



La sustentabilidad en la enseñanza de la arquitectura: preludio para una práctica profesional reflexiva

Sustainability in the Teaching of Architecture: A Prelude to a Thoughtful Professional Practice

Antonio Rodríguez Alcalá

RESUMEN: Este artículo trata sobre cómo la sustentabilidad ha impactado en la enseñanza de la arquitectura, desde la elaboración de los planes de estudio, pasando por una serie de buenas prácticas docentes, así como dirigiendo las estrategias de acción social del Campus. Se ejemplifican dichas estrategias con el caso de dos proyectos de extensión universitaria en dos capillas en el Estado de Quintana Roo, México. El trabajo conjunto de profesores y alumnos, así como el trabajo cercano con las comunidades, propicia ejercicios académicos que consideran los recursos, tecnología y saberes locales de los pobladores, lo que en suma tiene como objetivo fomentar la reflexión empática y crítica sobre la futura práctica profesional del alumno, así como propiciar la propia capacidad de autogestión de las comunidades donde se interviene.

PALABRAS CLAVE: sustentabilidad, enseñanza de la arquitectura, extensión universitaria, Universidad Anáhuac Mayab.

ABSTRACT This article deals with how sustainability has impacted the teaching of architecture, from the development of curricula, through a series of good teaching practices, as well as directing the social action strategies of the Campus. These strategies are exemplified with the case of two university extension projects in two chapels in the State of Quintana Roo, Mexico. The joint work of teachers and students, as well as the close work with the communities, fosters academic exercises that consider the resources, technology, and local knowledge of the inhabitants, which has the objective of promoting empathic and critical reflection on the student's future professional practice, as well as promoting the self-management capacity of the communities where the intervention takes place.

KEYWORDS: sustainability, teaching of architecture, university extension, Anahuac Mayab University.

RECIBIDO: 3 julio 2022 ACEPTADO: 7 septiembre 2022

Introducción

La arquitectura debe ser una respuesta, no una imposición

Glenn Murcutt

La enseñanza de la arquitectura siempre ha ido a la par de los contextos y los “signos de los tiempos” o el “espíritu de la época”, además de ser un gran laboratorio para la innovación y la propia toma de conciencia de la situación global. En palabras de Le Corbusier en su mensaje a los estudiantes de arquitectura, “...el verdadero rostro de la arquitectura está diseñado por los valores espirituales provenientes de un especial estado de conciencia, y por factores técnicos que aseguran la materialización de la idea, la resistencia de la obra, su eficacia, su duración [1]”.

Antaño, la arquitectura tenía como objetivo la materialización memorial de la grandeza del mecenas patrocinador. Marco Vitrubio Polión dedicó sus diez libros de arquitectura al emperador César, para que los edificios públicos y privados sean “conforme a la grandeza de tus hazañas, para que tu memoria quede a la posteridad...[2]”. Por mucho tiempo arquitectura significó simplemente “Arte de Edificar”. La parte tectónica, por tanto, ocupaba el lugar central de la disciplina, sin mucha preocupación por los impactos que las edificaciones podían ejercer sobre el medio ambiente; las obras estaban hechas para durar para siempre.

Hoy día, sin embargo, se presenta una situación inédita: los edificios, como los recursos naturales, ya no son para siempre; deben cumplir ciclos de vida, no tanto como parte de una obsolescencia programada, sino para que los edificios retornen controladamente a su fuente, y así minimizar su impacto sobre el medio. Se trata de un sentido de previsión extendida, más allá de la entrega de la obra y su mantenimiento regular y de las posibilidades de los usuarios para sus ciclos de actualización y mejoras. La arquitectura es hoy un producto cultural y holístico antes que material; está en el momento histórico de responder en función a un conocimiento antes ignorado de lo finito de los recursos y de la igualdad de las personas. Desde la Academia, es importante enseñar a diseñar a los futuros estudiantes tomando como base la sustentabilidad expresada en acciones tales como:

- Diseñar modularmente para evitar las llamadas “mermas” o sobrantes de material en la construcción.
- Diseñar considerando todos aquellos elementos y condiciones del entorno que permitan una operación “pasiva” del confort.
- Preferir el empleo de materiales no solo reciclados, sino responsablemente producidos.
- Considerar en los diseños el ahorro de energía y el reciclaje endógeno de recursos: reciclaje de agua para riego, uso de ecotecias, entre otros.

