



## ARQUITECTURA SOSTENIBLE Y DESARROLLO COMUNITARIO

en la Escuela Verde de los Hardy en Bali, Indonesia.

Rigoberto Lárraga Lara<sup>1</sup>  
Ramón Rivera Espinosa<sup>2</sup>

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Rigoberto Lárraga Lara y Ramón Rivera Espinosa (2018): "Arquitectura Sostenible y Desarrollo Comunitario", Revista OIDLES, n. 25 (diciembre 2018).

En línea: <http://www.eumed.net/rev/oidles/25/arquitectura-sostenible-desarrollo.html>

### RESUMEN

Existen referentes extraordinarios de arquitectos que construyen con bambú, en Asia, América, África, sin embargo, los Hardy en Bali, Indonesia, avanzan más allá de propuestas arquitectónicas, plásticas, monumentales, estéticas, firmes, funcionales, y hacen una propuesta integral de filosofía, diseño de sociedad, y desarrollo comunitario sostenible, al proyectar una escuela ambientalista. La cual, instruye de manera holística a la futura generación de personas que transformara su localidad y con lo anterior, contribuir significativamente a la sostenibilidad.

En años recientes múltiples escuelas alrededor del mundo han decidido adoptar el nombre, y la filosofía, de "Escuelas Verdes", siendo el caso que estudiamos en este texto. Estas escuelas priorizan la sustentabilidad sobre cualquier otra perspectiva, y parten de la premisa que cuando un niño es sensibilizado en su relación con la naturaleza, este proceso favorece automáticamente su evolución integral. De acuerdo a este modelo educativo el individuo como tal, adquiere sentido, únicamente en relación con la comunidad y el medio ambiente.

Los creadores de estas escuelas están convencidos que estas representan una oportunidad de influencia regional inmediata. Si las escuelas trabajan en beneficio del vecindario y la comunidad a la que pertenecen, desde una pequeña escala, hacen posibles cambios culturales sustanciales que repercutan en poblaciones enteras.

La "Escuela Verde" de Bali, estará observada en este texto con el lente crítico de la sustentabilidad, ubicándola en el mapa de aproximación a la arquitectura sostenible propuesto

<sup>1</sup> Arquitecto y Master por La Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Doctorante por el Programa Multidisciplinario en Posgrados en Ciencias Ambientales de la UASLP, Profesor investigador, Coordinador del proyecto Aratrum Tanchachín. [rigobertolarraga@gmail.com](mailto:rigobertolarraga@gmail.com) cel. 444 511 6960

<sup>2</sup> Profesor investigador en la Universidad Autónoma Chapingo. UACH. Formación Académica:-Licenciatura. Antropología Social. ENAH-Maestría. Planificación. Obtención del Grado. Julio del 2002. Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura IPN.-Doctorado Ciencias Agrarias. Obtención de Grado 8 Dic. 2005. Dr. Arquitectura UNAM. Estudios de Doctorado. Antropología. Estudios doctorados Ciencias Políticas y sociales. CIDHEM.- Posdoctorado en Filosofía de la ciencia, sustentabilidad y Procesos ambientales. CIIEMAD.IPN. 2012. [rre959@gmail.com](mailto:rre959@gmail.com).

por Lárraga (2015a), los principios ento-desarrollo de Toledo (1996), y el modelo de Tetrault (2004) para el desarrollo comunitario sostenible.

### **SEMBRANDO UN FUTURO COMÚN EN BALÍ**

Brigitte Shim (2010), nos muestra el interior y funcionamiento del proyecto de desarrollo comunitario en Bali, revisando de manera muy cuidadosa la arquitectura que viste con gallardía el proyecto socio-ambiental de la “Green School” de los Hardy. Ilustrando con espectaculares fotografías una arquitectura única que se integra con maestría en su contexto natural.

La “Green School” con sus afiliadas la Fundación Meranggi y PT Bambú fueron fundadas por John y Cynthia Hardy, diseñadores y ecologistas de Bali, Indonesia. La Escuela Verde crea un campus sostenible entre ambos lados del río Ayung en Sibang Kaja, Bali. El campus está situado en una exuberante jungla con plantas nativas y árboles a lo largo con jardines orgánicos sostenibles. El campus funciona con una cantidad de energía alternativa fuentes que incluyen agua caliente de aserrín de bambú y sistema de cocción y un vórtice impulsado por energía hidráulica generador y paneles solares. Los edificios del campus incluyen: aulas, gimnasio, espacios de reunión, aulas, viviendas de la facultad, oficinas, cafés y baños. En el campus de Green School (ver Figura 1) hay una gama de espacios arquitectónicos significativos inspiradores de grandes espacios comunes de varias plantas a espacios de clase mucho más pequeños. El bambú es un material sostenible local utilizado en innovadores y formas experimentales que demuestran sus posibilidades arquitectónicas. El resultado es un holística comunidad verde con un fuerte mandato educativo que busca inspirar a los estudiantes a ser más curioso, más comprometido y más apasionado por nuestro medio ambiente y nuestro planeta.

Figura: 1. La Escuela Verde entre ambos lados del río Ayung en Sibang Kaja, Bali



Fuente: <http://arqa.com/arquitectura/sustentable/green-village.html>

La Fundación Meranggi es una iniciativa para desarrollar plantaciones de plantas de bambú incrustadas en la comunidad agraria local a través de regalar plántulas de bambú a los agricultores locales de arroz a lo largo de con el asesoramiento de expertos en bambú sobre dónde plantar sus plantas. Esta organización ambiental sin fines de lucro organización levanta plántulas de bambú en su vivero y las distribuye a los agricultores a través de la isla de Bali ayudándolos a cultivar especies de bambú de valor comercial.

