollo de proyectos, importante para disminuir el impacto ambiental negativo en los procesos de producción, considerando todo su ciclo de vida. Este sistema se clasifica en aspectos de ecoeficiencia (optimización de la vida útil del sistema; reducción en el transporte y distribución; minimización de recursos; valorar desechos; biocompatibilidad y reducción de la toxicidad), y beneficios socios económicos (mejores condiciones de trabajo; igualdad y justicia entre partes de la sociedad; consumo responsable; integrar los marginalizados o indigentes y harmonización social). En otras palabras, el concepto de PSS – *product service system*, se dirige a una propuesta de valor orientado para satisfacer las necesidades y el bienestar de los usuarios, a través de la entrega de funciones, en lugar de productos (por ejemplo, la venta de sistemas de calefacción puede ser sustituido por la prestación de servicios de confort térmico). De esa manera, surge el concepto de la desmaterialización, tema reiterado por Manzini y Vezzoli (2002), que objetiva mantener el bienestar social, utilizando el mínimo posible de recursos ambientales o transformar estos productos en servicios, utilizables por un número cada vez mayor de usuarios.

Buscando profundizar en los estudios sobre la desmaterialización, se identificó la importancia de la incorporación de la tecnología de los medios digitales, como herramienta principal para la aplicación y ampliación de las estrategias de sostenibilidad ambiental, considerando principalmente la sustitución y minimización de recursos en todo el ciclo de vida del producto o servicio, además que estos medios permiten una interrelación para la comunicación de las personas de forma más horizontal, dando énfasis en relaciones con intereses comunes o de idénticos valores (Boyd y Ellison, 2007). En este contexto, se puede validar que la desmaterialización por medio de la digitalización puede ser implementada en ámbitos regionales, debido a sus aspectos de homogeneidad,

representados por las similitudes de lenguaje, costumbres, creencias, comportamiento, entre otros. En Colombia de acuerdo con su historia, la sociedad presenta una identidad cultural marcada por superación, que promueve el desarrollo de valores creativos, solidarios, profesionales, etc., representados de forma asertiva en las creaciones de servicios eficientes por media digital (ejemplo: alquiler de bicicletas), que permite el avance en temas de sostenibilidad ambiental.

Palabras clave: Producto- servicio; desmaterialización; medios digitales; cultura colombiana.

La innovación abierta como facilitadora de la economía circular en el diseño de productos: Una revisión Bibliométrica

1. Mauricio Enrique Sotelo-Barrios, 2. Silvia Janeth Monsalve-Jaimes

1. Grupo de Investigación Punto, 2. Grupo de Investigación Methodos

Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia

1. mauricio.sotelo@unipamplona.edu.co
2. silvia.monsalve@unipamplona.edu.co

Resumen en max. 450 palabras

La transición de un modelo económico lineal a una economía circular se ha vuelto imperativa ante los crecientes desafíos ambientales y sociales. Esta revisión sistemática explora la intersección de la innovación y la economía circular, destacando temas clave, factores internos y externos y áreas prioritarias desde la perspectiva de una empresa. Además, presentamos el concepto de Open Innovation Camp (OIC) como una solución metodológica para mejorar la expansión de los experimentos del Living Lab y promover la innovación sostenible. El enfoque de la OIC permite la co-creación de múltiples partes interesadas para abordar desafíos sociales complejos de manera eficiente y ofrece ideas para abordar barreras comunes en las actividades de co-creación. Este artículo también analiza la relación cambiante entre innovación y sostenibilidad, enfatizando la necesidad de integrar las dimensiones social, ambiental y económica en el diseño de productos. La adopción de procesos de innovación abierta se presenta como un medio para fomentar la innovación impulsada por la sostenibilidad.

El modelo económico lineal, caracterizado por la extracción de recursos, la producción, el consumo y la eliminación, ha demostrado ser insostenible frente al agotamiento de los recursos y las crecientes preocupaciones ambientales (Geissdoerfer et al., 2016). En respuesta, ha surgido el concepto de economía circular, cuyo objetivo es crear un sistema de circuito cerrado donde los recursos se conservan, reutilizan y reciclan para reducir los residuos y el impacto ambiental (Fundación Ellen MacArthur, 2015). La transición hacia una economía circular requiere un cambio fundamental en los modelos de negocio y las propuestas de valor, incorporando la sostenibilidad como principio central (Bocken et al., 2016).