Asimismo, la enseñanza de la arquitectura debe abordar este enfoque desde una perspectiva múltiple: a través de los planes de estudios y los contenidos de las materias, la propia práctica sostenible palpable en el campus, y los proyectos y prácticas de extensión y vinculación donde estas ideas pueden tomar fuerza en la conciencia de los estudiantes. Tanto los programas de materia como las estrategias de sostenibilidad que se procuran implementar en el Campus, proveen el soporte teórico y el marco referencial que el estudiante necesita para, posteriormente, a través de proyectos concretos de Acción Social, ponerlos en práctica mediante experiencias dirigidas y tutoradas.

[1] Le Corbusier. Mensaje a los estudiantes de Arquitectura. Valparaíso: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso; 1961. Disponible en: https://wiki.ead.pucv.cl/images/a/a4/Mensaje_a_los_estudiantes_de_arquitectura.pdf

[2] Vitrubio Polión M. De Architectura. Opus in Libris Decem. Madrid: Alianza; 1997.

Una de dichas experiencias formativas la constituyó la edición 2011 del programa ASUA Construye (Acción Social Universidad Anáhuac), desarrollada por los estudiantes en dos comunidades del Estado de Quintana Roo llamadas Pedro Moreno y Lázaro Cárdenas, distantes unos 260 Km. de la ciudad de Mérida, Yucatán, sede del Campus. En dichas comunidades, previamente estudiadas y sensibilizadas por equipos de avanzada (*vid. infra Materiales y Métodos*), un grupo de alrededor de 80 estudiantes de diversas carreras, liderados por unos 20 estudiantes de arquitectura, construyeron dos capillas con tecnología y materiales locales, así como con estructuras modulares de fácil transportación e instalación, además de ser económicamente asequibles con las donaciones de los alumnos.

Objetivo: hacia una enseñanza arquitectónica sustentable

Las materias enfocadas a la sustentabilidad de los diversos planes de estudios de la carrera de arquitectura, en conjunto con los programas de Acción Social de la propia universidad, tienen como objetivo permitir al estudiante reconocer la realidad contemporánea, sensibilizándose ante la situación en la que se encuentran diversas comunidades del Estado desde la pertinencia arquitectónica y urbana con enfoque sustentable, con miras a identificar áreas de oportunidad en donde aplicar conocimientos en beneficio de una población objetivo.

Se parte del hecho que sustentabilidad, de acuerdo con la Comisión Brundtland [3], es “*development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs*”. Estas necesidades futuras incluyen los conceptos de *Welfare* (prosperidad material), así como *Well – being* (bienestar, basado en valores intangibles de tipo cualitativo). Más específicamente, sustentabilidad ambiental se define como la condición de “balance, resiliencia e interconectividad que permite a la sociedad satisfacer sus necesidades sin exceder las capacidades de sus propios ecosistemas de soporte, de tal forma que les permita regenerar sus servicios”. [4]

Las dimensiones de la sustentabilidad, las cuales se pueden englobar en tres: económica (conocimiento para permitir los beneficios de un ambiente sano), social (equidad para la mayoría de la población), y ambiental (crear capacidades para prevenir / combatir males o bien regenerar y promover servicios ambientales) [5], deben considerarse al desarrollar un modelo de intervención comunitaria o bien un rediseño de la propia enseñanza disciplinar, ya que la falta de alguno de estas dimensiones compromete todo el concepto de sustentabilidad y sus posibles alcances e impactos en los usuarios objetivo, sean los estudiantes o bien las comunidades donde se intervenga.