PT Bambú es una empresa de diseño y construcción con fines de lucro que promueve el uso del bambú como un material de construcción primario para evitar un mayor agotamiento de nuestros bosques tropicales. La escuela verde campus es un laboratorio gigante construido por PT Bambú

demostrando usos innovadores de bambú para una variedad de escalas de construcción y tipos programáticos.

## ANTECEDENTES

Los fundadores de la Escuela Verde son dos expatriados, John y Cynthia Hardy, que han vivido en Bali durante décadas y se comprometió a devolver a un país que había sido tan bueno para ellos. John Hardy nació en Canadá y viajó a Bali en 1975. Intrigado por las tradiciones artesanales, se estableció allí y comenzó a producir joyas con artesanos locales. Cynthia Hardy nació en Estados Unidos y llegó a Bali en 1982. John y Cynthia Hardy comenzaron su colaboración profesional como fundadores de una compañía de joyería respetada internacionalmente en 1989. En 2007, decidieron fundar una escuela independiente en la isla de Bali dando de vuelta a un lugar que había sido tan bueno para ellos.

Los edificios de la Escuela Verde comprenden y respetan completamente la lengua vernácula tradicional arquitectura de la región y usa creatividad de diseño para ir más allá y crear espacios modernos utilizando materiales tradicionales. Ver Figura 2.

Figura 2. La Escuela Verde comprende y respeta la lengua vernácula tradicional arquitectura



Fuente: <http://arqa.com/arquitectura/sustentable/green-village.html>

Siguiendo a Shim (2010), en 2007, John y Cynthia Hardy decidieron comenzar una nueva escuela dando forma a plan de estudios y su forma construida. “The Green School” es el resultado de una gran cantidad de pruebas y errores, difíciles trabajo y un profundo compromiso para crear una visión integrada para un campus sostenible.

El objetivo de este proyecto era crear un lugar para educar a los jóvenes a convertirse en los líderes ambientales de la próxima generación. El entorno físico para la escuela es necesario para expresar una filosofía de diseño sostenible. Los fundadores de la escuela determinaron que la escuela podría ser un lugar para la invención y la experimentación con el bambú, que es un local material disponible en esta zona climática ecuatorial.

Infraestructura del sitio incluye vías, paisajismo, fuentes de energía de energía alternativa, puentes, áreas de estacionamiento, zonas de servicio El programa funcional incluye: Pabellones de entrega; aulas para niños de Kindergarten al 9 ° grado; edificio de la asamblea principal que proporciona espacios multipropósito para la enseñanza, exhibición, reunión, oficinas; gimnasio; Área de Mepantigan para artes marciales balinesas; vivienda de la facultad; oficina del director; sala de profesores; estación médica; café o warung; baños de compostaje y cambio habitaciones.

### *Descripción del conjunto de edificios*

Área total del sitio **103,142.63** metros cuadrados

Área de la planta baja 5,534 metros cuadrados

Superficie total combinada (planta baja y pisos superiores) 7,542 metros cuadrados

## **ESTRUCTURA, MATERIALES, TECNOLOGIA**

En toda la isla de Bali y el país de Indonesia, el bambú crece en todas partes. Es ampliamente utilizado para estructuras temporales como festividades comunales y eventos religiosos. La comprensión y el uso del bambú existen, pero solo para edificios o estructuras temporales y no se considera como un material para edificios permanentes.

En el campus de la Escuela Verde, el bambú se utiliza en formas estructuralmente innovadoras para crear espacios arquitectónicos originales e inspiradores. En todo el sudeste asiático, China y Japón el bambú se usa para pisos, pantallas decorativas y otras aplicaciones no estructurales. En algunos casos, el bambú se utiliza como sustituto de la madera a través de trusses de bambú o pegamento de bambú vigas similares a productos de madera de ingeniería vendidos en América del Norte. Estas aplicaciones mientras usar bambú es tradicional y convencional en su uso estructural del material. Construido los ejemplos que usan bambú estructural son típicamente ortogonales con formas rectilíneas regulares.

Los edificios de Green School dependen de maestros constructores locales que trabajan con bambú diariamente base para realizar los espacios arquitectónicos notables en el campus. Los artesanos que instalan los tejados de alang alang entienden cómo instalar esta tecnología primitiva que ayuda a crear espacios modernos. Todos los edificios en el campus de la Escuela Verde fueron construidos con andamios de bambú y herramientas básicas. No se usaron equipos pesados o grúas.

Se cree que el bambú es la planta de más rápido crecimiento en el planeta y se considera una de nuestros recursos más sostenibles. En la Escuela Verde, este material tradicional se usa para crear espacios orgánicos modernos. El objetivo de la Escuela Verde es usar entre 99-100% de materiales naturales en todos los proyectos de construcción y para reciclar tantos materiales como sea posible y para administrar su desperdicio de manera responsable. Todos los materiales incorporados son materiales disponibles localmente y técnicas simples de construcción que abordan las condiciones climáticas prevalecientes.

Los constructores de los numerosos edificios en el campus de la Escuela Verde son todos balineses locales artesanos y artesanos. El equipo de construcción tiene una comprensión innata de cómo construir con bambú y trabajó estrechamente con el diseño multidisciplinar te estoy para realizar un campus lleno de edificios únicos y poco convencionales.

Plan Maestro 2006 para Green School Campus. A Cheong Yew Kuan se le pidió que diseñara el plan maestro del campus Localizó todos los edificios clave y espacios abiertos, puente colocación y aulas.

El campus de Green School está cubierto por un diseño de sistema de permacultura orgánica expertos internacionales y locales. Los jardines de la escuela cultivan más de treinta variedades de arroz y frutas y vegetales. Tierra fértil, un ciclo de crecimiento rápido proporciona resultados agrícolas visibles que alimentan a los alumnos, profesores y personal de PT Bambu. La agricultura

orgánica conecta a los estudiantes directamente a la tierra que forma la base de un componente de aprendizaje experiencial de la escuela plan de estudios.