La premisa fundamental de la innovación abierta es su capacidad para romper paradigmas tradicionales y facilitar el intercambio de ideas, recursos y experiencia a través de las fronteras organizacionales. En el contexto de la transición hacia una economía circular, este marco de colaboración resulta fundamental para abordar los complejos desafíos asociados con las prácticas sostenibles, la eficiencia de los recursos y la reducción de residuos. El enfoque del Campamento de

Innovación Abierta actúa como catalizador para la colaboración interdisciplinaria, fomentando la integración de diversas perspectivas y conocimientos de la industria, el mundo académico, el gobierno y la sociedad civil.

Además, la aplicación de principios de innovación abierta dentro de los entornos Living Lab añade una dimensión dinámica al proceso de transición. Los Living Labs sirven como bancos de pruebas del mundo real, permitiendo la experimentación y validación de soluciones de economía circular en entornos auténticos. La participación de múltiples partes interesadas facilitada por el enfoque del Campamento de Innovación Abierta mejora la capacidad del Living Lab para simular y evaluar la viabilidad de prácticas, tecnologías y modelos de negocios innovadores.

Además, el enfoque del Campamento de Innovación Abierta promueve una cultura de aprendizaje y adaptación continuos, esencial para sortear las complejidades de las transiciones a la economía circular. Al fomentar ciclos de retroalimentación iterativos y procesos de co-creación, las partes interesadas dentro del entorno Living Lab pueden refinar y optimizar de manera colaborativa soluciones circulares basadas en conocimientos y experiencias del mundo real.

Palabras claves:

Palabras clave: economía circular, innovación, prácticas sostenibles, innovación abierta, Open Innovation Camp, sostenibilidad, diseño de producto.

Línea Temática: Diseño Industrial; Digitalización o Sostenibilidad

Diseño de empaques sostenibles para productos frescos: Una mirada desde la digitalización de productos

1. Sergio Giovanni Castañeda-Serrano, 2. Mauricio Enrique Sotelo-Barrios

1. Grupo de Investigación Punto

1. sergio.castaneda@unipamplona.edu.co
2. mauricio.sotelo@unipamplona.edu.co

Resumen en max. 450 palabras

Los hábitos de consumo han transformado la manera en que las empresas empacan los productos frescos. Esto se debe a que la cadena de suministro se enfrenta a muchos desafíos, principalmente por las pérdidas de alimentos durante cada una de sus etapas. Además, la seguridad alimentaria de los consumidores y clientes es un factor clave en la oferta de estos productos y, por lo tanto, es necesario contar con empaques y materiales que permitan ofrecerlos en excelentes condiciones y que no afecten la salud de las personas. Sin embargo, algunas empresas emplean materiales sintéticos como el polietileno o el polipropileno, que tienen características como la resistencia, la impermeabilidad y la flexibilidad. Estos materiales permiten extender el ciclo de vida de los alimentos, pero también generan un gran impacto ambiental por su difícil degradación. Por otro lado, existen soluciones a base biológica que reemplazan los empaques sintéticos, pero que pueden incrementar la problemática ambiental si no se controlan las condiciones de almacenamiento y disposición.

Del mismo modo existen adhesivos que son materiales que se utilizan para unir dos sustratos mediante un material adhesivo, con el propósito de generar una unión superficial que permita que estos sustratos permanezcan juntos o cohesionados. De esta manera, complementan al material barrera que contiene el producto fresco. Hace algunos años, estas etiquetas estaban elaboradas de material sintético. Sin embargo, con el avance tecnológico y la necesidad de minimizar el impacto ambiental que generan los empaques, han aparecido los bioadhesivos y los sustratos de base biológica.