Desde la óptica del diseño curricular, las temáticas de sustentabilidad ya existían en varias versiones anteriores del plan de estudios de la carrera de arquitectura de la Universidad Anáhuac Mayab, como las materias “Tecnologías de sustentabilidad I y II” (Plan 2004), cuyo objetivo es que el alumno proponga “...alternativas de solución en proyectos de Arquitectura e Ingeniería a problemas actuales del medio ambiente implementando nuevos procesos o cambios en los actuales que, reduzcan los desechos e impidan la contaminación así como el aprovechamiento de los recurso naturales en el entorno urbano, social, cultural, económico, físico”. “Sustentabilidad y medio ambiente” y “Agua y Energía” (Planes 2010 y 2016), contaban el objetivo de proponer “...proyectos arquitectónicos que vinculen los fenómenos básicos que relacionan al hombre y sus actividades productivas con el entorno y los sistemas que soportan la vida”. A través de estas materias se ha observado una gradual inclusión y profundidad de estos tópicos en la formación del

[3] Kuhlman T, Farrington J. What is Sustainability? Sustainability [Internet]. 2010 [citado 5 de septiembre 2022]; (2): 3436-3448. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/su2113436>

[4] Morelli J. Environmental Sustainability: A Definition for Environmental Professionals. JES [Internet]. 2011; 1(1): 10 p. [citado 5 de septiembre 2022]. <https://scholarworks.rit.edu/jes/vol1/iss1/2/>

[5] Krstić MS. Dimensions of sustainable development. Economics of Sustainable Development [Internet]. 2018 [citado 5 de septiembre 2022]; 2(2): 19-28. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/337828425_Dimensions_of_sustainable_development

arquitecto, quien debe considerar a la sustentabilidad ya no como un complemento opcional a su práctica proyectual, sino como condición necesaria.

Entre los objetivos específicos de los programas de Acción Social de esta Universidad, con enfoque sustentable se pueden mencionar los siguientes:

1. Conocer y valorar las maneras que la población objetivo emplea para la atención de sus necesidades en materia arquitectónica y urbana.
2. Participar con la comunidad en la planeación y ejecución de las obras prioritarias
3. Elaborar un modelo de gestión que permita en el período de la experiencia, garantizar la continuidad de la comunidad en sus procesos de detección y atención de sus áreas de oportunidad.
4. Realizar análisis comparativos del modo de priorización y atención de las necesidades urbanas y de vivienda de la comunidad
5. Evaluar la eventual capacidad de gestión y capacitación para desarrollar la autogestión de la población objetivo.

Por su parte, los recursos físicos y de equipamiento necesarios para la enseñanza de la arquitectura deben también estar alineados a los principios de sustentabilidad para así “predicar con el ejemplo”. El advenimiento de computadoras y dispositivos portátiles de información como celulares y tabletas han cambiado la dinámica de la excesiva dependencia del papel para la presentación de proyectos; la popularización de laptops grado “gamer” han potenciado los estilos de renderización “en tiempo real” o la inclusión cada vez más efectiva de la Realidad Virtual y Aumentada, entre otras plataformas de visualización.

Precisamente las maquetas virtuales, complementarias a las maquetas físicas tradicionales, manifiestan un repunte interesante por los factores de software y hardware ya mencionados, pero además por la política de innovación de la misma Universidad, que considera el avance tecnológico como uno de sus principales ejes de desarrollo. En tal sentido se ha inaugurado recientemente el LIET (Laboratorio de Inteligencia, Innovación Educativa y Tecnológica), dentro del cual se encuentra el VR Lab o Laboratorio de Realidad Virtual, una sala didáctica con doce estaciones VR donde los alumnos pueden realizar recorridos en tiempo real de sus proyectos 3D, realizar tours virtuales o crear geometría en un entorno kinésico (Figura 1). Las maquetas virtuales favorecen el ahorro de cuantiosos recursos materiales asociados a su elaboración y sus posibilidades parciales o limitadas de reutilización efectiva.

Aunque la gestión de clases siempre se ha realizado por medio de plataformas didácticas, su uso intensivo durante el confinamiento debido a la pandemia por

[6] La Jornada Maya [Internet]. Mérida: La Jornada Maya Yucatán; c2021. Crean Red Estatal de Universidades Sustentables en Yucatán; 25 enero 2022 [citado 5 de septiembre 2022]; [5 pantallas]. Disponible en: <https://www.lajornadamaya.mx/yucatan/188791/crean-red-estatal-de-universidades-sustentables-en-yucatan>

COVID-19, dado su carácter de canal casi único de comunicación con el alumno, motivó al personal docente a explotar sus posibilidades al máximo, así como incursionar en la generación de contenidos como tutoriales o clases grabadas, configurando y ampliando un espectro más amplio en la oferta de contenidos de enseñanza. Las plataformas virtuales, a su modo, constituyeron una nueva forma de “movilidad” estudiantil, contribuyendo al ahorro de incontables toneladas de Co2.