La escuela verde se esfuerza por utilizar tecnologías alternativas para garantizar que el campus sea tan energético independiente como sea posible. La experimentación con soluciones sostenibles de energía renovable se extiende a; generación de energía micro-hidroeléctrica, paneles solares y una unidad de bio gasificación que utiliza aserrín de bambú, cáscaras de arroz y otros materiales orgánicos para producir energía para calentar agua caliente y cocina.

Mediante el uso de tragaluces y ventilación pasiva y refrigeración, artificial de alta energía los sistemas de iluminación y control climático son virtualmente redundantes. Cada estudiante recibe una computadora portátil, impulsada por energía renovable, que ilustra aún más a las escuelas verdes compromiso con la educación del siglo 21 bajo un paraguas ambiental.

La agenda de sostenibilidad del campus de “The Green School” asegura que está comprometida con una pequeña huella ecológica. El compromiso de la Escuela Verde con las fuentes de energía alternativas ecológicas reduce a largo plazo las cargas de energía. El interés de la escuela y el compromiso de explorar el sitio más innovador las tecnologías de infraestructura están reenviando el pensamiento y deben ser aplaudidas.

Los edificios de la Escuela Verde usan materiales locales y dependen de la experiencia de los locales artesanos. La relación simbiótica entre la comunidad escolar y su apoyo a la vida social y cultural del vecindario adyacente y la tradición artesanal de Bali es un aspecto esencial del impacto positivo del proyecto.

El enfoque de sostenibilidad de la Escuela Verde está vinculado a su durabilidad a largo plazo. Usando los materiales locales de construcción reducen los costos de transporte y aseguran el apoyo para los agricultores locales y obreros. El uso de artesanos locales para construir los edificios de la Escuela Verde garantiza que la experiencia es valorada y apoyada. Apoyar a los artesanos locales su economía y asegura que las habilidades estarán disponibles para el mantenimiento a largo plazo de la Campus de “Green School” y para proyectos futuros.

## **La Escuela Verde de los Hardy, hacia una Arquitectura sostenible**

Basados en el trabajo previo de Lárraga (2015a), se identifica a continuación la posición de la propuesta de los Hardy, su equipo de arquitectos y artesanos.

En la Figura 3. Se observa la Escuela Verde de Bali, en el espectro reformista entre las posturas colaborativas, las eco-vernáculos y los principios de sustentabilidad fuerte transformacionista. La escuela verde de Bali, replantea el sistema neoliberal de una forma humano-critica, en el eje de la equidad, y el eco-centrismo profundo.

La Escuela Verde de Bali cubre las siguientes características que la definen:

- Se construye sobre una sabiduría ancestral en todo el planeta
- A todas las esferas de la vida se les da el mismo peso. Datos ecológicos y espirituales tienen igual importancia.
- se considera como una herramienta de auto control.

Las premisas de diseño son tomadas de analogías de la Tierra y su forma natural de resolver su interacción con la vida:

1. Producción de alimento orgánico, local y bio-regional.
2. Construcción ecológica. Cuando se construyó la Escuela Verde de Bali se usó materiales de construcción locales, naturales y no tóxicos. Bambú, madera, piedra, hierba y ramas. Al mismo tiempo se integraron sistemas de energía renovable, tratamiento de aguas residuales, y suministro de alimentos. Todos los planificadores aprendieron a pensar holísticamente.
- 3.- Análisis del ciclo de la vida.
- 4.- Restaurando la naturaleza.

Acciones locales:

1. Cuidados del agua
2. Sistemas integrados de energías renovables.
3. Reducción del transporte.
4. Acceso a la comunicación.

Figura 3. Mapa de aproximación a la arquitectura sostenible: ubicación de la escuela verde en Bali.



Fuente: Lárraga, R. (2015)

Acciones sociales transformacionistas en la Escuela Verde de Bali:



1. Toma de decisiones a nivel comunitario.
2. Economías Sostenibles.
3. Cuidado de la Salud.
4. Enseñanza e Investigación.

Acciones para la diversidad cultural

1. Creatividad, Arte y desarrollo Personal
2. Rituales, Celebraciones y Diversidad Cultural.
3. Una Nueva Visión del Mundo Holográfica y Circulatoria
4. Un Proceso Hacia la Paz, el Amor y la Conciencia Global

La Escuela Verde de Bali, es un concepto integral con un cambio profundo en el sistema de vida, uso de materiales y consumo mínimo de energía fósil, y reducción de uso de materiales industrializados.

El sistema es una comunidad intencional cuyo objetivo es ser sostenible social, ecológica y económicamente.

Su desarrollo se basa en un respeto por la naturaleza, en el uso de energías renovables, la sustentabilidad tanto alimenticia como económica, el reciclaje y el uso de materiales de construcción ecológicos.

Los Hardy toman la filosofía de Robert Gilman (1995), uno de los principales promotores e impulsores de las ecoaldeas a nivel internacional.

«Una “ecoaldea” es un asentamiento humano, concebido a escala humana, que incluye todos los aspectos importantes para la vida, integrándolos respetuosamente en el entorno natural, que apoya formas saludables de desarrollo y que pueda persistir indefinidamente.» Gilman (1995:67).

La Escuela Verde pronuncia sus bases de la siguiente manera:

*Escala humana:* todo el mundo se conoce y se comunica con los demás, participando de la dirección y evolución de la comunidad. El tamaño de estas comunidades auto-organizadas en ecoaldeas no debería sobrepasar los 500 habitantes.

