



# KUXULKAB'

## -Tierra viva o naturaleza en voz Chontal-

Volumen 27


Número 59

Septiembre-Diciembre 2021

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica de Ciencias Biológicas



Lagunas de Estabilización



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE / SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



R Console

```
> x=seq(from=1, to=10, by=1)
> y=exp(x)
> plot(x,y)
> summary(cars)
```

speed		dist	
Min. :	4.0	Min. :	2.00
1st Qu.:	12.0	1st Qu.:	26.00
Median :	15.0	Median :	36.00
Mean :	15.4	Mean :	42.98
3rd Qu.:	19.0	3rd Qu.:	56.00
Max. :	25.0	Max. :	120.00

**Hymenocallis littoralis**  
La pureza del pantano

La especie *Hymenocallis littoralis* (L.) G. & S. pertenece a la familia Amaryllidaceae en su familia de las plantas de las grases (*Igity* (*Bismarck*), *Tombrana*, y *cañón* (*Bismarck*, *Tombrana*, *Tombrana*)). Este nombre se deriva de las palabras grases (*Igity* (*Bismarck*), *Tombrana*, y *cañón* (*Bismarck*, *Tombrana*, *Tombrana*)). Este nombre se deriva de las palabras grases (*Igity* (*Bismarck*), *Tombrana*, y *cañón* (*Bismarck*, *Tombrana*, *Tombrana*)). Este nombre se deriva de las palabras grases (*Igity* (*Bismarck*), *Tombrana*, y *cañón* (*Bismarck*, *Tombrana*, *Tombrana*)).

**Indigofera suffruticosa**  
El azul de México

Indigofera es un género de plantas perteneciente a la familia Fabaceae. Este género incluye especies que se utilizan para la producción de índigo, un colorante natural utilizado en la industria textil.







**EJEMPLAR DE GUACAMAYA VERDE ('*Ara militaris*'): PROGRAMA DE RESGUARDO, PROTECCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE ESPECIES ENDÉMICAS EN LA UMA DE PSITÁCIDOS.**

División Académica de Ciencias Biológicas (DACBio); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).  
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía: Jesús Ramírez.



# UJAT

UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO

“ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE”

## DIRECTORIO

L.D. Guillermo Narváez Osorio  
Rector

Dra. Dora María Frías Márquez  
Secretaria de Servicios Académicos

Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez  
Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación

Mtro. Jorge Membreño Juárez  
Secretario de Servicios Administrativos

Mtro. Miguel Armando Vélez Téllez  
Secretario de Finanzas

Dr. Arturo Garrido Mora  
Director de la División Académica de Ciencias Biológicas

Dra. Ana Rosa Rodríguez Luna  
Coordinadora de Investigación y Posgrado, DACBioI-UJAT

M. en A. Arturo Enrique Sánchez Maglioni  
Coordinador Administrativo, DACBioI-UJAT

M.I.P.A. Araceli Guadalupe Pérez Gómez  
Coordinador de Docencia, DACBioI-UJAT

M.C.A. Yessenia Sánchez Alcudia  
Coordinadora de Difusión Cultural y Extensión, DACBioI-UJAT

## COMITÉ EDITORIAL DE KUXULKAB'

Dr. Andrés Reséndez Medina †  
Editor fundador

Biól. Fernando Rodríguez Quevedo  
Editor ejecutivo y encargado

Dra. Coral Jazvel Pacheco Figueroa  
Dr. Jesús García Grajales

Dra. Carolina Zequeira Larios  
Dr. Rodrigo García Morales

Dra. María Elena Macías Valadez-Treviño  
Ocean. Rafael García de Quevedo Machain

M.C.A. Ma. Guadalupe Rivas Acuña  
Dr. Nicolás Álvarez Pliego

Dra. Nelly del Carmen Jiménez Pérez  
Dr. Marco Antonio Altamirano González Ortega

Dra. Rocío Guerrero Zárate  
Dr. Eduardo Salvador López Hernández

Dra. Nadia Florencia Ojeda Robertos  
Dr. Maximiano Antonio Estrada Botello

Dra. Melina del Carmen Uribe López  
Dr. José Guadalupe Chan Quijano

Dra. Martha Alicia Perera García  
Editores asociados

Dra. Ramona Elizabeth Sanlúcar Estrada  
M.C.A. Alma Deysi Anacleto Rosas

Dra. Ena Edith Mata Zayas  
M. en Pub. Magally Guadalupe Sánchez Domínguez  
Correctores de estilo

M.C.A. María del Rosario Barragán Vázquez  
M. en C. Leonardo Noriel López Jiménez

Dra. Violeta Ruiz Carrera  
Correctores de pruebas

M.Arq. Marcela Zurita Macías-Valadez  
M. en C. Sulma Guadalupe Gómez Jiménez  
Traductoras

L.I.A. Ervey Baltazar Esponda  
Soporte técnico institucional

Srta. Ydania del Carmen Rosado López  
Téc. Juan Pablo Quiñonez Rodríguez †

Biól. José Francisco Juárez López  
Est. Biól. Gloria Cecilia Arecha Soler

Est. G.A. Diana Cecilia Velázquez Leyva  
Est. I.A. José Manuel Ramírez Cruz

Apoyo técnico

## CONSEJO EDITORIAL (EXTERNO)

Dra. Lilia María Gama Campillo  
División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT - México

Dr. Roberto Carlos González Fócil  
Jefe del Departamento de Revistas Científicas, UJAT - México

Dra. Juliana Álvarez Rodríguez  
División Académica de Ciencias Económico Administrativas, UJAT - México

Dr. Jesús María San Martín Toro  
Universidad de Valladolid (UVA) - España

ISSN 2448-508X

# KUXULKAB'

La revista KUXULKAB' (vocablo chontal que significa «tierra viva» o «naturaleza») es una publicación cuatrimestral de divulgación científica la cual forma parte de las publicaciones periódicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; aquí se exhiben tópicos sobre la situación de nuestros recursos naturales, además de avances o resultados de las líneas de investigación dentro de las ciencias biológicas, agropecuarias y ambientales principalmente.

El objetivo fundamental de la revista es transmitir conocimientos con la aspiración de lograr su más amplia presencia dentro de la propia comunidad universitaria y fuera de ella, pretendiendo igualmente, una vinculación con la sociedad. Se publican trabajos de autores nacionales o extranjeros en español, con un breve resumen en inglés, así como también imágenes caricaturescas.

KUXULKAB' se encuentra disponible electrónicamente y en acceso abierto:



**Revistas Universitarias (<https://revistas.ujat.mx/>)**

Portal electrónico de las publicaciones periódicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).



**Repositorio Institucional (<http://ri.ujat.mx/>)**

Plataforma digital desarrollado con el aval del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), se cuenta con un acervo académico, científico, tecnológico y de innovación de la UJAT.



**Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal ([www.latindex.ppl.unam.mx](http://www.latindex.ppl.unam.mx))**

Red de instituciones que reúnen y diseminan información sobre las publicaciones científicas seriadas producidas en Iberoamérica.



**PERIÓDICA (<http://periodica.unam.mx>)**

Base de datos bibliográfica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con registros bibliográficos publicados América Latina y el Caribe, especializadas en ciencia y tecnología.



## Nuestra portada:

La investigación *in vitro*, el análisis de temas y la planta del mes.

## Diseño de:

Fernando Rodríguez Quevedo; División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT.

## Fotografías de:

Imágenes obtenidas de textos aquí publicados, así como, expuestos en diversos medios (internet por ejemplo).

KUXULKAB', año 27, No. 59, septiembre-diciembre 2021; es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) a través de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBioI). Av. Universidad s/n, Zona de la Cultura; Col. Magisterial; Villahermosa, Centro, Tabasco, México; C.P. 86040; Tel. (993) 358 1500, 354 4308, extensión 6415; <https://revistas.ujat.mx>; [kuxulkab@ujat.mx](mailto:kuxulkab@ujat.mx). Editor responsable: Fernando Rodríguez Quevedo. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2013-090610320400-203; ISSN: 2448-508X, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Editor ejecutivo, Fernando Rodríguez Quevedo; Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5; entronque a Bosques de Saloya; CP. 86039; Villahermosa, Centro, Tabasco; Tel. (993) 358 1500, 354 4308, extensión 6415; Fecha de la última modificación: 06 de septiembre de 2021.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la revista, ni de la DACBioI y mucho menos de la UJAT. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.



# Editorial

## Estimados lectores:

Esperando se encuentren bien, en esta ocasión nos dirigimos para presentar el tercer número de **Kuxulkab'** para este año; dando muestra de que seguimos trabajando para recuperarnos y seguir reforzando esfuerzos para mantener nuestra presencia. Este número, en esta ocasión, cuenta con cuatro aportaciones donde, conoceremos la importancia de la investigación tanto experimental como de gabinete. Es importante recalcar, la presencia de una aportación de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Autónoma de Sinaloa; así como otra proveniente de la División Académica de Ingeniería y Arquitectura (DAIA), campus universitario de nuestra UJAT; a quienes le brindamos una fraterna bienvenida.

En constancia a nuestra forma de trabajo, proporcionamos una breve sinopsis de las aportaciones que conforman esta publicación:

«**¿Es importante monitorear la presenencia de metales pesados en lagunas de Sinaloa utilizando moluscos bivaldos?**»; escrito donde se proporcionan datos relacionados al uso de bivaldos como bio-monitores para determinar la presencia y concentraciones de metales en lagunas costeras impactadas principalmente por descargas agrícolas.

«**Efectos del pH y temperatura en lagunas de estabilización de un campus universitario**», aportación donde se expone el resultado del monitoreo y evaluación de las lagunas de estabilización utilizadas en la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBIOL) de la UJAT.

«**El análisis de datos de COVID-19: un incentivo para el desarrollo de herramientas con 'R'**»; participación donde los autores, muestran el apoyo que el programa 'R' brinda en el manejo de información, particularmente, lo relacionado a la actual pandemia; todo con la finalidad de motivar el uso de este software.

«**Red universitaria en pro de la educación para la construcción sustentable: un compromiso socio-profesional**»; texto donde se hace la comprensión y discusión respecto a la sustentabilidad así como de la educación ambiental; dando parte a la propuesta de conformar una red con compromiso académico dirigido a la arquitectura sustentable en Tabasco.

Por otro lado, continuamos con nuestra sección «**Apuntes de la flora de Tabasco**», donde se expone información taxonómica, etimología, descripción morfológica, nombres comunes y datos generales sobre especies presentes en el estado de Tabasco. Este esfuerzo, forma parte del apoyo de nuestros colaboradores en la generación de conocimiento científico para la sociedad.

Como siempre, la consolidación de este número es un esfuerzo en conjunto con autores, evaluadores, editores asociados y demás miembros del comité editorial de esta revista. Agradecemos, a cada uno de ellos, su apoyo y entusiasmo de colaborar en la divulgación de la ciencia con estándares de calidad emanados por esta casa de estudios. Esperamos vernos pronto.