El compromiso de la Universidad con la sustentabilidad también se manifiesta en la participación del Campus en la Red Estatal de Universidades Sustentables, un grupo de quince Instituciones de Educación Superior convocadas por el Gobierno del Estado de Yucatán, quienes se comprometen a realizar acciones de sustentabilidad en 6 rubros, a saber: 1. Energía Asequible 2. Manejo y uso de los recursos 3. Infraestructura bioclimática 4. Compras sustentables 5. Innovación y 6. Cultura y consumo sustentable. Se han delineado las primeras acciones con indicadores y parámetros concretos, establecidos por la Dirección de Visión Global y Sustentabilidad del Campus (Figura 2).



Figura 1. El Laboratorio de Realidad Virtual en el nuevo edificio LIET (Laboratorio de Inteligencia, Innovación Educativa y Tecnológica). Fuente: E.P. 2022.



Figura 2. Presentación de la REDUS (Red Estatal de Universidades Sustentables), 25 de enero de 2022. Fuente: La Jornada Maya [6].

Metodología de trabajo en los Programas de Acción Social

Para el flujo de trabajo de los programas de Acción Social se contemplaron actividades previas al contacto con la comunidad, durante la experiencia y posterior a ella, resumida esquemáticamente en las siguientes acciones:

I. Estrategias previas

a. Generación de indicadores y formatos

Objetivo particular: El equipo de trabajo crea formatos que indiquen los puntos clave a tomar en cuenta al momento de la visita y que permitan, posteriormente, una fácil lectura de datos, considerando:

- Espacio público: Suficiente / insuficiente y equipado / sin equipo.
- Vivienda: precaria, media y firme.
- Equipamiento urbano: salud, educación, administración pública, seguridad pública, templo religioso, etc.
- Infraestructura: aceras, ciclovías, calles, alumbrado público, telefonía pública y privada.
- Transporte público: local y regional.
- Disposición de aguas servidas: drenaje, fosa séptica, biodigestor, ninguno.
- Disposición de los desechos: relleno sanitario o similar, o bien ninguno.
- Organización social: asociación de colonos, asociación deportiva, AA, entre otras.

b. Visita al sitio para reconocimiento

Objetivo particular: Reconocimiento inicial del área y primer contacto con habitantes de la zona para la presentación de equipo de trabajo y crear vínculos con los habitantes

- Acercamiento inicial con habitantes
- Recorrido a pie del área de estudio
- Levantamiento inicial de los recursos disponibles
- Llenado de formatos

c. Análisis de datos: fase inicial

Objetivo particular: Vaciado de datos en reportes gráficos y documentación para el análisis de estos e identificación de zonas de oportunidad, que demuestren y den pie a la recolección formal de información

- Vaciado de datos en tablas/gráficas.
- Detección de focos rojos, o bien áreas de oportunidad.

II. Estrategias para visitas in situ

a. Recolección formal de datos

Objetivo particular: Visita al sitio para registro fotográfico, de medidas y encuestas a habitantes para profundizar y respaldar el estado actual del lugar y los elementos de oportunidad.

- Levantamiento físico y fotográfico.
- Registro aero-fotogramétrico.
- Encuestas a habitantes / diseño participativo.

b. Análisis de datos

Objetivo particular: Análisis de datos finales para el desarrollo del proyecto –planos, calendarización, presupuestos, etc., que permitan el traslado natural hacia un proyecto y respalden al mismo.

- Realización de documento de justificación.

c. Propuesta de proyecto/plan

Objetivo particular: Se desarrolla, en conjunto con los habitantes de la comunidad, el proyecto, así como el modelo de gestión - explicando las fases del proceso de obra.

- Elaboración de modelo de gestión.
- Desarrollo de propuestas para revisión.
- Desarrollo de anteproyecto.
- Presentación de plan a comunidad / Diseño participativo.
- Desarrollo de proyecto.
- Elaboración de manual de autogestión.
- Presentación final del proyecto.
- Desarrollo de obra.

Objetivo particular: Construcción e implementación de proyecto y formación de habitantes para la autogestión.