*Completa funcionalidad vital:* estudios, trabajo, ocio, necesidades diarias, todo queda cubierto dentro del asentamiento. Esto no significa un aislamiento del exterior de la vida organizada tradicional urbana; la Escuela Verde de Bali se relaciona con el exterior en términos de elementos que sobrepasan las características del sistema, como en el transporte a largas distancias o el uso de hospitales.

*Integración con la naturaleza:* en definitiva se trata de una vida sostenible, que respeta y cuida el entorno, que practica una actividad agrícola tradicional, que utiliza construcciones bioclimáticas, recicla residuos, aprovecha las energías renovables, etc.

Principales teóricos que fundamentan la Escuela Verde en Bali:

Robert Gilman, Glen Ochre, Jill Jordan, Helena Norberg-Hodge, Max Lindegger. Maddy y Tim Harland, (1995), Barton, Hugh, (2000), Jackson, H. y Svenson, K. (2002), Jackson, R. (2001), Langford, A. (1995), Mander, Jerry. (2001), Max Neef, Manfred A. (1995), Moreno, E. y Pol, E. (1999), Wackernagel, M. y Rees, W. (2001), Warburton, Diane, (2000). Citados por Lárraga (2015a): “Mapa de aproximación a la arquitectura sostenible”.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La escuela Verde de Bali, cuenta a su vez, con características del grupo reformista eco-vernáculo ver Figura 1. Donde se encuentran evidenciados los estudios sobre la vivienda tradicional (indonesia), eco-arquitectura, la innovación y aplicación de ecotecnias y la autoconstrucción.

Entre las características sobresalientes que lo identifican con este grupo están:

Autosuficiencia en la obtención de materiales para la construcción de la infraestructura  
Autosuficiencia alimentaria  
Manejo sustentable de los recursos naturales insumos en la construcción  
Eliminación adecuada de desechos domésticos Ahorro energético  
Intercambio solidario de fuerza de trabajo  
Organización comunitaria pro recursos para la vivienda  
Percepciones de necesidades básicas Calidad de vida  
Continuidad en las técnicas de construcción  
Continuidad del paisaje arquitectónico  
Sostenibilidad económica

Los cuales conducen a la autonomía y autosuficiencia e independencia, lo anterior es mencionado por Toledo (2000) y Tetrautl (2004).

Las construcciones de Bambú en la Escuela Verde de Bali, describen las técnicas de diseño con conciencia ambiental en el ámbito de la arquitectura. Enmarcada por la discusión más amplia de la sostenibilidad y las cuestiones económicas y políticas apremiantes de nuestro mundo. En el contexto general, intenta reducir al mínimo el impacto ambiental negativo de los edificios mediante la mejora de la eficiencia y la moderación en el uso de materiales, energía y espacio de desarrollo. El diseño ecológico, asegura que las acciones y decisiones de hoy no inhiban las posibilidades de las generaciones futuras. Este término puede ser usado para describir una energía y un enfoque ecológicamente consciente para el diseño del entorno construido.

Las construcciones de bambú en la creación de estructuras y el uso de procesos que son ambientalmente responsables y eficientes de los recursos a lo largo del ciclo de vida de un edificio: desde la ubicación en el diseño, construcción, operación, mantenimiento, renovación y deconstrucción. Esta práctica se amplía y complementa las preocupaciones de un edificio clásico en su diseño, economía, utilidad, durabilidad y confort.

El objetivo común es que los edificios verdes en la Escuela Verde de Bali estén diseñados para reducir el impacto global del entorno construido pensando en el cuidado de la salud humana y el medio ambiente natural a través de los siguientes elementos:

Uso eficiente de energía, agua y otros recursos  
Protección de la salud de los ocupantes y la mejora de la productividad.  
La reducción de residuos, contaminación y degradación del medio ambiente

El empleo de las ecotecias en la Escuela Verde de Bali, forma parte de las premisas de diseño. Las ecotecias son una aportación tecnológica desarrollada para aprovechar eficientemente los recursos naturales y materiales y permitir la elaboración de productos y servicios, así como el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y materiales diversos para la vida diaria.

Ventajas encontradas:

Limitan el impacto humano sobre la biosfera.  
Mantienen el patrimonio biológico.  
Utilizan racionalmente los recursos naturales no renovables.  
Mejoran la salud de las personas.  
Hay reciclaje y manejo de desechos de forma adecuada.  
Ahorran agua y energía.



La postura de la Escuela Verde de Bali, busca en los componentes de la sostenibilidad de la vivienda tradicional (indonesia) alternativas a la solución de la problemática ambiental en los asentamientos humanos, a través del intercambio solidario de fuerza de trabajo, el uso de los materiales tradicionales de tipo vegetal y pétreos no industrializados de procedencia local, la promoción de la diversidad cultural, la asequibilidad de la vivienda digna como un derecho humano, la conservación del patrimonio cultural diverso que es constituido por la vivienda tradicional, la bio-climatización, y la disminución de energía fósil, análisis de ciclo de vida de los materiales usados con atención en su disposición final.

La Escuela Verde en Bali, se identifica con el grupo reformista colaborativo solidario, al estar ligado a la corriente humanista crítica, y atender las necesidades colectivas de habitabilidad, trabaja principalmente con las comunidades urbanas o rurales en condición de vulnerabilidad y alta marginación, la fuerza de este grupo es las herramientas de participación comunitaria que detonan la apropiación de los proyectos arquitectónicos en las comunidades. Esta postura para enfrentar la problemática ambiental de las comunidades ha generado una amplia reflexión con autores como:

Asaro, Peter M. (2000), Banathy, B.H. (1992), Beck, E. (2002), Belotti, V. and Bly, S., (1996), Beyer, H., and Holtzblatt, K. (1998), Button, G. and Sharrock, W. (1996), Bødker, S. and Iversen, O. S. (2002), Carr, A.A. (1997), Ehn, P. (1988), Grudin, J. (1993), Kristo Ivanov (1995), Kensing, F. (2003), Kyng, M. (1989), Muller, M.J. (2007), Reigeluth, C. M. (1993), Sarkissian, W., Perglut, D. (1986), Schuler, D. & Namioka, A. (1993), Trainer, Ted (1996), Wheeler, Stephen, (2004),
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Citados por Lárraga (2015a): "Mapa de aproximación a la arquitectura sostenible".
-----------------------------------------------------------------------------------

Todos ellos describen y teorizan las experiencias en la investigación acción del diseño de imaginarios colectivos, donde se proponen técnicas diversas para empoderar a las personas de una comunidad para el diseño de su hábitat. Acciones que han permitido a los Hardy transformar su entorno comunitario, y trascender de lo local a lo global con su sistema de pensamiento.