*Arturo Garrido Mora*  
DIRECTOR DE LA DACBIOL-UJAT

*Fernando Rodríguez Queredo*  
EDITOR EJECUTIVO DE KUXULKAB'



# Contenido

## **¿ES IMPORTANTE MONITOREAR LA PRESENCIA DE METALES PESADOS EN LAGUNAS DE SINALOA UTILIZANDO MOLUSCOS BIVALVOS? 05-18**

IS IT IMPORTANT TO MONITOR THE PRESENCE OF HEAVY METALS IN SINALOA LAGOONS USING BIVALVE MOLLUSKS?

Carlos Humberto Sepúlveda, María Isabel Sotelo Gonzalez, Manuel García Ulloa, Andrés Martín Góngora Gómez, Martín Gabriel Frías Espericueta, Rebeca Sánchez Cárdenas & Carmen Cristina Osuna Martínez

## **EFFECTOS DEL pH Y TEMPERATURA EN LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN DE UN CAMPUS UNIVERSITARIO 19-29**

THE pH AND TEMPERATURE EFFECTS IN STABILIZATION PONDS AT A UNIVERSITY CAMPUS

Jennifer Guzmán Pérez, Citlali Vianey Cruz Hernández, Pamela Torres Castro, Verónica Isidra Domínguez Rodríguez, Randy Howard Adams Schroeder, Eduardo Baltierra Trejo & Rodolfo Gómez Cruz

## **EL ANÁLISIS DE DATOS DE COVID-19: UN INCENTIVO PARA EL DESARROLLO DE HERRAMIENTAS CON R 31-44**

COVID-19 DATA ANALYSIS: AN INCENTIVE FOR TOOL DEVELOPMENT WITH R

Sergio Ramos Herrera & Jesús Manuel Carrera Velueta

## **RED UNIVERSITARIA EN PRO DE LA EDUCACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE: UN COMPROMISO SOCIO-PROFESIONAL 45-62**

UNIVERSITY NETWORK IN FAVOR OF EDUCATION FOR SUSTAINABLE CONSTRUCTION: A SOCIO-PROFESSIONAL COMMITMENT

Marcela Zurita Macías Valadez

### **Apuntes de la flora de Tabasco:**

#### **'*Hymenocallis littoralis*' (Jacq.) Salisb.; LA PUREZA DEL PANTANO 63-65**

'*Hymenocallis littoralis*' (Jacq.) Salisb.; THE PURITY OF THE SWAMP

Ricardo Cobos Hernández, Nelly del Carmen Jiménez Pérez, María de los Ángeles Guadarrama Olivera, Mariana Ortiz Guadarrama & Mauricio Labastida Astudillo

#### **'*Indigofera suffruticosa*'; EL AZUL DE MÉXICO 67-69**

'*Indigofera suffruticosa*'; THE BLUE OF MEXICO

Nelly del Carmen Jiménez Pérez, Eduardo Javier Moguel Ordóñez, María de los Ángeles Guadarrama Olivera, Mariana Ortiz Guadarrama & Mauricio Labastida Astudillo





# RED UNIVERSITARIA EN PRO DE LA EDUCACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE: UN COMPROMISO SOCIO-PROFESIONAL

## UNIVERSITY NETWORK IN FAVOR OF EDUCATION FOR SUSTAINABLE CONSTRUCTION: A SOCIO-PROFESSIONAL COMMITMENT

**Marcela Zurita Macías Valadez**

Licenciada en arquitectura por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT); Maestrías en Arquitectura por la Dalhousie University (Canadá), y en Administración de la Construcción con especialidad en construcción sustentable y eficiencia energética por el Instituto Tecnológico de la Construcción (ITC) campus Tabasco; Doctorante en Educación por el Centro Internacional de Posgrado (CIPAC). Profesora-investigadora de la División Académica de Ingeniería y Arquitectura (DAIA), de la UJAT.

División Académica de Ingeniería y Arquitectura (DAIA); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT): Carretera Cunduacán-Jalpa km 1; Col. La Esmeralda; C.P. 86690. Cunduacán, Tabasco, México.

✉ marcelazmv@yahoo.com

0000-0001-7424-0099

### Como referenciar:

Zurita Macías Valadez, M. (2021). Red universitaria en pro de la educación para la construcción sustentable: un compromiso socio-profesional. *Kuxulkab'*, 27(59): 45-62, septiembre-diciembre. <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a27n59.4201>

### Disponible en:

<https://revistas.ujat.mx>  
<https://revistas.ujat.mx/index.php/kuxulkab>

**DOI:** <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a27n59.4201>

### Resumen

Se presenta un panorama de la condición de la Tierra, y su impacto en la industria de la construcción, causados por la demanda de recursos por los estilos de vida actuales de la población urbana. Se muestra el planteamiento de la educación para la sustentabilidad de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) o simplemente las Naciones Unidas (NN. UU.), y su pertinencia en la labor universitaria, con la finalidad de fortalecer un trabajo extracurricular responsable, desde lo personal hasta lo profesional, que resulte en la toma más adecuada de decisiones cotidianas. El estudio fundamenta la propuesta de una Red Universitaria de participación voluntaria de estudiantes y docentes universitarios, en pro de la educación para la construcción sustentable como compromiso socio-profesional crítico y ético.

**Palabras clave:** Sustentabilidad; Estilo de vida; Arquitectura.

### Abstract

An overview of the condition of the Earth and its impact on the construction industry caused by the demand for resources due to the current lifestyles of the urban population is presented. The approach of education for sustainability of the United Nations Organization (UNO) or just United Nations (UN) and its relevance in university work to strengthen a responsible extracurricular work from the personal to the professional facet that results in the most adequate making of daily decisions is presented. The study supports the proposal of a University Network of voluntary participation of university students and teachers in favor of education for sustainable construction as a critical and ethical socio-professional commitment.

**Keywords:** Sustainability; Lifestyle; Architecture.

En las últimas décadas, el uso de energía, la explotación de los recursos del planeta y la contaminación de los diversos ecosistemas se ha acentuado a nivel mundial para satisfacer las actividades socioeconómicas de una población en crecimiento y concentrada en las urbes (fotografía 1). La sociedad global trabaja en sofisticados edificios o en otros ineficientes. Las personas permanecen en espacios interiores largo tiempo, un promedio de 90 % de las horas día (US Green Building Council, 2020) realizando actividades laborales o personales, mientras consumen desmedidas cantidades de energía y recursos naturales, que satisfacen un estilo de vida de confort y estatus, acorde a la mercadotecnia. La población también demanda gran cantidad de recursos para el mantenimiento de sus edificios y construcción de nuevos (fotografía 2).

Para dimensionar la magnitud del uso de recursos, la comunidad científica evalúa y registra los consumos humanos. Al respecto, la Comisión Económica para América latina y el Caribe 'CEPAL' (CEPAL, 2007) afirma que, en los últimos 50 años, los seres humanos han cambiado los ecosistemas naturales más rápida y extensivamente que en cualquier otro período comparable en la historia humana para lograr aumentos sustanciales en su bienestar y desarrollo económico (fotografía 3), pero no de manera sustentable porque en el día a día utilizamos más recursos naturales de lo que nos corresponden.

A principios de la década de los setenta Meadows, Meadows, Randers & Behrens III (1972) encabezaron el estudio <Límites del Crecimiento>. Este abordó la problemática del desarrollo permanente que incluye: población mundial, industrialización, contaminación ambiental, producción de alimentos y agotamiento de los recursos. La imposibilidad de mantener estas condiciones en un planeta limitado de recursos naturales no renovables, además la tierra cultivable es finita y los ecosistemas no tienen capacidad para absorber toda la contaminación, producto del quehacer humano. Es decir, las dinámicas actuales de crecimiento exponencial de población global y producto per cápita no están siendo sustentables (Zito, 2014).

En 2009, la teoría de los límites planetarios (figura 1), señaló a este periodo como el fin de la era del Holoceno y el principio del Antropoceno (Steffen, Richardson, Rockström, Cornell, Fetzer, Bennett, Biggs, Carpenter, de Vries, de Wit, Folke, Gerten, Heinke, Mace, Persson, Ramanathan, Reyers & Sörlin, 2015), una nueva era geológica caracterizada por el incremento potente y lesivo del accionar de la especie humana sobre el planeta (Chaparro & Meneses, 2015; Plitt, 2016). El desarrollo de las grandes ciudades ha generado una preocupante cadena de transformaciones entre las que se encuentran el cambio en el uso de suelo, la pérdida de la biodiversidad, la crisis energética y el cambio climático (figura 2).

Estos cambios ambientales son producto de una relación conflictiva entre la actividad económica del hombre y su medio ambiente por la veloz capacidad del hombre de transformar su entorno que no permite a la naturaleza recuperarse y establecer su equilibrio (homeprojectES, 2009). En suma, la manera en que se prestan los servicios en la industria de la construcción para atender la creciente demanda de edificaciones y desarrollos urbanos contribuye en gran medida a la afectación del entorno.

*«Estamos entrando a una nueva época de la historia de la Tierra, el Antropoceno. Una época en la que los seres humanos, más que las fuerzas naturales, son la causa principal del cambio planetario. Pero nosotros también podemos redefinir nuestra relación con el planeta, pasar de una relación derrochadora, insostenible y depredadora a una en que las personas y la naturaleza puedan coexistir en armonía»*

Marco Labertini, Director General de WWF Internacional (WWF, 2020)





**Fotografía 1.** Vistas de la ciudad de Los Ángeles, California (U.S.A.).



**Fotografía 2.** Transformación de predio para construcción de un edificio nuevo en la ciudad de Villahermosa Tabasco (México).



**Fotografía 3.** Construcción de grandes viviendas en cañadas de la ciudad de Los Angeles, California (U.S.A.).

El impacto ambiental que se causa obliga a los profesionistas a encontrar un punto medio entre las necesidades de la población y el cuidado del medio con tendencia hacia la práctica de la construcción sustentable.

### El método

El estudio se basó en el método analítico-sintético para atender tres variables: 1) la condición del planeta, 2) la educación para la sustentabilidad y 3) el compromiso socio-profesional en la construcción. Revisar la condición del planeta resultado de las acciones de la sociedad es el punto de partida del estudio que nos lleva a la necesidad de educar para la sustentabilidad como motor de cambio, y así lograr nuevas actitudes de docentes y estudiantes universitarios permitiendo cumplir con su compromiso socio-profesional influyendo así, en el entorno al adoptar un estilo de vida sustentable.

Se revisaron estudios análogos que abordan el panorama de la Tierra contemplando los impactos que ejercen en ella, tanto la industria de la construcción como el consumo de la población global. Otros documentos consultados detallan la necesidad de divulgación y acción para lograr una formación responsable, no solo en el ámbito personal sino profesional que resulte en la toma adecuada de decisiones cotidianas para atender la exigencia de cambio de los hábitos de la sociedad. Asimismo, se analizó la pertinencia de estrategias como la participación voluntaria, extracurricular e interdisciplinar, facilitando a través del pensamiento crítico una aproximación voluntaria a la construcción sustentable y así pase de ser una moda a una norma de conducta (figura 3).