- Preparación de sitio para recibir obra(s).
- Ejecución de obra(s).
- Capacitación de autogestión.

III. Estrategias posteriores o de seguimiento

a. Supervisión y evaluación

Objetivo particular: Monitoreo del funcionamiento de los objetivos desarrollados, así como registro de indicadores de mejoría en la comunidad.

- Visitas de seguimiento.
- Elaboración de registro de resultados

Resultados

Capillas en las comunidades Pedro Moreno y Lázaro Cárdenas, Quintana Roo, México

Los conceptos asociados a la sustentabilidad han permeado continuamente en el ideario de la Universidad, en especial a través de sus diversos programas de acción social, expresados con el acrónimo ASUA (Acción Social de la Universidad Anáhuac). El programa ASUA Construye consiste en una experiencia central de 4 días para, de la mano con los habitantes de un asentamiento seleccionado y sensibilizado previamente, ejecutar una pequeña obra de equipamiento como aula, capilla, consultorio o similar.

En el caso de la edición 2011, las comunidades de Pedro Moreno y Lázaro Cárdenas, Quintana Roo, fueron seleccionadas para realizar en ellas una capilla católica anexa a una estructura temporal donde se oficiaba misa. Durante diversos viajes de avanzada, los estudiantes comprendieron la composición social de la comunidad, identificaron a sus enlaces locales, observaron las posibilidades y disponibilidad de material y mano de obra, entre otras acciones preliminares.

Un equipo conjunto de profesores y alumnos de arquitectura, de la mano de los pobladores, determinó diseñar las capillas por medio de una selección de materiales y procesos constructivos con base en el reconocimiento del contexto específico, el cual debe incluir materiales locales y métodos tradicionales. Profesores y alumnos diseñaron un esquema basado en marcos metálicos alternados (Figura 3), compuestos de canales Montén empotrados a un par de cadenas de desplante, con herrajes preparados para una rápida operación de ensamble por parte de los alumnos voluntarios durante la experiencia ASUA Construye (Figura 4).

Los miembros de las comunidades con conocimientos de construcción ayudaron a forjar las cadenas de desplante y dejar preparadas las perforaciones necesarias para los herrajes de conexión de los pies derechos de los marcos (Figura 5).

Los voluntarios y pobladores, una vez concluidos los marcos, procedieron a forjar las techumbres, cuyo diseño consistió en una parrilla de bajareque local sobre el cual se colocó un liner impermeabilizante y mortero (Figura 6).

A partir de este punto se observó una sinergia interesante: la comunidad de Lázaro Cárdenas, al contar con disponibilidad y permisos para la explotación de la especie Palo de Tinte, así como carpinteros, optaron por cubrir los muros laterales con tablones de este material (Figura 7), mientras que la comunidad de Pedro Moreno

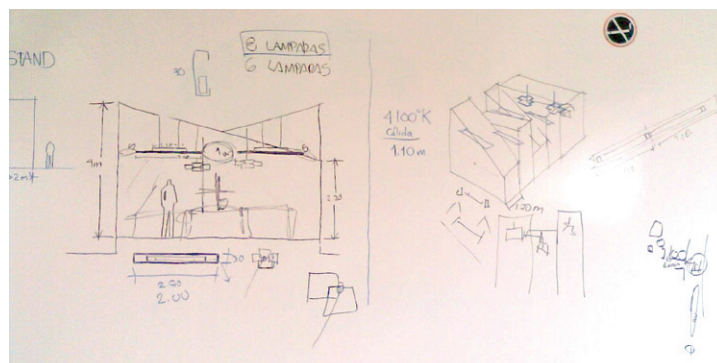


Figura 3. Diseños preliminares en clase para las armaduras del prototipo de la capilla. Fuente: E.P., 2022 (imagen de 2011).



Figura 4. Pruebas de ensamble previas a la manufactura general de las piezas para las dos capillas. Fuente: E.P., 2022 (imagen de 2011).



Figura 5. Colocación de grout en la tornillería para la instalación de los pies derechos de los marcos de las capillas. Pedro Moreno, noviembre de 2011. Fuente: E.P.