Las construcciones de Bambú de los Hardy en Bali, caben ser caracterizadas como *Arquitectura con la comunidad*. A diferencia de otras tendencias, la arquitectura con la comunidad se caracteriza por un equilibrio en la relación arquitecto-comunidad, una relación simétrica y simbiótica a la vez, donde cada uno de ellos aporta al proyecto factores indispensables para su concepción, diseño y realización.

La propuesta de los Hardy ofrece una oportunidad clave para revertir la tendencia insostenible de las ciudades: crear economías verdes donde el crecimiento económico se desvincule del daño al medio ambiente. Si se promueve el diseño y la producción de bienes y servicios de bajo impacto ambiental, la eficiencia en el uso de los recursos puede contribuir a satisfacer las necesidades humanas respetando la capacidad de carga ecológica del planeta.

La gestión eficiente de recursos se centra en la reducción del impacto negativo en el medio ambiente de la producción, el procesamiento y el uso de los asentamientos humanos y servicios satisfaciendo, al mismo tiempo, las necesidades humanas y mejorando el bienestar de las personas. Esta propuesta tiene cuatro objetivos fundamentales:

- Evaluar las tendencias críticas: Con el propósito de reforzar la base de conocimientos sobre la eficiencia en el uso de los recursos,
- Desarrollo de la capacidad para la adopción de medidas normativas comunitarias
- Aprovechar las oportunidades de desarrollo local
- Estimular la demanda de bienes y servicios con un uso eficiente de los recursos

La propuesta de los Hardy también empata con el movimiento de arte emergente que está explorando la humanidad deseo de volver a conectarse a la tierra, a través del entorno construido. Se conoce como "arquitectura natural" y tiene como objetivo crear una nueva y más armoniosa

relación entre el hombre y la naturaleza mediante la exploración de lo que significa diseñar con la naturaleza en mente.

Las raíces de este movimiento se pueden encontrar en corrientes artísticas anteriores como el movimiento *land art* de finales de los años sesenta. Aunque este movimiento se centró en la protesta por la falta de austeridad de las galerías y la comercialización del arte, logró ampliar el vínculo formal entre el arte y la naturaleza. Esto ha ayudado a desarrollar una nueva apreciación de la naturaleza en todas las formas del arte y el diseño. (Ecohabitar 2014)

El movimiento "arquitectura natural" tiene como objetivo ampliar el "land art", actuando como una forma de activismo en lugar de protestar. Esta nueva forma de arte tiene como objetivo captar la conexión armoniosa que buscamos con la naturaleza mediante la fusión de la humanidad y la naturaleza a través de la arquitectura. El concepto central del movimiento es que la humanidad pueda vivir en armonía con la naturaleza, utilizar sus recursos para nuestras necesidades, respetando su equilibrio.

El movimiento se caracteriza por el trabajo de un número de artistas, diseñadores y arquitectos que expresan estos principios en su trabajo. Las piezas son simples, humildes y construidas con los materiales más básicos. Debido a esto, los resultados a menudo se asemejan a la arquitectura indígena, lo que refleja el deseo de volver a un mundo menos tecnológico. Las formas son despojadas hasta su esencia, expresando la belleza natural inherente de los materiales y la ubicación de la actuación. El movimiento tiene muchas formas de expresión que van, por ejemplo, en las intervenciones basadas en la localización de las estructuras construidas con materiales vivos. Todos los trabajos del movimiento comparten una ética central que demuestra un respeto y aprecio por la naturaleza.

Estas obras tienen el propósito de formular observaciones sobre la arquitectura y ofrecer un nuevo marco para acercarse a los edificios y estructuras. Pretenden infundir nuevas ideas en arquitectura por subvertir la idea de que la arquitectura debe refugiarse en la naturaleza. En cambio, las estructuras exponen deliberadamente los materiales naturales utilizados en el proceso de construcción. Vemos las ramas, las rocas y todos los materiales. El observador entiende estructuras no van a existir siempre.

Los materiales irán evolucionando con el tiempo, poco a poco hasta que la descomposición haga su trabajo. Estas características son intencionales, provocando a los espectadores a cuestionarse las convicciones de la arquitectura. Los diseñadores no están sugiriendo que la arquitectura debe cumplir con su visión, sólo están aportando ideas esperando que nos inspire a repensar la relación entre la naturaleza y el entorno construido.

## **SUSTENTABILIDAD Y ARQUITECTURA**

La definición de sostenibilidad escrita en el libro de Nuestro Futuro Común (1986) dice "Desarrollo sustentable es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades" (WCED, 1987:43).

De acuerdo con Foladori (2005) dos componentes dan dirección al concepto y estas son la equidad intra-generacional; y por otro lado, la equidad intergeneracional, en el uso de los recursos naturales para satisfacer sus necesidades.