El objetivo es presentar un análisis sobre la condición en que se encuentra el planeta por el impacto de la industria de la construcción y del actual estilo de vida consumista de la población urbana, que junto a la revisión del planteamiento de la educación para la sustentabilidad y del compromiso socio-profesional del universitario dan fundamento a la propuesta de una red de participación voluntaria de estudiantes y docentes universitarios en pro de la educación para la construcción sustentable.

## Panorama de la condición del planeta

La explotación actual de los recursos de la naturaleza a causa de las actividades cotidianas de la población está deteriorando el planeta más allá de su capacidad de regeneración.

Para advertir a la sociedad de la situación de la tierra, instituciones y científicos han desarrollado diversos indicadores que miden las consecuencias de las acciones humanas en el planeta afirmó la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2013) como el estudio de los límites planetarios, la huella ecológica y la huella del carbono de los ciudadanos.

El estudio de los límites planetarios (Steffen *et al.*, 2015) ilustra los riesgos de la interferencia del hombre en el sistema de la tierra. El estudio incluye nueve límites y establece que hoy en día, el humano ha superado ya cuatro de estos, advirtiendo cambios en el planeta los cuales provocaran transformaciones inadmisibles e irreversibles en los recursos naturales de los que depende la humanidad (WWF, 2016).

La huella ecológica mide la superficie necesaria para producir los recursos consumidos por un ciudadano y absorber los residuos que él mismo genera. De acuerdo con el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés) (WWF, 2016), en el 2012 el ser humano necesitó 1.6 planetas Tierra (figura 4) para generar los recursos que consumió y para absorber los residuos que ese año generó. La huella del carbono cuantifica la cantidad de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que son liberadas a la atmósfera como consecuencia del desarrollo de cualquier actividad (Turismo de Andalucía, 2019).

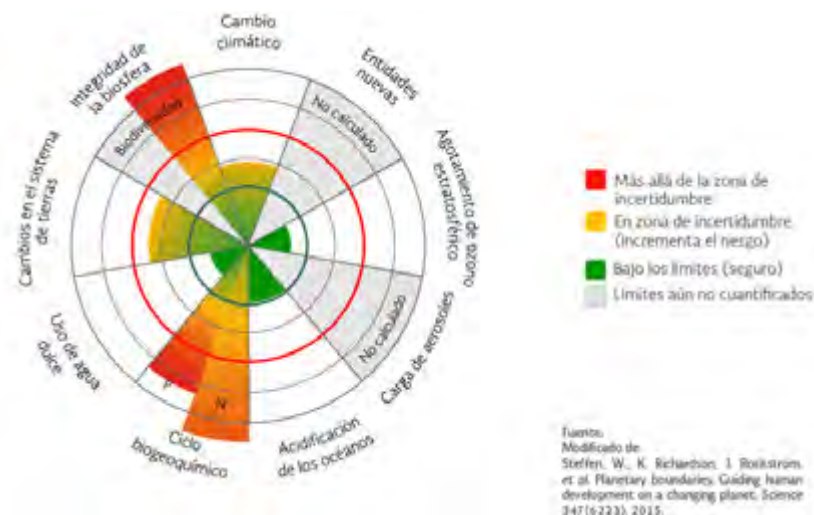


Figura 1. Los límites planetarios, su estado actual y límites de incertidumbre (SEMARNAT, s.f.).



Figura 2. Factores causales, causas indirectas y presiones directas sobre la biodiversidad y los ecosistemas (WWF, 2012).

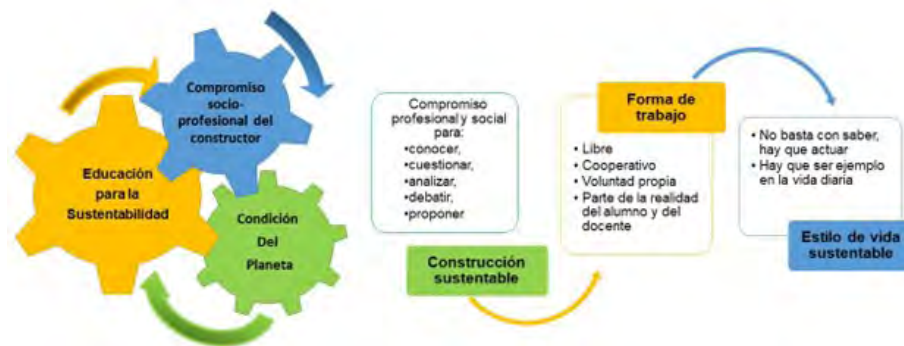


Figura 3. Elementos para impulsar un estilo de vida sustentable en los estudiantes y docentes universitarios.





**Figura 4.** Planetas para generar los recursos consumidos por persona y para absorber los residuos generados.

De los gases de efecto invernadero, el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) es el más importante, porque es el que más se asocia a las actividades humanas y el principal responsable de este efecto que contribuye al calentamiento global del planeta (Fundación Aquae, 2020). El 20 % de la población mundial vive en los países industrializados y emite un 75 % de los Gases de Efecto Invernadero totales a la atmósfera (Amigos de la Tierra, 2020). El informe Brundtland (UN, 1987) menciona que las emisiones de  $\text{CO}_2$  son el principal motor del cambio climático y junto con otros causantes ponen en peligro los sistemas naturales que permiten la vida en la Tierra.

**Consumismo y globalización.** Después de la segunda guerra mundial se han dado una variedad de cambios económicos, culturales, sociales y políticos que han dado forma al mundo y que se le conoce como globalización. El fenómeno ha traído una creciente pérdida de identidad u homogeneización de los gustos de los consumidores, la consolidación y expansión del poder corporativo y un fuerte aumento de la riqueza y de la pobreza (Guttal, 2007).

Hoy en día la globalización está en todas partes con influencia en las principales facetas de la vida y en cualquier organización social con aspectos tanto positivos como negativos (Council of Europe, 2020). Un aspecto negativo, es que induce al consumo excesivo por satisfacer los deseos del ser humano (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2020) (figura 5). Otro, es que permea entre todas las clases sociales y con mucha facilidad, la falsa idea de que a mayor consumo, mejor calidad de vida (SEMARNAT, 2013). Por ejemplo, se da un mayor consumo al tener que reemplazar productos de baja calidad al poco tiempo de ser

adquiridos o al comprar productos o servicios de moda por considerarse indispensables, pero que en realidad no se usan.

El planeta sano es crucial para obtener agua, aire, alimento y materiales que se disfrutan a diario en cada lugar del mundo; por ello se afirma que la naturaleza sostiene a la economía (Arenas, 2016). En la actualidad, la forma de consumir de la sociedad es insostenible porque está afectando de manera irreversible los recursos del planeta.

De acuerdo con las Naciones Unidas (NU, 2020a), las ciudades del mundo ocupan solo el 3 % de la tierra, pero consumen entre el 60 y el 80 % de la energía y generan el 75 % de las emisiones de carbono. Con base a lo mencionado por la WWF (2016) a cada habitante del planeta, le corresponden 1.8 hectáreas (ha) un equivalente a 2 canchas y media del estadio Azteca en la ciudad de México (CDMX) para satisfacer su consumo y absorber sus desechos. Sin embargo, en 2012, el ser humano requirió de 2.7 ha (3.6 canchas). Es decir, la huella ecológica rebasó la capacidad del planeta para reemplazar lo que se consume y se desecha, entrando en un déficit ecológico (SEMARNAT, 2013).

Gro Brundtland (Council of Europe, 2020) aclara que este déficit no es generado de manera equitativa en el mundo, ya que hay poblaciones que consumen los recursos de la Tierra a un ritmo tal, que dejarán muy poco para las generaciones futuras, mientras que un número mucho mayor de comunidades, fundamentalmente en los países en desarrollo, consumen muy poco, y viven con perspectiva de hambre, miseria, enfermedad y muerte prematura.



**Figura 5.** Consumo y Globalización (elaboración propia basado en el documento «Estilos de vida sustentable»). (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2020).

Este problema de consumo refleja una circunstancia que atañe a la responsabilidad social.

**Impacto de las edificaciones en la actualidad.** El impacto del mundo de la construcción se puede observar en la tala de árboles, en la fragmentación de los cursos de agua y en la extracción de agua del subsuelo y recursos minerales. Todo esto a favor de la construcción de vías de transporte, de desarrollos urbanos y suburbanos e instalaciones para producción de energía. A consecuencia se da la contaminación y el cambio climático, que son dos amenazas que afectan a la biodiversidad (Arenas, 2016; WWF, 2016).

Al respecto, Shen y colaboradores (citado por Enshassi, Kochendoerfer & Rizq, 2014) sostienen que la construcción es la principal fuente de contaminación de las industrias. Además el capital medioambiental mundial invertido en los edificios es enorme. Edwards & Hyett (2004) afirman que el 50 % de los recursos naturales se reservan como materiales para la construcción pero de la madera se destina el 70 % (ONU México, 2020). EROSKI Consumer (2005) estima que los edificios consumen entre el 20 y el 50 % de los recursos físicos de su entorno. Por ejemplo, se destina el 40 % del agua para abastecer las instalaciones sanitarias y otros usos en los edificios (ONU México, 2020). En particular, se estima que las viviendas consumen un 29 % de la energía mundial y contribuyen al 21 % de las emisiones de CO<sub>2</sub> resultantes (NU, 2020b).

**Origen del cambio hacia la sustentabilidad.** Los antecedentes de la construcción sustentable se observan desde principios del siglo XX, cuando se retoma el concepto de la bioconstrucción (fotografía 4) de la antigüedad (Oseguera, 2011). Para 1962, el libro *«La primavera silenciosa»* despertó la consciencia sobre el tema ambiental y este evento vino seguido de una serie de accidentes al medio natural de gran magnitud en distintas partes del mundo. Estos dos episodios provocaron una época de cambio de valores en las sociedades de países desarrollados que, a su vez, trajeron consigo la aparición de las primeras instituciones gubernamentales estadounidenses y alemanas en 1970 y de agrupaciones de la sociedad civil como *«Greenpeace»* en Canadá en 1971 (Dane, 2013).

En ese tiempo se observaron dos escenarios en el mundo, además de los accidentes ambientales: una explosión poblacional concentrada en las grandes urbes y un aumento del poder de compra de los consumidores, que al darse en paralelo, traen como consecuencia un incremento



**Fotografía 4.** Ejemplos de bioconstrucción en Tapijulapa, Tacotalpa, Tabasco (México).

en la explotación de los recursos naturales y la generación de residuos sólidos urbanos (Dane, 2013).

Años más tarde, a partir del surgimiento del concepto de *«desarrollo sostenible»* en 1987, se acuñó el nombre de *«arquitectura sustentable»* haciendo hincapié en el cuidado de la naturaleza y sus recursos. Más aún, esta denominación generó un sinfín de posturas o variantes en el mundo que se han ido forjando a lo largo de los siguientes 30 años.