Por otro parte, la industria alimentaria ha evolucionado significativamente en las últimas décadas, y los empaques han sido una parte importante de esta evolución. Los empaques inteligentes son una respuesta a la necesidad de informar a los consumidores acerca de las condiciones del producto fresco y de su trazabilidad. Estos empaques utilizan diferentes tecnologías para proporcionar información precisa y detallada sobre el estado del producto. Además, los empaques inteligentes también permiten una mayor eficiencia en la cadena de suministro lo que permite que se genere menor impacto por pérdida de los alimentos frescos.

Desde otro punto de vista el decreto 1407 de 2018 es un tema importante en Colombia cuando se habla de empaques y envases. Este decreto tiene como objetivo principal minimizar el impacto ambiental que generan los residuos de empaques y envases, y establece las obligaciones de los productores, importadores, comercializadores y fabricantes de materias primas y productos terminados que se utilizan en la elaboración de empaques y envases. Es importante destacar que la aplicación de este decreto es de obligatorio cumplimiento a partir del 2021. Además, el decreto establece metas de reutilización del material proveniente de este sector. Para el año 2021, se trazó una meta del 10% de reutilización, mientras que para el año 2030, se espera que el 30% del material sea reutilizado. Sin embargo, aún queda por ver si se cumplirán estas metas en el transcurso de estos años.

Palabras claves: Empaques sostenibles, diseño de empaques – seguridad alimentaria - biopolímeros, digitalización, empaques inteligentes.

EL PASO DE LOS MICRO Y NANO PLASTICOS A LOS BIOPLASTICOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA, UNA MIRADA DESDE EL DISEÑO SOSTENIBLE.

Autores: D.I Mauricio Enrique Sotelo Barrios, Jeisson A. Mesa Suan, Juan C. Forero Martinez, Karen L. Hernandez Arias

INTRODUCCIÓN

El uso extendido de plásticos en la industria alimentaria ha causado un aumento significativo en la generación de residuos plásticos. Entre estos residuos, se encuentran los micro plásticos y nano plásticos, pequeñas partículas que se desprenden debido a factores externos como la luz solar y los cambios de temperatura. Esta problemática ha generado que se impulsen alternativas sustentables, centrándose los esfuerzos en los materiales usados en el packaging, lo que nos conduce a los **bioplásticos**, materiales obtenidos a partir de fuentes renovables que ofrecen un bajo impacto ambiental, las diferentes investigaciones sobre los bioplásticos ofrecen una amplia gama de materiales para producirlos, como el almidón de yuca, cascara de plátano, gluten de trigo, proteína de soja entre otros, pero uno de los grandes inconvenientes son los costos de producción de estos materiales, por lo anterior se buscan nuevos desarrollos tecnológicos que permitan la reducción de costos.

OBJETIVOS

Objetivo General

Conocer los diferentes alternativas de packaging desde un punto de vista sostenible, para el reemplazo de los materiales plásticos.

Objetivos Específicos

- Categorizar las diferentes alternativas de materiales sostenibles usadas para el packaging en la industria alimentaria.
- Identificar las tecnologías o desarrollos para la producción de nuevos materiales a partir de fuentes renovables.
- Contrastar las ventajas y desventajas del uso de bioplásticos, con los materiales usados actualmente en la industria alimentaria.

METODOLOGÍA

Para esta investigación la ruta metodológica está diseñada bajo un tipo de investigación básica, de enfoque cuantitativo. Así mismo, el diseño que mejor se adapta a este estudio es el no experimental, Y se tomarán datos en un único momento del tiempo lo que hace que sea de corte transversal y se aborda desde un alcance explicativo.

Referencias

- Aponte, G., & Soledad, B. (2022). Bioplásticos: Sustentabilidad Ambiental y Principales Tendencias: Bioplastics: Environmental Sustainability and Main Trends. *Tekhné*, 25(3), Article 3.
- Gazznare Riambau, S. (2021). Estudio de nuevas alternativas de packaging sostenible para envases take away [Bachelor thesis, Universitat Politècnica de Catalunya].
- Ibrahim, N. I., Shahar, F. S., Sultan, M. T. H., Shah, A. U. M., Safri, S. N. A., & Mat Yazik, M. H. (2021). Overview of Bioplastic Introduction and Its Applications in Product Packaging. *Coatings*, 11(11), 1423.
- Pluas-Mora, R. J., Martínez-Aguirre, C. A., & Zambrano-Demera, Y. E. (2020). Los bioplásticos: Para una alternativa ecológica. *Polo del Conocimiento*, 5(10), Article 10.