En la Arquitectura se debe pensar en los mismos términos. La equidad intra-generacional está pensada en la afirmación de que los seres humanos del presente y del futuro son iguales y tienen los mismos derechos, a obtener una vivienda digna y asequible; a diseñar y construir un hábitat que admita tener una calidad de vida que permita su desarrollo integral. El segundo componente menciona la equidad intergeneracional, realidad inadmisible en un mundo polarizado entre ricos y pobres, forjado por el sistema económico de acumulación de capital que establece las reglas de crecimiento y dirigidas por el *Status Quo*. Al revisar estas premisas, nos damos cuenta del primer obstáculo para la arquitectura sostenible, no es tecnológico, ni es medio-ambiental; sino, de tipo social, económico, institucional y en mucho de los casos cultural. De esta encrucijada se diferencian y se oponen entre sí, muchas de las posturas y tendencias del concepto. El problema conceptual es considerar a la sociedad humana como una unidad, como si en su interior no existieran diferencias. Es decir, precisamente la particularidad del comportamiento humano con su medio ambiente es el resultado del tipo diferenciado de relaciones sociales de producción. Foladori (2005) dice que las relaciones de producción capitalistas no son discutidas en la teoría del desarrollo sustentable sino por el contrario son permanentemente ignoradas.

Los especialistas de la arquitectura sostenible, están tratando de encontrar en el diseño una alternativa a la problemática ambiental, a través del ahorro energético, la utilización de materiales reciclados y la implementación de eco-tecnologías, pero pocos de ellos están planteando la necesidad de la equidad como una condición indispensable para la sostenibilidad, existen diferencias abismales entre una vivienda tradicional de una comunidad nativa envuelta en la pobreza extrema, y el extremo despilfarro de tecnología para climatizar formas caprichosas de materiales industrializados de la élite en el poder. En ambos casos se están supliendo la necesidad de habitabilidad, la cual corresponde a una cultura, espacio y contexto, la diferencia entre ellas repercute en el uso y deterioro de los recursos naturales, económicos, sociales, institucionales, culturales; por tal diferencia se afirma que la responsabilidad ambiental es diferenciada, entre la construcción de habitabilidad de las naciones ricas de aquellas pobres. Ya que su aportación al deterioro de los recursos ambientales es a diferente escala.

Es necesario para la sostenibilidad en la arquitectura: la equidad, la democracia, la gobernanza, la asequibilidad, la calidad de vida, la participación comunitaria, la paz y seguridad social, la diversidad cultural, la dinámica de continuidad y cambio del conocimiento empírico, por ser elementos que condicionan. No puede haber arquitectura sostenible, si esta implica en sí misma la diferenciación, clasista, de quien puede y quien no puede acceder a ella.

Las discusiones acaloradas sobre el concepto de sostenibilidad y las distintas percepciones ha llevado a muchos a considerarla utópica o idealista, sin posibilidades prácticas de ser utilizada en el desarrollo y crecimiento de las sociedades humanas, sin embargo, Pierri (2005) afirma que precisamente es en las diferencias de posturas donde se encuentra la diversidad que enriquece el concepto, y reconoce tres grandes corrientes en disputa que, independientemente de sus matices y evolución, se manifiestan a lo largo del debate ambientalista.

a) La corriente ecologista conservacionista o sostenibilidad fuerte, tiene raíces en el conservacionismo naturalista del siglo XIX, y en las ideas ecocentristas de Leopold (1949) de promover una estética de la “conservación” y una Ética de la Tierra o “bioética”. Contemporáneamente tiene una importante referencia filosófica política en la ecología profunda, (Arne Naess 1973). Según Pierri (2005) esta corriente tomó cuerpo en la discusión ambiental iniciada en los setentas mediante la propuesta del crecimiento económico y poblacional cero,

siendo la justificación teórica más clara la dada por la economía ecológica, principalmente a través de su fundador, el economista norteamericano Herman Daly.

En la arquitectura existen posturas asociadas a esta corriente, estas refieren una transformación radical e implican un cambio al modelo de desarrollo del status quo y por ende de la forma que se utilizan los recursos ambientales. Las ecoaldeas, y ecovillas son un ejemplo que representa esta corriente y materializan el pensamiento transformacionista, de la ecología profunda. En ellas el diseño arquitectónico, es tan solo una parte que resuelve y aporta a la sostenibilidad, el modelo está compuesto por un sistema institucional que permite la gobernanza de sus miembros y la toma de decisiones en la construcción del hábitat colectivo e individual, la participación comunitaria permite a sus miembros la asequibilidad y la transmisión de conocimiento, la democracia permite que los miembros dirijan su futuro bajo condiciones de equidad y justicia, se promueve la diversidad cultural y se aplican los principios de la permacultura, contribuyendo en el ahorro energético y la innovación en ecotecnias. Estos y otros conceptos se ven materializados en pequeñas comunas en el ámbito rural, donde el espacio arquitectónico colabora en la transmisión de los conocimientos y principios ecológicos, la utilización de técnicas de construcción de tipo ancestral y el uso de materiales no industrializados, para ello, es necesario una postura filosófica alternativa a la del sistema económico predominante y en mucho de los casos aun opuesta a éste.

b) El ambientalismo moderado o sustentabilidad débil, que es antropocéntrico y desarrollista, pero acepta la existencia de ciertos límites que impone la naturaleza a la economía, lo que separa del optimismo tecnocrático cornucopiano expresado por la economía neoclásica tradicional. Se expresa, teóricamente, en la llamada economía ambiental, que es neoclásica, pero keysiana (Pearce cit. por Pierri 2005), y políticamente en la propuesta hegemónica del desarrollo sostenible con crecimiento económico y márgenes de conservación, cuyos voceros más destacados son los organismos internacionales en la materia.