**Controversia en los enfoques de arquitectura sustentable o ecológica.** El arquitecto Yeang en una entrevista (Matheus, 2013) afirmó que el diseño sustentable aún resulta incomprendido. Para él, muestra de ello es que hay quien piensa que un edificio es sustentable por el hecho de usar energía solar o energía eólica y aclara que el tema es mucho más profundo. La dificultad del tema se aprecia en el debate entre las distintas variantes de la arquitectura ecológica al cuestionar las fuentes de energía empleadas para construir, abastecer los edificios y en la fabricación de los materiales. Otro aspecto que implica la complejidad del tópico estudiado, es la cantidad de consumo que se muestra en los hábitos de derroche en el uso de energía y otros recursos involucrados en esta industria.

La controversia ha llevado a algunos expertos a afirmar que la arquitectura y la construcción sustentable han sido manipuladas como negocio y no como acto responsable de diseño y construcción en aras de un mundo mejor. El sitio web llamado *«Certificadosenergeticos.com»* (Serrano, 2017) ha cuestionado la evolución del diseño, la construcción y el funcionamiento de los inmuebles que consumen energía contaminante (figura 6).





**Figura 6.** Masa térmica y eficiencia energética: ¿qué tanto es demasiado? (Serrano, 2017).

Para enfrentar la problemática de la industria de la edificación se requiere de una transformación tecnológica hacia la eficiencia energética, de la mano del consumo inteligente y de la responsabilidad social empresarial (Zito, 2014).

Se precisa una evolución en los criterios del individuo, la industria, las instituciones y el gobierno. Sin embargo, en este análisis no se discute qué posturas de la arquitectura sean realmente ecológicas, sino el énfasis de la necesidad de remarcar el compromiso socio-profesional hacia la sustentabilidad que tiene el ramo de la arquitectura y la construcción, debido a sus prácticas, así como la importancia de que estudiantes y docentes trabajando en grupo se involucren en el mundo de la sustentabilidad, a partir de la experiencia de los especialistas de las diferentes variantes logrando así, que estudiantes y docentes decidan el camino a explorar para aplicar los aprendizajes en la toma de decisiones en su vida personal y profesional.

La experiencia internacional por parte de WWF (2020) aclara que se puede redefinir la relación con el planeta, pasar de un estilo derrochador, insostenible y depredador a uno en que las personas y la naturaleza puedan coexistir en armonía. Para cambiar el destino como depredadores del planeta y sus recursos, se requiere combatir la falta de educación, de información y compromiso socio-profesional en términos de sustentabilidad para que a través de soluciones sistémicas —como permutaciones de comportamiento individual en las prácticas y normas sociales— se permita llegar a cambios profundos, rápidos y duraderos hacia formas de vida sustentables (Beacon, 2020) (fotografía 5).



**Fotografía 5.** Espacios públicos de calidad en México, Canadá y Estados Unidos.

### Educación para la sustentabilidad

En la actualidad, hay amplia información y expertos en el tema de la sustentabilidad, pero una cosa es saber del tema y otra, practicarlo en la vida privada y profesional. La sustentabilidad conlleva un estilo de vida responsable y saludable que es inminente impulsar en todos los niveles sociales.

Las instancias internacionales marcan la pauta de manera global, sin embargo, a los gobiernos nacionales y locales les compete la responsabilidad de cuidar a sus ciudadanos; a las instituciones educativas, el compromiso de forjar profesionistas y a los padres de familia, la educación de las nuevas generaciones.

**Agenda 2030: Objetivos del Desarrollo Sostenible.** La Organización de las Naciones Unidas (ONU) propuso, en septiembre del 2015, el documento <Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible> compuesto de diecisiete Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Los ODS (figura 7) forman parte de un plan maestro para lograr un mundo más feliz y saludable. La propuesta fue adoptada por los 193 Estados miembros incluido México que tuvo participación con la colaboración de especialistas y de la sociedad civil (ONU México, 2020).



Figura 7. Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.



Fotografía 6. Exceso de personas en espacios de recreación en Tabasco que perturban la naturaleza del lugar.



Fotografía 7. Cambio de vialidades vehiculares por peatonales, arte urbano e infraestructura.

Para lograr el cumplimiento de la Agenda, los ODS se interrelacionan entre sí e incorporan los desafíos globales a los que los ciudadanos se enfrentan día a día afirma el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente 'PNUMA' ("United Nations Environment Programme 'UNEP'") (UNEP, 2020a). Los profesionistas de la construcción por su parte, tienen un compromiso socio-profesional y la responsabilidad directa para avanzar hacia ciudades y comunidades sostenibles (objetivo 11) apoyando la salud y el bienestar de las poblaciones (objetivo 3), utilizando energía asequible y no contaminante (objetivo 7), protegiendo la vida de los ecosistemas terrestres (objetivo 15) siguiendo estilos de vida y consumo responsables (objetivo 12) con educación de calidad (objetivo 4) (ONU México, 2020).

En este sentido, para cumplir los ODS, la Agenda 2030 está compuesta por iniciativas como <Haz posible el cambio>, <Actúa ahora>, <Programa de educación y estilos de vida sostenibles de One Planet Network> y <Greening the blue>. La iniciativa <Haz posible el cambio>, a través de educación e información, guía y alienta a la población en general a transformar los patrones de consumo en aras de establecer un compromiso con un modo de vida sustentable en sus distintas facetas de la vida para cumplir la premisa de las Naciones Unidas (NU, 2020c) de *predicar con el ejemplo*.

Consecuentemente, estudiantes y docentes pueden incorporar el trabajo desde un enfoque sustentable y responsable en el día a día de las disciplinas que abordan, por ejemplo, en arquitectura, ingeniería, educación, leyes, ciencias ambientales, economía, comunicación y sociología.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente 'PNUMA' ("UNEP" en inglés), es la principal autoridad ambiental mundial que establece la agenda ambiental mundial (UNEP, 2020b) y advierte que se tiene poco más de diez años para acelerar el ritmo de trabajo, transformar las sociedades y sus economías con alternativas de solución para atender problemáticas relacionadas a la contaminación, el cambio climático y la pérdida de biodiversidad, tres fenómenos ambientales en los que la industria de la construcción tiene gran injerencia (UNEP, 2020c) (fotografía 6).

El ramo de la construcción, a nivel mundial, requiere contribuir al cumplimiento de los ODS con el análisis del ciclo de vida de los edificios. Si bien es sabido que los edificios consumen grandes cantidades de recursos naturales durante su construcción y funcionamiento, asociaciones a nivel mundial como el "US Green Building Council" (US Green Building Council, 2020) afirman que se puede dar soluciones





**Fotografía 8.** Campus de la Universidad de Dalhousie (Halifax, Nueva Escocia, Canadá).

sustentables para construir edificios y espacios públicos que contribuyan a mejorar la calidad vida y a cuidar el ambiente (fotografía 7).

**Educación y estilos de vida para la sustentabilidad.** A partir de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible de Johannesburgo del 2002, se determinó que los sistemas formativos de los países deben vincularse al medio ambiente, la sociedad y la economía, ya que la educación es el factor clave para lograr tan obligado desarrollo (Gaona, Chan & Corona, 2010). De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), en primera instancia, se dirige a la población en general por la importancia de que los ciudadanos practiquen los principios de sustentabilidad en su día a día (UNESCO, 2017). Sin embargo, también se exhorta a las instituciones de orden superior a que incluyan estrategias dentro y fuera del aula, relativas al desarrollo sustentable en todos los programas (Gaona *et al.*, 2010).

Con base en el compromiso de la cumbre a nivel mundial, los países están comprometidos a una formación para la sustentabilidad y a establecer las leyes necesarias. Países como Canadá, Reino Unido, Alemania, España y México están intercambiando conocimientos, experiencias, programas educativos y legislaciones, para que cada día, el mundo de la construcción sea responsable de los recursos que consume y de los impactos que genera.

Yeang (citado por Matheus, 2013) explica que las primeras generaciones de arquitectos para la sustentabilidad

aprendieron sobre la marcha, en cambio, los actuales estudiantes de arquitectura lo están aprendiendo en las aulas. Esta evolución logrará que en diez años haya una mayor conciencia sobre edificios ecológicos, pero mientras este aprendizaje se arraiga, la sociedad globalizada sigue generando basura que diariamente contamina la tierra, el aire y el agua.

Respecto a incorporar a la sustentabilidad en el ámbito universitario, la Universidad de Dalhousie de la mano del arquitecto Steve Mannell creó la <Facultad para la Sustentabilidad> (fotografía 8). Esta institución plantea que los problemas globales ambientales, sociales y económicos son complejos y afectan prácticamente a todas las personas, a todas las profesiones, en todas partes del mundo. Para dar solución a estas dificultades se requiere de pasión, compromiso y conocimiento real de la mano de un nuevo pensamiento que trascienda las disciplinas y los enfoques tradicionales de la educación y la investigación (Dalhousie University, 2020).

La educación para la sustentabilidad según "One Planet Network" (2020a) evoluciona según el contexto y los desafíos locales. A medida que la información se comparte dentro y fuera del aula, el conocimiento sobre sustentabilidad se desarrolla contribuyendo a un aprendizaje permanente, ya que la necesidad de recursos de la sociedad también es permanente. Hay mucho camino andado y a nivel global, cada año surgen diversas organizaciones, corrientes, metodologías y propuestas que aportan al mundo de la construcción ecológica o sustentable.

Por lo tanto, es fundamental evolucionar planteando propuestas académicas en pro de la sustentabilidad que, a través de actividades voluntarias, complementen el conocimiento adquirido en el aula, donde los universitarios exploren, reflexionen y decidan actuar, dando por ende testimonio de su compromiso socio-profesional con su entorno para un mundo mejor.

### Un nuevo estilo de vida para estudiantes y docentes.

Durante varias décadas, los países desarrollados han ejercido influencia en todo el mundo en cuanto a sus estilos de vida —ideas, valores y creencias— que determinan los comportamientos de los individuos producto de dimensiones personales, ambientales y sociales (Jiménez-Martínez, Álvarez-Gasca & Jiménez-Martínez, 2011). Para estas sociedades de primer mundo, el nivel de comodidad está íntimamente relacionado con el grado de consumo energético (Lazzarini & Cendra, 2015) dejando de lado el costo social y ambiental que esta concepción lleva implícita (Ramírez, González & Pensado, 2017).

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente 'PNUMA' (UNEP, 2020c) explica que las personas actúan para satisfacer sus necesidades y aspiraciones, y toman decisiones basadas en precio, disponibilidad, efectividad y criterios adicionales como bienestar y tendencias. Aun así, individuos que buscan vivir de manera más sustentable, carecen de información suficiente o no tienen acceso a los productos y servicios adecuados. Ramírez *et al.* (2017) sostiene que el consumo es uno de los comportamientos individuales que requiere de la adopción de una conducta sustentable. Es decir, de un conjunto de acciones efectivas, deliberadas y anticipadas (Corral-Verdugo & de Queiroz, 2004) que puedan ser parte de iniciativas y normas que, al seguirlas, ayuden a propiciar cambios en hábitos, comportamientos y actitudes que incidan en mitigar los problemas ambientales.