Figura 6. Conclusión de marcos y colocación de bajareque en tramos de techumbre. Fuente: E.P., 2011.

prefirió, también por disponibilidad de una cantera cercana, construir los muros con gaviones confinados por malla electrosoldada (Figura 8).

Posteriormente, al apropiarse las comunidades del proyecto, con el tiempo han realizado modificaciones propias a la obra. En el caso de Pedro Moreno, sustituyeron los gaviones por muros de block de concreto vibropresado (Figura 9). Otro grupo de voluntarios, en 2013, ayudó a coordinar y ejecutar dicha modificación.

La experiencia supuso un gran valor formativo para los estudiantes, así como un enriquecimiento cultural para las comunidades. “Cada generación de la escuela debería tener esa experiencia, de coordinar, diseñar y construir con su sudor; la sinergia de involucrar a la escuela en estos proyectos te enseña muchísimo de lo que se espera afuera, de lo que en realidad es el campo de trabajo del arquitecto¹”.



Figura 7. Capilla de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo, México, con muros a base de tabloncillos de Palo de Tinte. Fuente: E.P., 2011.



Figura 8. Capilla de Pedro Moreno, Quintana Roo, México, con sistema de muro a base de gavión confinado, aprovechando su disponibilidad de materiales de la región. Fuente: E.P., 2011.

Figura 9. Capilla de Pedro Moreno, con su actualización de muros de gavión a block de concreto. Fuente: E.P., imágenes de 2013.



1 Arq. Sofía Chávez Ruiz, comunicación personal, 2022.

Conclusiones

Sustentabilidad es ya una condición sine qua non no solo en la arquitectura sino en cualquier actividad humana. Los recursos limitados del planeta y la manera en que hoy los consumimos apuntan a escenarios críticos de persistir esta tendencia. La enseñanza de la arquitectura, actividad e industria que consume gran parte de dichos recursos, debe impartirse y practicarse académicamente fomentando la conciencia sobre los impactos que nuestra práctica profesional supone. En tal sentido, desde las aulas, con las actividades combinadas de los contenidos temáticos, las prácticas sostenibles y los proyectos de vinculación social, los futuros arquitectos conocen y aplican lo necesario para propiciar una práctica profesional consciente, que no solo revierta tendencias negativas, sino que abra el camino hacia una nueva arquitectura con enfoque sustentable.

Por su parte, las diversas obras de acción social del Campus Mayab que desarrolla como parte de su labor de extensión, tienen como doble objetivo fomentar la observación empática por parte de nuestros estudiantes al involucrarse activamente en las problemáticas de su entorno inmediato desde sus diversas disciplinas y, por otra parte, debería permitir a los pobladores afianzar procesos de empoderamiento para el mejoramiento de las condiciones de sus comunidades.

En la planeación y ejecución de dichos programas, se ha revelado como necesaria una planificación más profunda y sensible a las condiciones del entorno de intervención, ya que, en ediciones previas, sin restar valor a las experiencias que los estudiantes tenían al participar, se daba un seguimiento esporádico posterior a la realización de los trabajos de acción social. Se busca un modelo de autogestión de corte multidisciplinar, que procure subsanar integralmente todas aquellas carencias y potenciar las capacidades instaladas de los poblados en materia urbana y arquitectónica, la cual puede abordarse en todas las escalas, desde la territorial a la arquitectónica.

Agradecimientos

A los arquitectos Sofía Chávez, Carlos Rebolledo y Felipe Díaz quienes, en su momento como estudiantes de arquitectura, coordinaron la realización de las capillas del programa ASUA Construye en 2011. A los profesores Luis Artigas y Esteban Puc por la asesoría técnica para los proyectos y al Lic. Eric Rodríguez Castillo por coordinar al segundo grupo de voluntarios de los proyectos. A los arquitectos Karina Widman y Enrique Duarte por liderar la nueva etapa de proyectos sociales en la Universidad.



Antonio Rodríguez Alcalá

Doctor en Arquitectura, Profesor Investigador, Escuela de Arquitectura, Universidad Anáhuac Mayab, Mérida, Yucatán, México. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI-1)

E-mail: antonio.rodriguez@anahuac.mx

<https://orcid.org/0000-0002-1503-0128>

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

El autor declara que no existen conflictos de intereses que representen riesgos para la publicación del artículo.



Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)