La Escuela Verde de Bali está ubicado en un punto intermedio entre el ambientalismo moderado y la corriente ecologista o fuerte.

c) En tercer lugar, la corriente humanista crítica, alternativa a las anteriores, que con raíces en las ideas y movimientos anarquistas y socialistas, se coloca de lado de los países y sectores pobres y subordinados. Según Pierri, esta corriente se expresa en los setenta en la propuesta tercermundista de codesarrollo y, más adelante, asumiendo el objetivo de desarrollo sustentable entiende que su construcción efectiva requiere un cambio social radical, centrado en atender las necesidades y calidad de vida de las mayorías, con un uso responsable de los recursos naturales. Esta corriente tiene dos subcorrientes mencionadas por Pierri como: anarquista basada en la ecología social, y el codesarrollo, y la subcorriente marxista, la cual entiende que el problema ambiental no está dado por los límites externos de la sociedad sino por la forma de organización social del trabajo que determina que recursos usar, la forma y el ritmo del uso.

En esta última corriente trata de dar una alternativa desde un enfoque mediador entre la postura crecimiento cero, y la postura desarrollista moderada con limitaciones hacia los países pobres, es entonces la humanista crítica, la que le da voz a los países pobres anunciando según Sachs: un estilo de desarrollo particularmente adaptado a las regiones rurales del Tercer Mundo, fundado en su capacidad natural de fotosíntesis, revindicando una nueva ética de la naturaleza, y estableciendo principios de una solidaridad diacrónica con las generaciones futuras basadas en la conservación de la estructura productiva de los recursos renovables y en la oposición al despilfarro de los recursos no renovables. Agrega Pierri (2001:32) "A esto se le agregan acciones, como la introducción de tecnologías apropiadas y la orientación del sistema educativo para generar los conocimientos necesarios para un manejo ecológicamente adecuado de los recursos,

proclamando el rechazo a la dependencia cultural y técnica. Se trata de una posición anti-tecnocrática o de abajo para arriba, preconizando una gestión más racional de los ecosistemas locales, gestión que debería incluir la valoración de los know-how y de la creatividad de las comunidades.

Este estilo de desarrollo puede aplicarse de igual manera a las comunidades rurales como a las urbanas, buscando prioritariamente la satisfacción de las necesidades básicas y la promoción de la autonomía de las poblaciones envueltas en el proceso (Freire, 1995:55), Los principios básicos encontrados en la Escuela Verde en Bali siguiendo a Pierri (2001) son:

Satisfacción de las necesidades básicas

Solidaridad con las generaciones futuras

Participación con las comunidades implicadas

Preservación de los recursos naturales y medio ambiente en general

Elaboración de un sistema social garantizando empleo, seguridad social y respeto a otras culturas

Programa de educación

El ecodesarrollo pretende una relación armoniosa entre la sociedad y su medio ambiente natural, pero no elabora una teoría sobre las determinaciones histórico-sociales que explique cómo las estructuras y procesos económicos y políticos conducen a las formas sociales y técnicas de vincularse con el medio y hacer uso de los recursos. Por ello su propuesta no va más lejos de querer introducir criterios ecológicos al funcionamiento del mercado y hacerlo así más “civilizado”, mediante una ecuación política de equilibrio de poder entre el Estado, empresa y sociedad civil.

## **LA ESCUELA VERDE Y EL ETNODESARROLLO EN BALÍ**

De acuerdo con Toledo (2000), se puede definir el desarrollo comunitario sustentable como aquel proceso de carácter endógeno por medio del cual una comunidad toma (o recupera) el control de los procesos que la determinan y la afectan. Entre los que se encuentran:

La toma de control de su territorio. Ello implica el deslinde de la superficie que le corresponde, el establecimiento de sus límites, el reconocimiento de su territorio por parte del Estado y de las comunidades o propietarios vecinos, etc.

El uso adecuado o no destructivo de los recursos naturales (flora, fauna, suelos, recursos hidráulicos, etc.) que forman parte de su territorio. Ello se logra a través del diseño y puesta en práctica de un plan de manejo de los recursos naturales, capaz de normar y regular las actividades turísticas, agrícolas, pecuarias, forestales y pesqueras que la comunidad realiza. Dicho plan de manejo implica la elaboración de un diagnóstico, un inventario, y de ser posible, la elaboración de un Sistema de Información Geográfica, por medio del cual se logre evaluar la oferta ecológica de los recursos del territorio de la comunidad.

El control cultural. Ello implica que la comunidad tome decisiones que salvaguarden sus propios valores culturales, incluyendo la lengua, vestimenta, costumbres, conocimientos, creencias, hábitos, etc. Para ello la comunidad deberá crear mecanismos que garanticen el rescate cultural y la toma de conciencia por parte de los habitantes de la existencia de su propia cultura (orgullo étnico).

La toma de control social, medible en el incremento de la calidad de vida de los miembros de la comunidad. Esto incluye aspectos tales como la alimentación, salud, educación, vivienda, sanidad, esparcimiento e información.

El control económico. Lo que involucra la regulación de los intercambios económicos que la comunidad y sus miembros realizan con el resto de la sociedad y con los mercados locales, regionales, nacionales e internacionales. Ello implica el enfrentar de manera comunitaria los fenómenos económicos externos que afectan la vida productiva de la misma; políticas de fijación de precios (por el mercado o por el Estado), las políticas macroeconómicas, los subsidios, impuestos, préstamos, etc. Ello supone atenuar los mecanismos que afectan, inhiben e incluso castigan la esfera productiva de la comunidad.

El control político. Esto implica la capacidad de la comunidad para crear su propia organización (socio/productiva), así como para promulgar o ratificar las normas, reglas y principios que rigen la vida política de la comunidad. Esta dimensión debe asegurar la participación de los miembros, la democracia comunitaria, la autonomía política y la ejecución del derecho consuetudinario.