Para lograr este cambio hacia una conducta responsable, la Agenda 2030 estableció el término «educación para estilos de vida sostenible», que busca un aprendizaje transformador que empodere a las personas para que se conviertan en agentes o recursos humanos de cambio para todos vivir mejor. El cambio inicia cuando el individuo puede reflexionar sobre las propias acciones y reconocer los impactos que estas acciones pueden tener en la sociedad en general (One Planet Network, 2020a).

El tema de estilos de vida sostenibles aparece por primera vez en los ODS Educación (objetivo 4) y Consumo responsable (objetivo 12) (UNEP, 2020a).

De la mano del PNUMA, la agrupación «One Planet Network» (One Planet Network, 2020b) maneja el «Programa de educación y estilos de vida sostenible» que fomenta la adopción de estos modos como norma común (la Nueva Norma) para las personas en todas partes. Para esto, plantea que la educación se genera al empoderar, organizar y capacitar a distintos niveles de la sociedad, lo que incluye individuos, asociaciones, gobiernos, sector privado, instituciones educativas, grupos de expertos, instituciones de investigación, organizaciones no gubernamentales, influencias culturales y medios de comunicación (UNEP, 2020c).

Hesselink, Goldstein, van Kempen, Garnett & Dela (2007) mencionan que el PNUMA está basado en los principios de la teoría crítica donde implementar el «pensamiento crítico» para motivar a la reflexión y a contribuir en la toma de decisiones informadas y en la creación de alternativas. Más aún, lleva a una comprensión de las necesidades de las comunidades, del papel de los medios de comunicación y de la publicidad en la cotidianidad.

### Ética y pensamiento crítico para la sustentabilidad.

Las instituciones educativas de carácter formal e informal, contribuyen a crear conciencia ética y pensamiento crítico para conectar cómo las decisiones de la vida diaria afectan al mundo y a las personas que nos rodean (UNESCO, 2017). Es por esto, que los universitarios están obligados a educarse en el pensamiento ético y crítico para la toma de decisiones en aras de la sustentabilidad que atañe a lo individual y al entorno.

Las normas éticas y el compromiso social impulsan el proceso de transformación de las acciones individuales y colectivas. Sin embargo, en la práctica Zito (2014) afirma que los preceptos de sustentabilidad no se han traducido en normas de conducta que reorienten los procesos económicos y políticos hacia una racionalidad social y a formas responsables de producción y de vida. El mismo autor continúa diciendo que los individuos, a pesar de tener conocimiento de los errores socioambientales del pasado, no son capaces de sobreponerse a las prácticas consumistas que dominan la sociedad. Aún los entendidos del tema siguen actuando de manera poco sustentable, al estar preocupados por obtener mayores ingresos, comodidades y un mejor estándar de vida, manteniendo así, una postura que no afecte a los intereses particulares.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) confirma que las personas no cambian su comportamiento en función de lo que deberían hacer, no responden a datos ni



a estadísticas, ni a escenarios futuros negativos (UNEP, 2020c), por lo que los enfoques centrados en los cambios de comportamiento individuales no funcionan, se requiere capacitar a la población para implementar cambios sistémicos (Hesselink *et al.*, 2007) a través de educación se moldean actitudes para la sustentabilidad, la ética, y la responsabilidad social, además de proveer información actualizada y acompañamiento que permita a la población ir tomando mejores decisiones y hacer conciencia.

La ética de la sustentabilidad demanda adoptar comportamientos, actitudes y hábitos compatibles con el entorno que permitan aprovechar de manera prudente y razonable los recursos que ofrece el medio natural (Galano, Curi, Motomura, Porto, Silva, Ángel, Ángel, Borrero, Carrizosa, Cortés, Flórez, Lozano, Llano, Mariño, Mayr, Schütze, Valenzuela, Mora, Clark, Elizalde, Larraín, Espinosa, Haji, Franco, Guerra, Paredes, Quadri, Castro, Tréllez, Ramírez, San Román, Vilela, Calderón, Sánchez & Leff, 2002).

Esta educación se encamina a una racionalidad ambiental fundamentada en la ética para la construcción de un futuro equitativo, justo y diverso, donde la participación, la autodeterminación y la transformación permitan recuperar el valor de lo sencillo en la complejidad, de lo local ante lo global, de lo diverso ante lo único, de lo singular ante lo universal (Galano *et al.*, 2002). Existe la oportunidad de alejarse de una cultura materialista, un enfoque en las <cosas>, hacia lo que realmente importa: confianza, pertenencia, propósito, salud, comunidad y significado (Beacon, 2020).

El pensador crítico, según Edbaissi (2016), encarna el principio socrático que la vida debe cuestionarse, examinarse si no para que vivirla. Es por ello, que persigue un razonamiento reflexivo y argumentativo, utilizando la crítica como estrategia de evaluación a fin de dar respuestas justas y concienzudas. El pensador crítico cambia el aprendizaje memorístico por el analítico buscando así construir su propio conocimiento.

Paul & Elder (2003) afirman que todo el mundo piensa; pero, mucho del pensar, es desinformado o prejuiciado. De hecho, la calidad de vida y de lo que se produce, se hace o se construye depende de la calidad del pensamiento. La excelencia en el pensamiento debe ejercitarse de forma sistemática. Es por esto que no puede haber un estilo de vida sustentable sin pensamiento crítico, sin razonamiento de calidad.

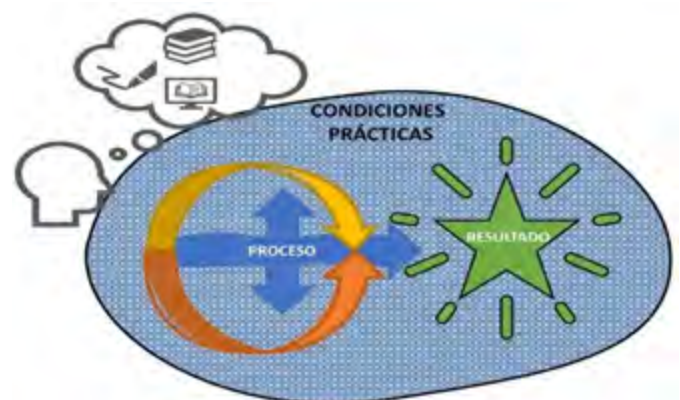
La educación para la sustentabilidad va más allá del campo de una profesión. Requiere de pensamiento ético y crítico,

pues abarca las diversas actividades de la sociedad y los distintos ámbitos del conocimiento a nivel global. Por ello es imperativo que los universitarios se preparen más allá de las actividades cotidianas dentro del aula para confrontar situaciones de su contexto que les requieran de pensamiento crítico y ético. Un pensamiento que guíe la toma de decisiones fortalecidas por iniciativas, programas y normas en materia de educación para la sustentabilidad. Este trabajo fuera de las aulas impacta en los estilos de vida gracias a las elecciones acertadas de formas de conducta que permitan el cuidado del agua, la reducción en el consumo de productos no sustentables, el reúso de materiales, el manejo de los desechos, entre otras.

### Compromiso socio-profesional del universitario

Hoy en día, existe la necesidad de coherencia de vivir la sustentabilidad, como profesionista, docente o estudiante, donde estos principios ya no se consideren una moda, sino una necesidad cumplida en la práctica (Hernández, 2008). Por ejemplo, el arquitecto no puede convencer a un cliente de que construya de manera sustentable si no ha adoptado este estilo de vida.

En las universidades hay expertos que practican lo que predicán y sirven de guía a los estudiantes. Steve Mannell es un arquitecto dedicado a la vida urbana y líder en sustentabilidad. Vive cerca de su trabajo y camina en vez de conducir, su jardín es un hábitat de aves y polinizadores y la comida que consume es mayormente de procedencia local.



**Figura 8.** El aprendizaje (fuente: elaboración propia con información de Bruning *et al.* (2012)).

Él explica que un estilo de vida sustentable es factible en un entorno urbano y cree que la ciudad es el futuro de la sustentabilidad (College of Sustainability-Dalhousie University, 2020).

Con base en las ideas de Zito (2014), la ONU (NU, 2020c) y Mannell (College of Sustainability-Dalhousie University, 2020), es ineludible reforzar la educación para la sustentabilidad para ejercer la profesión y vivir con conductas perdurables y no solamente con acciones que simulen cambios que no reflejan un compromiso. En consecuencia, las normas de conducta de la sustentabilidad se deben seguir en lo personal y lo profesional. El profesionista de la construcción toma decisiones de impacto ambiental, económico y social en su día a día que requieren de soluciones técnicas que garanticen el cumplimiento de los principios de la sustentabilidad.

**Estrategias para la educación en la construcción sustentable.** La educación es un sistema complejo que facilita el aprendizaje para la obtención de conocimientos, habilidades, valores y hábitos. Bruning, Schraw & Norby (2012) afirman que el aprendizaje perfecciona las formas de percibir el mundo lo que permite argumentar la toma de decisiones y propone tres elementos que lo componen: los resultados (lo aprendido), el proceso (cómo se aprende) y las condiciones prácticas (el contexto donde se aprende) (figura 8).

El aprendizaje involucra aspectos afectivos y requiere un ambiente adecuado, con métodos de enseñanza participativos y relaciones interpersonales basadas en el respeto, la tolerancia y la confianza (Luna, 2020). Bruning *et al.* (2007) propone enfocar las tareas en situaciones auténticas y relevantes partiendo de la realidad del grupo y de su conocimiento previo.

Mannell (College of Sustainability-Dalhousie University, 2020) incluye en los programas educativos los principios de sustentabilidad. Propone una enseñanza guiada por la curiosidad y conectando a los estudiantes con propuestas para la comunidad que sean un desafío para los participantes; trabaja en empoderar a los estudiantes con información y normas de conducta para contribuir a dar forma al programa con sugerencias a través del diálogo dentro y fuera de la comunidad universitaria. Afirma que el trabajo en las universidades es trascendente por los conocimientos, habilidades y valores que los estudiantes seguirán utilizando a lo largo de sus vidas. Andersen, directora ejecutiva del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente 'PNUMA' (UNEP, 2020d) refiere



**Fotografía 9.** Espacio de enseñanza tradicional *versus* espacios creados por alumnos de la licenciatura en Arquitectura de la DAIA.

que inculcar hábitos y valores sustentables es una parte clave de esta educación para evolucionar a comunidades sustentables. Delors, Al, Amagi, Carneiro, Chung, Geremek, Gorham, Kornhauser, Manley, Padrón, Savané, Singh, Stavenhagen, Won & Nanzhao (1996) proponen, en el informe a la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura 'UNESCO', cuatro pilares de la educación: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir con los demás y a aprender a ser.

Dos décadas después, Martínez (2018) estructura el proceso de aprendizaje y propone cinco pilares: aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser, aprender a colaborar y aprender a reflexionar y lo ilustra con la conocida frase de Benjamín Franklin <Dime, y yo lo olvido; muéstrame, y yo lo recuerdo; involúcrame, y yo lo entiendo> (Palomo, 2013) (fotografía 9).