- La producción de plásticos genera riesgos para la salud humana y el medio ambiente. La mala gestión de los residuos plásticos resulta en la formación de microplásticos y nanoplasticos, lo que requiere soluciones adicionales.

- El desarrollo de bioplásticos no está exento de retos, algunos materiales ofrecen características aceptables para el uso en el packaging de productos alimenticios, pero aún está limitado su uso por el tipo de producto a embalar, su inestabilidad térmica, fragilidad y alta permeabilidad al vapor de agua y al oxígeno.
- Gracias al desarrollo científico y técnico en el campo de la sostenibilidad se han desarrollado nuevas tecnologías, combinando varios materiales para aportar mayores características a los bioplásticos, para posicionarlos como una alternativa viable.

RESULTADOS

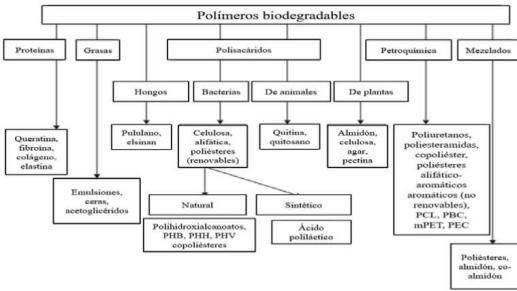


FIGURA 1. Recursos para la obtención de polímeros biodegradables.

| Property/Polymer | PLA | PHAs | LDPE | PET | PP | PS |
|---|---------|---------|-------------|-----------|----------|-----------|
| Strength (MPa) | 37-66 | 20-40 | 10-12 | 55-79 | 15-27 | 24-60 |
| Elongation at break (%) | 0.5-9.2 | 1.4-5.5 | 300-500 | 15-165 | 100-600 | 1.6-2.5 |
| Oxygen barrier (permeation at 30 °C ($\times 10^{-10}$ cm ³ (STP)·cm/cm ² ·S·cm Hg)) | 3.3 | 2-16.5 | 6.9 | 0.04 | 1.5 | 2.6 |
| Moisture vapour transmission rate (g·mil/10in.2/24 h) | 18-22 | 2.36 | 1.0-1.5 | 2 | 0.5 | 10 |
| Water absorbance (%) | 3.1 | 0.7 | 0.005-0.015 | 0.1-0.2 | 0.01-0.1 | 0.01-0.4 |
| Thermal properties (Glass Transition Temperature-Tg (°C)) | 55 | -9-9 | -110 | 73 | -20 | 90 |
| Transparency (Clarity) | High | High | High | Excellent | Poor | Excellent |
| Carbon dioxide barrier (permeation) | 10.2 | 3 | 28 | 0.2 | 5.3 | 10.5 |
| Chemical resistance | Poor | Poor | Good | Good | Good | Good |

Ilustración 2. Comparación de propiedades de los bioplásticos (PLA y PHAs) con otros polímeros comunes usados en productos de packaging. Fuente: (Ibrahim et al., 2021)

CONCLUSIONES

- La producción de plásticos genera riesgos para la salud humana y el medio ambiente. La mala gestión de los residuos plásticos resulta en la formación de microplásticos y nanoplasticos, lo que requiere soluciones adicionales.
- El desarrollo de bioplásticos no está exento de retos, algunos materiales ofrecen características aceptables para el uso en el packaging de productos alimenticios, pero aún está limitado su uso por el tipo de producto a embalar, su inestabilidad térmica, fragilidad y alta permeabilidad al vapor de agua y al oxígeno.
- Gracias al desarrollo científico y técnico en el campo de la sostenibilidad se han desarrollado nuevas tecnologías, combinando varios materiales para aportar mayores características a los bioplásticos, para posicionarlos como una alternativa viable.

DÍA
16 y 17
NOVIEMBRE

LUGAR
JOSSIMAR CALVO
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
SEDE VILLA DEL ROSARIO