Congruente con el planteamiento de sustentabilidad, los proyectos de edificación se arraigan en la comunidad como suyo para usarlo y mantenerlo, cuando la comunidad lo siente fundamentado en sus necesidades y peticiones. Por eso, se plantea que la educación para la sustentabilidad vea al docente como guía de sus estudiantes para planificar y dirigir su propio aprendizaje como participantes activos; además el maestro supervisa la selección de materiales, la elección y desarrollo de actividades y la propuesta de proyectos temáticos interdisciplinarios logrando un andamiaje instruccional (Bruning *et al.*).

El estudiante adquiere el conocimiento (información, conductas, actitudes o habilidades) que integra a sí mismo y lo ubica en su memoria de manera permanente, evitando temas que considere ajenos o sin importancia (Luna, 2020). Es así como el profesor propicia el encuentro entre los problemas y preguntas significativas para los estudiantes y los contenidos, favoreciendo que el alumno aprenda a interrogar e interrogarse.

Paul & Elder (2003) sugieren al profesor formular preguntas provocando en los estudiantes el tomar responsabilidad de la calidad de su pensamiento. Al formular con regularidad estas preguntas en las actividades, se vuelvan parte de los cuestionamientos que los involucrados se necesiten formular y se logra así un pensamiento crítico, donde las preguntas se fusionan en el proceso de pensar hasta convertirse en una voz interior que guía a un proceso de razonamiento cada vez mejor y como resultado se refleje en sus conductas diarias como estudiantes y docentes.

### Propuesta: Red universitaria en pro de la educación para la construcción sustentable

Se ha discutido el dominio del mercado global sobre el comportamiento social de consumo de productos y servicios y la falta de reflexión por parte de la sociedad sobre el costo social y ambiental que estos actos conllevan. Los individuos toman en el día a día decisiones de consumo basadas en

precio y disponibilidad, principalmente, para satisfacer sus necesidades básicas y de recreación. El desafío que las diversas profesiones de la industria de la construcción, requiere atender para cumplir las exigencias a nivel mundial en pro de la sustentabilidad está en la voluntad de actuar a favor de alternativas de cambio para un medio ambiente sano.

Congruente a esta problemática se plantea la propuesta de crear una «Red universitaria en pro de la educación para la construcción sustentable» basada en las iniciativas de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) de la educación para la sustentabilidad que guíe y aliente a los universitarios a trabajar hacia un compromiso de vida sustentable.

La red trabajará a favor de un ambiente propicio de aprendizaje que apoye el desarrollo del conocimiento, que estimule la autoconciencia y la autodirección de los participantes de la red para reflexionar y trabajar en los ODS de la Agenda 2030, y en particular en seis de ellos: el 3, referente a la salud y el bienestar; el 4, relacionado a la educación de calidad; el 7 en pro de la energía asequible y no contaminante; el 11 en busca de ciudades y comunidades sostenibles; el 12 para estilos de vida y consumo responsable; y como último el 15, para la protección a los ecosistemas.

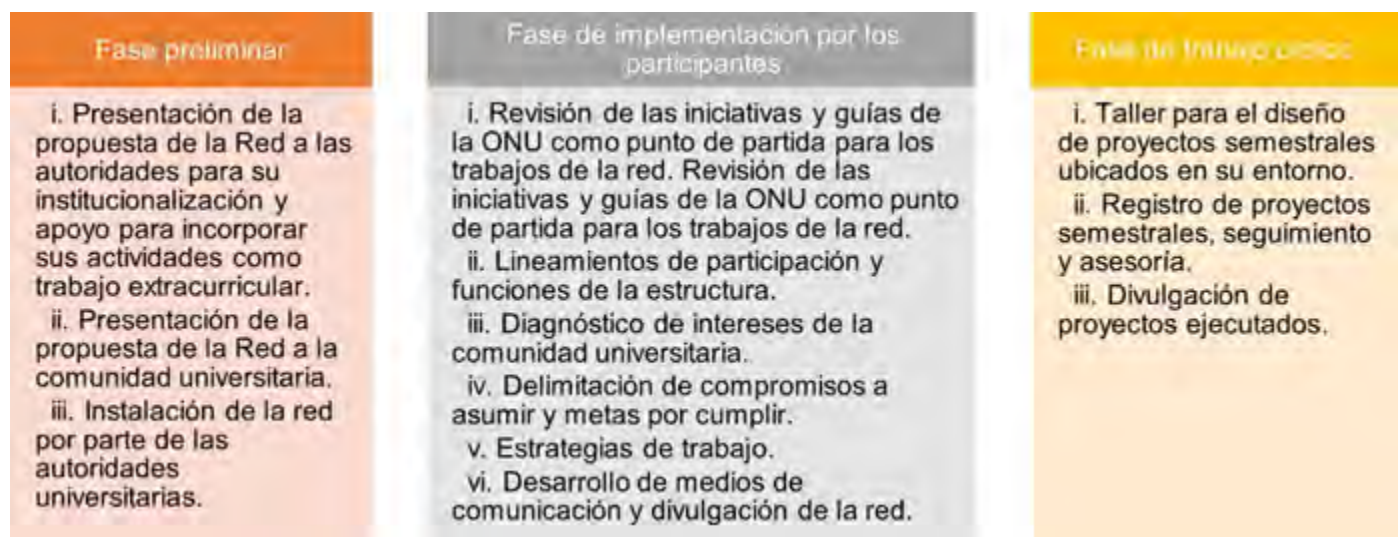


Figura 9. Metodología de trabajo de la «Red universitaria en pro de la educación para la construcción sustentable».



El objetivo de la red universitaria es que estudiantes y docentes de diversas disciplinas involucradas con la construcción diseñen, establezcan y sigan un programa de trabajo extracurricular y voluntario que contribuya al cumplimiento de los ODS siguiendo la pauta de las Naciones Unidas (NU, 2020c) de <predicar con el ejemplo> de la mano de un nuevo pensamiento que trascienda los enfoques tradicionales de la educación y la investigación para atender un compromiso socio-profesional con la sociedad.

**Método de trabajo.** La propuesta del programa de la <Red Universitaria en pro de la educación para la construcción sustentable> plantea una metodología basada en el trabajo participativo y voluntario propuesto por las iniciativas de educación para la sustentabilidad de la ONU. La metodología muestra la organización lógica de los pasos en los cuales se ejecutará la propuesta. La propuesta está compuesta de tres fases (figura 9). La fase preliminar es de institucionalización de la red, la segunda es de su implementación y una tercera es del trabajo cíclico de cada semestre.

#### **Fase preliminar**

i. De la propuesta de la Red a las autoridades para su institucionalización y apoyo para incorporar sus actividades como trabajo extracurricular:

- ✓ Misión, visión y valores.
- ✓ Objetivos.
- ✓ Organigrama y funciones.
- ✓ Lineamientos de participación.

ii. Presentación de la propuesta de la Red a la comunidad universitaria:

- ✓ Fundamentos de la red: misión, visión, valores, objetivos.
- ✓ Convocatoria y registro de participación en proyectos semestrales.

iii. Instalación de la red por parte de las autoridades universitarias.

La primera fase es determinante para el buen funcionamiento de la red, ya que implica el convencimiento del valor de la misma ante las autoridades universitarias para su aval. También incluye la definición de su estructura y funcionamiento que debe contar con el consenso de los involucrados.

#### **Fase de implementación por los participantes**

i. Revisión de las iniciativas y guías de la ONU como punto de partida para los trabajos de la red.

ii. Lineamientos de participación y funciones de la estructura.

iii. Diagnóstico de intereses de la comunidad universitaria.

iv. Delimitación de compromisos a asumir y metas por cumplir.

v. Estrategias de trabajo.

vi. Desarrollo de medios de comunicación y divulgación de la red.

La segunda fase es de trabajo específico por parte de los docentes y estudiantes involucrados. El número de participantes no es definitivo, lo que sí es determinante es el convencimiento del impacto formativo y ambiental de los proyectos que presenten para que sean los propios integrantes de la red quienes definan las metas semestrales con la que están dispuestos a colaborar.

#### **Fase de trabajo cíclico semestral: evaluación e inicio de nuevos proyectos**

i. Taller para el diseño de proyectos semestrales ubicados en su entorno:

- ✓ Identificar un problema que afecte a su comunidad.
- ✓ Diseñar propuestas para dar solución al problema.

ii. Registro de proyectos semestrales, seguimiento y asesoría:

- ✓ Implementar su plan de trabajo: inicio, planificación, ejecución, monitoreo y cierre.
- ✓ Tipos de proyecto:
  - a. Estudio de una problemática particular de su entorno.
  - b. Intervención en una comunidad.
- ✓ Debate de las ideas propuestas.

iii. Divulgación de proyectos ejecutados:

- ✓ Logros y resultados en:
  - a. Medios digitales (redes sociales, página oficial de la red).
  - b. En foros (simposios, congresos).
  - c. Publicación (artículo, tesis).

La tercera fase es cíclica, su objetivo es la evaluación del trabajo realizado con los resultados concretos obtenidos durante el semestre. Se presentan en un evento de divulgación, en un foro, por ejemplo. La discusión académica permite la reflexión sobre logros y necesidades, que lleven a delimitar la continuidad de los proyectos con objetivos específicos para el nuevo periodo, así como la definición de nuevos proyectos a desarrollar en el siguiente taller para el diseño de proyectos semestrales ubicados en su entorno.



## Conclusiones

La condición del planeta se ha visto impactada severamente por las actividades y conductas humanas poco sustentables para satisfacer un estándar de vida de confort en su día a día. La población urbana en general pasa largas horas, ya sea por actividades laborales o personales en el interior de los edificios. Por ello, existe una gran demanda para la construcción de edificios y un gran consumo de recursos en la operación y mantenimiento de las edificaciones de las crecientes ciudades. Es decir, hay un aumento diario de la disposición de recursos naturales que va más allá de la capacidad de regeneración que tiene el planeta para satisfacer esta población. Por lo tanto, examinar el escenario de la vida en las urbes que demanda recursos diariamente a un planeta finito, es primordial.

Con base en lo anterior, resulta preponderante destacar necesario que en todos los niveles de la sociedad y en las industrias, particularmente en la construcción, se trabaje en pro de la educación para consumo, producción y estilos de vida responsables. Para abrir los ojos ante los problemas ambientales mayores que se avecinan si no se actúa de manera significativa por un cambio en el estilo de vida consumista de las personas en las urbes.

Este documento ofrece una reflexión crítica y ética sobre el estilo de vida consumista global que atañe a los profesionistas y a los universitarios de la construcción, aludiendo al compromiso crítico-socio-profesional de su contexto. La vida personal y la vida profesional van de la mano; en ambas facetas los profesionistas y universitarios requieren, sin duda alguna, practicar la sustentabilidad, en un actuar responsable y saludable, en un compromiso socio-profesional con el planeta y la sociedad.

Los universitarios están obligados a profundizar en las causas y consecuencias de los impactos en el entorno por ejercer en el ámbito de la construcción, para lo que requieren salir de las aulas y ser partícipes de las problemáticas de la vida real. Se necesita promover la participación voluntaria extracurricular de los estudiantes, ya que para lograr el cambio hacia la sustentabilidad se necesita voluntad de acción y así aceptar una responsabilidad social y profesional.

Existen iniciativas de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) que han sido exitosas y que comparten su experiencia para servir de guía a los distintos escenarios urbanos del mundo. Cada país, cada sociedad enfrenta su propia realidad es, por ello, que los expertos advierten se debe actuar local para impactar de manera global.

El estudio fundamenta una iniciativa universitaria viable con trabajo extracurricular voluntario de estudiantes y profesores comprometidos con la sociedad y el ambiente. Es primordial no ser ajenos a la condición del planeta y contribuir al cambio para un mundo mejor. Los expertos afirman que el cambio puede venir de cualquier acción pequeña que muestre maneras responsables de vivir, y así contagiar a otros, a empezar su propio camino hacia una mejor calidad de vida. Este es el primer paso para generar el cambio.

Si los universitarios de diferentes disciplinas trabajan en su entorno, en actividades extracurriculares y ponen en práctica estrategias sustentables, se demostrarán a sí mismo que pueden impactar de manera positiva en su comunidad, de su propio actuar en las distintas facetas de su vida para que su ejemplo dé testimonio que es posible modificar su entorno responsablemente, y además, contribuir al cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030.

Esta iniciativa toma en consideración las experiencias exitosas de la ONU en la universidad, pero adaptadas a las necesidades propias de la institución, promoviendo la participación voluntaria de profesores y estudiantes de diferentes disciplinas para un trabajo en equipo que involucre el manejo de información científica responsable, y así fortalecer la formación del universitario al impactar en su estilo de vida, y en consecuencia volverse motor de cambio en su entorno.

Es inminente influir en aras de una conducta responsable de los universitarios, propiciando la reflexión sobre las propias acciones y el impacto que tienen en el entorno como lo demandan los protocolos internacionales para trabajar de manera sistemática con pasión, compromiso, pensamiento crítico y ético en construcción de un conocimiento integral. Pero la iniciativa de la red necesita el apoyo institucional para que se arraigue en la universidad y habrá que evaluar su impacto a corto plazo (un año) y a mediano plazo (cinco años), ya que no solo con buenas intenciones se lograrán resultados.

Los universitarios pueden participar en la elaboración de la legislación y normatividad, el desarrollo de materiales y procesos constructivos, en la optimización de mecanismos para la operatividad de los edificios durante su ciclo de vida, en la reducción y manejo de residuos, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de la población actual y de las futuras generaciones. No hay tiempo que esperar, hay que actuar.

## Referencias

**Amigos de la Tierra.** (2020, octubre 2). Justicia climática: situación actual. *Amigos de la Tierra: movilizar, resistir, transformar* [Web]. Consultado en «<https://www.tierra.org/situacion-actual-2/>»

**Arenas Camps, M.** (2016, noviembre 19). Esta es la situación actual del planeta: informe Planeta Vivo 2016 (WWF). *All you need is Biology (castellano)* [Web]. Consultado en «<https://allyouneedisbiology.wordpress.com/2016/11/19/informe-planeta-vivo-2016-wwf/>»

**Beacon.** (2020, octubre 1). Beacon for Sustainable Living. *Beacon* [Web]. Consulted in «<https://beacon4sl.com/>»

**Bruning, R.H.; Schraw, G.J. & Norby, M.M.** (2012). *Psicología cognitiva y de la instrucción* (5ª ed.; Martín Cordero, J.I.; Luzón Encabo, J.M. & Martín Bleuca, E. trad.; p. 472). Madrid, España: Pearson Educación S.A. ISBN 978-84-8322-875-3. Consultado en «[https://issuu.com/luisorbegoso/docs/psicologia\\_cognitiva\\_y\\_de\\_la\\_instru](https://issuu.com/luisorbegoso/docs/psicologia_cognitiva_y_de_la_instru)»

**CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe).** (2007). Daño y pérdida de biodiversidad. *CEPAL - Naciones Unidas* [Web]. Consultado en «<https://www.cepal.org/es/temas/biodiversidad/perdida-biodiversidad>»

**Chaparro Mendivelso, J. & Meneses Arias, I.** (2015). El Antropoceno: aportes para la comprensión del cambio global. *Ar@cne Revista electrónica de recursos en internet sobre geografía y ciencias sociales*, (203): 1-20. Recuperado de «<https://www.ub.edu/geocrit/aracne/aracne-203.pdf>»

**College of Sustainability-Dalhousie University.** (2020, October 1). College of Sustainability: Steve Mannell. *College of Sustainability at Dalhousie University* [web]. Consulted in «<https://www.dal.ca/faculty/sustainability/about/faculty-and-staff/steve-mannell.html>»

**Corral-Verdugo, V. & de Queiroz Pinheiro, J.** (2004). Aproximaciones al estudio de la conducta sustentable. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, 5(1-2):1-26. Recuperado de «<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1332322>»

**Council of Europe.** (2020, octubre 1). La globalización. *Manual de educación en los derechos humanos con jóvenes-Council of Europe* [Web]. Consultado en «<https://www.coe.int/es/web/compass/globalisation>»

**Dalhousie University.** (2020, October 1). College of Sustainability. *College of Sustainability at Dalhousie University* [web]. Consulted in «<https://www.dal.ca/faculty/sustainability/about.html>»

**Dane, F.** (Ed.). (2013). *El desafío del desarrollo sustentable en América Latina* (p. 311). Rio de Janeiro; Brasil: Fundação Konrad Adenauer-Stiftung; SOPLA-Programa Regional sobre Políticas Sociales. ISBN 978-85-7504-180-2. Recuperado de «[https://www.kas.de/c/document\\_library/get\\_file?uuid=302fab42-4aec-6654-871c-bce1579b44fe&groupId=252038](https://www.kas.de/c/document_library/get_file?uuid=302fab42-4aec-6654-871c-bce1579b44fe&groupId=252038)»

**Delors, J.; Al Mufti, I.; Amagi, I.; Carneiro, R.; Chung, F.; Geremek, B.; Gorham, W.; Kornhauser, A.; Manley, M.; Padrón Quero, M.; Savané, M.; Singh, K.; Stavenhagen, R.; Won Suhr, M. & Nanzhao, Z.** (1996). Los cuatro pilares de la educación. En: Autor; *La educación encierra un tesoro - Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI* (compendio). (pp. 91-103). París; Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Recuperado de «[https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590_spa)»

**Edbaissi, A.** (2016). Pensamiento crítico para un desarrollo sustentable: una visión emergente desde una perspectiva reflexiva. *Novum Scientiarum*, (2): 38-45. Recuperado de «<https://core.ac.uk/download/pdf/277658361.pdf>»

**Edwards, B. & Hyett, P.** (2004). *Guía básica de la sostenibilidad* (Rough Guide to Sustainability; Sanmiguel Sousa, S. Trad.; p. 121). Barcelona; España: Editorial Gustavo Gili, S.A. ISBN 84-252-1951-5. Consultado en «[https://www.academia.edu/40262971/Gu%C3%ADa\\_B%C3%A1sica\\_de\\_la\\_Sostenibilidad](https://www.academia.edu/40262971/Gu%C3%ADa_B%C3%A1sica_de_la_Sostenibilidad)»

**Enshassi, A.; Kochendoerfer, B. & Rizq, E.** (2014). An evaluation of environmental impacts of construction projects. *Revista Ingeniería de Construcción*, 29(3): 234-254. DOI «<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732014000300002>»

**EROSKI Consumer.** (2005, octubre 20). Impacto ambiental de los edificios: los edificios son uno de los causantes de los principales problemas medioambientales. *EROSKI Consumer* [Web]. Consultado de «<https://www.consumer.es/medio-ambiente/impacto-ambiental-de-los-edificios.html>»

**Fundación Aquae.** (2020, noviembre 11). Los gases de efecto invernadero, muy peligrosos para nuestro planeta. *Cuáles son los gases de efecto invernadero - Fundación Aquae* [Web]. Consultado en «<https://www.fundacionaquae.org/wiki/los-gases-de-efecto-invernadero/>»

**Galano, C.; Curi, M.; Motomura, O.; Porto Gonçalves, C.W.; Silva, M.; Ángel, A.; Ángel, F.; Borrero, J.M.; Carrizosa, J.; Cortés, H.; Flórez, M.; Lozano, A.; Llano, A.; Mariño, J.; Mayr, J.; Schütze, K.; Valenzuela, L.C.; Mora, E.; Clark, I.; Elizalde, A.; Larraín, S.; Espinosa, M.F.; Haji Manchineri, S.; Franco, L.A.; Guerra, L.M.; Paredes, B.; Quadri, G.; Castro, G.; Tréllez, E.; Ramírez, J.C.; San Román, L.; Vilela, M.; Calderón, F.; Sánchez, R. & Leff, E.** (2002). Manifiesto por la vida: por una ética para la sustentabilidad. *Ambiente & Sociedade*, 5(10-1): 1-14. Recuperado de «<https://doi.org/10.1590/S1414-753X2002000100012>»

**Gaona, T.; Chan, D.; Corona, E.A.** (2010). *La sustentabilidad en el proceso de enseñanza aprendizaje del diseño integral: una perspectiva del caso de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali B.C.* (6º Congreso Internacional Ciudad y Territorio Virtual, Mexicali 5-7 de octubre). Universidad Autónoma de Baja California. DOI «<http://dx.doi.org/10.5821/ctv.7683>»

**Guttal, S.** (2007). Globalisation. *Development in Practice*, 17(4/5): 523-531. Recovered from «<http://www.jstor.org/stable/25548249>»

**Hernández Moreno, S.** (2008). La sustentabilidad en la enseñanza de la arquitectura en México. *La Colmena*, (59): 107-113. Recuperado de «<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=446344569021>»

**Hesselink, F.; Goldstein, W.; van Kempen, P.P.; Garnett, T. & Dela, J.** (2007). *La comunicación, educación, y conciencia pública (CEPA): una caja de herramientas para personas que coordinan las estrategias y planes de acción nacionales sobre diversidad biológica* (Puyol, A.; Calvo, S. & Andelman, M. trad.; p. 309). Montreal, Canadá: Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN); Universidad Autónoma de Madrid; Ministerio del Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino de España. ISBN 92-9225-070-1. Consultado el 01 de octubre del 2020 en «<https://www.cbd.int/cepa-toolkit/cepa-toolkit-sp.pdf>»

**homeprojectES.** [@homeprojectES]. (2009, mayo 199). *Home (español)* [Archivo de video]. Youtube. Consultado el 30 de junio del 2020 en «<https://www.youtube.com/watch?v=SWRHxh6XepM>»

**Jiménez-Martínez, C.A.; Álvarez-Gasca, M.A. & Jiménez-Martínez, M.S.** (2012). Experiencias preliminares a partir de la aplicación de un programa sobre estilos de vida saludables desde la 'Investigación - acción'. *Journal of Behavior, Health & Social Issues*, 3(2): 101-111. DOI «<https://doi.org/10.22201/fesi.20070780.2011.3.2.30227>»

**Lazzarini, B. & Cendra, J.** (2015, julio 9). *Innovación tecnológica y cultura del consumo: la necesidad de una aproximación sistémica* (II Congr s UPC Sostenible 2015; p. 8). Universidad Polit cnica de Cataluña. Recuperado de «[https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/8155/47\\_lazzarini.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/8155/47_lazzarini.pdf?sequence=1&isAllowed=y)»

**Luna Argudín, M.** (2020, octubre 1). La educación universitaria hoy: habilidades docentes - enfoques educativos. *La educación universitaria hoy* [Web]. Consultado en «<http://hadoc.azc.uam.mx/enfoques/menu.htm>»

**Martínez Zárate, R.** (2018, septiembre 5). El aprendizaje significativo y el pensamiento creativo en la enseñanza de la arquitectura. *Dr Rafael Martínez Zárate* [Web]. Consultado en «<https://drrafazarate.com/2018/09/05/el-aprendizaje-significativo-y-el-pensamiento-creativo-en-la-ensenanza-de-la-arquitectura/>»

**Matheus, Y.** (2013, junio 12). Ken Yeand: «debemos repensar nuestras ciudades». *Ecosiglos* [Web]. Consultado en «<https://ecosiglos.com/ken-yeang-debemos-repensar-nuestras-ciudades/>»

**Meadows, D.H.; Meadows, D.L.; Randers, J. & Behrens III, W.W.** (1972). *The limits to growth: a report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind* (Fifth printing; p. 205). New York; United States of America: Universe Books. ISBN 0-87663-165-0. Recovered from «<http://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf>»

**Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.** (2020, octubre 1). *Estilos de vida sustentable*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Presidencia de la Nación: Argentina. Recuperado de «<http://redplycs.ambiente.gov.ar/archivos/web/RedPLyCS/file/Estilos%20de%20vida%20sustentables%20completo.pdf>»

**NU (Naciones Unidas).** (2020a, octubre 1). Objetivos de Desarrollo Sostenible - Objetivo 11: lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles. *United Nations (UN)* [Web]. Consultado en «<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>»

**NU (Naciones Unidas).** (2020b, octubre 1). 12 Producción y consumo responsables: por qué son importantes. *United Nations (UN)* [Web]. Consultado en «[https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/wp-content/uploads/sites/3/2016/10/12\\_Spanish\\_Why\\_it\\_Matters.pdf](https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/wp-content/uploads/sites/3/2016/10/12_Spanish_Why_it_Matters.pdf)»

**NU (Naciones Unidas).** (2020c, octubre 1). Objetivos de Desarrollo Sostenible - haz posible el cambio. *United Nations (UN)* [Web]. Consultado en «<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/be-the-change/>»

**One Planet Network.** (2020a, October 1). Sustainable lifestyles & education programme: basics. *One Planet Network* [Web]. Consulted in «<https://www.oneplanetnetwork.org/programmes/sustainable-lifestyles-education/about/basics>»

**One Planet Network.** (2020b, October 1). Sustainable lifestyles & education programme. *One Planet Network* [Web]. Consulted in «<https://www.oneplanetnetwork.org/programmes/sustainable-lifestyles-education>»

**ONU México (Organización de las Naciones Unidas).** (2020, octubre 1). Objetivos del Desarrollo Sostenible. *Naciones Unidas: México* [Web]. Consultado en «<https://www.onu.org.mx/agenda-2030/objetivos-del-desarrollo-sostenible/>»

**Oseguera Figueroa, L.** (Coord.). (2011). *Manual de construcción (bio-construcción) a base de costales de tierra y pacas de paja* (p. 43). Gobierno del Estado de Michoacán; Instituto Tecnológico Superior de Pátzcuaro. Recuperado de «[https://www.activatie.org/publicacion?721-Manual-de-construcci%C3%B3n-\(Bio-Construcci%C3%B3n\)-a-base-de-costales-de-tierra-y-pacas-de-paja](https://www.activatie.org/publicacion?721-Manual-de-construcci%C3%B3n-(Bio-Construcci%C3%B3n)-a-base-de-costales-de-tierra-y-pacas-de-paja)»

**Palomo Triguero, E.** (2013). *Cita-logía: citas y frases célebres de personajes ilustres de la historia* (p. 302). Editorial Puntos Rojos Libros. ISBN-10: 8416068100, ISBN-13: 978-8416068104.

**Paul, R. & Elder, L.** (2003). *La mini-guía para el pensamiento crítico: conceptos y herramientas* (p. 26). Fundación para el pensamiento crítico. Recuperado de «<https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-ConceptsandTools.pdf>»

**Plitt, L.** (2016, agosto 30).  Qu  es el Antropoceno, la 'Edad de los humanos' que expertos aseguran hemos entrado?. *BBC News Mundo* [Web]. Consultado en «<https://www.bbc.com/mundo/noticias-37220892>»



**Ramírez Vázquez, Y.; González Muñoz, O. & Pensado Fernández, M.E.** (2017). *La sustentabilidad en una época consumista: aproximación a las preferencias de consumo sustentable de estudiantes de posgrado* (XIV Congreso Nacional de Investigación Educativa 'COMIE'; p. 12). San Luis Potosí; México. Recuperado de «<https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/2179.pdf>»

**SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales).** (2013). *Huella ecológica, datos y rostros* (1ª Reimp., Cuadernos de divulgación ambiental; p. 22). Toluca, Estado de México; México: SEMARNAT; Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU). ISBN 978-607-8246-18-2. Recuperado de «<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD001598.pdf>»

**SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales).** (s.f.). Recuadro - Los límites planetarios. *SEMARNAT* [Web]. Consultado de «[https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/recuadros/recuadro1\\_2.html](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/recuadros/recuadro1_2.html)»

**Serrano Yuste, P.** (2017, febrero 21). Los edificios de consumo casi nulo de energía no son los edificios del futuro. *Certificados energético.com* [Web]. Consultado en «<https://www.certificadosenergeticos.com/edificios-consumo-casi-nulo-energia-edificios-futuro>»

**Steffen, W.; Richardson, K.; Rockström, J.; Cornell, S.E.; Fetzer, I.; Bennett, E.M.; Biggs, R.; Carpenter, S.R.; de Vries, W.; de Wit, C.A.; Folke, C.; Gerten, D.; Heinke, J.; Mace, G.M.; Persson, L.M.; Ramanathan, V.; Reyers, B. & Sörlin, S.** (2015). Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223): 1259855. DOI «<https://doi.org/10.1126/science.1259855>»

**Turismo de Andalucía.** (2019). Huella de carbono y huella ecológica. *Turismo de Andalucía - Junta de Andalucía & Unión Europea* [Web]. Consultado en «<https://www.andalucia.org/es/turismo-sostenible/la-huella-ecologica>»

**UN (United Nations).** (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: our common future* (p. 300). Recovered from «<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>»

**UNEP (United Nations Environment Programme).** (2020a, October 1). Sustainable lifestyles. *UN Environmental Programme* [Web]. Consulted in «<https://www.unep.org/explore-topics/resource-efficiency/what-we-do/sustainable-lifestyles>»

**UNEP (United Nations Environment Programme).** (2020b, October 1). About UN Environment Programme. *UN Environmental Programme* [Web]. Consulted in «<https://www.unep.org/about-un-environment>»

**UNEP (United Nations Environment Programme).** (2020c, November 1). Why Sustainable lifestyles matter. *UN Environmental Programme* [Web]. Consulted in «<https://www.unep.org/explore-topics/resource-efficiency/what-we-do/sustainable-lifestyles/why-sustainable-lifestyles>»

**UNEP (United Nations Environment Programme).** (2020d, November 1). UNEP launches 'Green Nudges' programme for universities. *UN Environmental Programme* [Web]. Consulted in «<https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/unep-launches-green-nudges-programme-universities>»

**UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura).** (2017). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: objetivos de aprendizaje* (Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives, UNESCO trad.; p. 62). París; Francia. ISBN 978-92-3-300070-4. Recuperado de «<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423>»

**US Green Building Council.** (2020, September 1). LEED rating System: the most widely used green building rating system. *US Green Building Council* [Web]. Consulted in «<https://www.usgbc.org/leed>»

**WWF (World Wildlife Fund).** (2012). *Informe Planeta vivo 2012: biodiversidad, biocapacidad y propuestas de futuro* (Rego, M. & Valladares, M.A., trad.; p. 160). Gland; Suiza: WWF Internacional; Sociedad Zoológica de Londres; Red de la Huella Global; Agencia Espacial Europea; Índice Planeta Vivo. ISBN 978-2-940443-55-0. Recuperado de «[https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/informe\\_planeta\\_vivo\\_2012\\_5.pdf](https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/informe_planeta_vivo_2012_5.pdf)»

**WWF (World Wildlife Fund).** (2016). *Informe Planeta vivo 2016: riesgo y resiliencia en el Antropoceno* (Fernández Benítez, C.A., trad.; p. 144). Gland; Suiza: WWF Internacional; Institute of Zoology; Stockholm Resilience Centre; Global Footprint Network; Stockholm Environment Institute; Metabolic. ISBN 978-2-940529-48-3. Recuperado de «[https://awsassets.panda.org/downloads/informe\\_planeta\\_vivo\\_2016.pdf](https://awsassets.panda.org/downloads/informe_planeta_vivo_2016.pdf)»

**WWF (World Wildlife Fund).** (2020, octubre 1). WWF en el mundo: ¿quiénes somos?. *World Wildlife Fund* [Web]. Consultado en «[https://www.wwf.org.mx/quienes\\_somos/wwf\\_en\\_el\\_mundo/](https://www.wwf.org.mx/quienes_somos/wwf_en_el_mundo/)»

**Zito, M.** (2014). La ética del diseño sustentable. *Cuaderno, del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación*, 48: 95-105. DOI «<https://doi.org/10.18682/cdc.vi48.1380>»



**EJEMPLAR DE LORO CABEZA AMARILLA ('*Amazona oratrix*'): PROGRAMA DE RESGUARDO, PROTECCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE ESPECIES ENDÉMICAS EN LA UMA DE PSITÁCIDOS.**

División Académica de Ciencias Biológicas (DACBIOL); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).  
Villahermosa, Tabasco; México.

*Fotografía: Jesús Ramírez.*



«La disciplina es no perder de vista lo que se desea alcanzar»

DACBIOL



**EJEMPLAR HERBORIZADO DE *Ruellia* sp. (Acanthaceae) DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS VASCULARES DEL «HERBARIO UJAT»**

División Académica de Ciencias Biológicas (DACBIOL); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).  
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía: José Francisco Juárez López



**KUXULKAB'**

División Académica de Ciencias Biológicas; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

+52 (993) 358 1500, 354 4308 ext. 6415

kuxulkab@ujat.mx • kuxulkab@outlook.com

www.revistas.ujat.mx

Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5, entronque a Bosques de Saloya, C.P. 86039.  
Villahermosa, Tabasco. México.