En el mismo tenor, DarcyTetreault (2004:57-59) señala nueve proposiciones normativas para el etno-desarrollo en una perspectiva latinoamericana, y éstas son:

La participación de grandes empresas capitalistas y uso de tecnología inapropiada, causa principal de la pobreza y la degradación ambiental

El activismo social/ambiental, la organización horizontal (vinculando los varios segmentos progresistas de la sociedad civil), y/o procesos que fomentan la autosuficiencia y la autonomía en el nivel comunitario.

El control efectivo de las comunidades sobre los recursos naturales locales, que la producción se oriente en gran medida a la satisfacción de las necesidades básicas de la población local y que la comunidad tenga alto grado de autonomía.

La auto-dependencia y autonomía, ya que ambos atributos permiten que la comunidad sea capaz de resolver sus propios problemas y controlar su destino.

El uso de tecnología tradicional. Es importante conservar y recuperar la cultura tradicional. Esto puede “empoderar” (empower) a la gente marginada, satisfaciendo su necesidad de tener una identidad.

La diversidad (productiva, cultural, biológico, genética, etcétera)

La sustentabilidad ecológica. Según Toledo (1993; 1996), es una característica intrínseca de la racionalidad campesina; debería ser fortalecida o recuperada donde ha sido debilitada o perdida por las fuerzas de la modernidad.

La participación comunitaria la cual debe venir de abajo y de adentro. En este contexto, la participación incluye no solamente la participación en el diseño e implementación del desarrollo,

sino también en el compartimiento de sus beneficios. Cabe destacar que estas proposiciones se refuerzan mutuamente.

Shim, B., (2010) nos describe en un análisis crítico la participación a la sustentabilidad de la propuesta de los Hardy. Podemos concluir que la Escuela Verde es un modelo de sociedad autónoma, autosuficiente y e independiente, que ha tomado el control de su economía, de su territorio, de su cultura, de sus instituciones, de sus relaciones sociales, empoderando a la nueva generación con conciencia ambiental, produciendo recursos económicos, transformándolos en beneficios sociales y ambientales. El modelo de sociedad planteada en la Escuela Verde es congruente con la arquitectura que la viste, es el Bambú el material que mejor lo representa, los plantíos y el manejo de esta gramínea en la región, la técnica y tecnologías alternativas utilizadas en una sola línea de innovación y al mismo tiempo que da continuidad a la cultura de construcción ancestral.

Referencias electrónicas del proyecto de los Hardy en Bali:

IMÁGENES: <http://ibuku.com/>

VIDEO CONFERENCIA ELORA HARDY: [https://www.youtube.com/watch?v=kK\\_UjBmHgQw](https://www.youtube.com/watch?v=kK_UjBmHgQw)

SHARMA SPRINGS FOTOGRAFÍAS: <https://balonesdemadera.files.wordpress.com/2016/11/0093-sharma.pdf>

FOTOGRAFÍAS DE "BAMBU INDAH": <https://balonesdemadera.files.wordpress.com/2016/11/0093-bambu-indah.pdf>

FOTOGRAFÍAS DE "GREEN SCHOOL": <https://balonesdemadera.files.wordpress.com/2016/11/0093-green-school.pdf>

FOTOGRAFÍAS DE "GREEN VILLAGE": <https://balonesdemadera.files.wordpress.com/2016/11/0093-green-village.pdf>

MAS INFORMACION GREEN SCHOOL: <https://www.greenschool.org/>

## REFERENCIAS

**Foladori, G., Pierri, N. (2005).** ¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el Desarrollo Sustentable. Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable, Miguel Ángel Porrúa, México

**Kibwage, J., Sylvia E., Misreave, B. (2011).** The Value Chain Development and Sustainability of Bamboo Housing in Ethiopia, INBAR. Encontrado en: <http://tobaccotobamboo.org/Publications/Publications%20in%20Journals%20and%20Book%20Chapters/Final%20Ethiopia%20bamboo%20housing%20sustainability%20and%20value%20chain%20study%20report-%20Aug%202011.pdf> **López, FJ. (1993).** Arquitectura vernácula en México. Editorial Trillas, México.

**Lárraga, R. 2015a.** Mapa de Aproximación a la Arquitectura Sostenible. ISBN-13: 978-84-16399-79-6, Nº Registro: 2016024745 , Grupo Editorial EUMED, Universidad de Málaga, España.

**Lárraga, R. 2015b.** Arquitecto para el Desarrollo comunitario. ISBN-13: 978-84-16399-78-9, Nº Registro: 2016024744 Grupo Editorial EUMED, Universidad de Málaga, España.

**Shim, B., (2010).** Green School, Bali, Indonesia. Encontrado en pdf <https://archnet.org/system/publications/contents/8769/original/DTP101268.pdf?1391611188>

**Tetreault, D. (2004).** "Una taxonomía de modelos de desarrollo sustentable", Espiral Estudios Sobre Estado y Sociedad, Teoría y debate, No. 29, pp. 55-59. México.

**Toledo, V. (1996).** "Principios etnológicos para el desarrollo sustentable de comunidades campesinas e indígenas", Red latinoamericana y caribeña de ecología social. <http://www.ambiental.net/biblioteca/ToledoEtnoecologia.htm> Consultado en febrero del 2010.

**Toledo, V. (2000).** "La paz en Chiapas, ecología, luchas indígenas y modernidad alternativa", El Quinto Sol, UNAM.



**Toledo, V, Alarcón, P., Barón, C. (2002).** "Reconceptualizar lo Rural desde una perspectiva multidisciplinaria". Caps 1 y 2 de: La modernización Rural de México: Un análisis sociológico. México: SEMARNAT, INE y UNAM, 130 p. (pp. 15-48)

**UNESCO, (2009).** "El Conocimiento Indígena",  
Consultado en febrero del 2010.<http://www.unesco.org/csi/LINKS/posters2009/SP%20LR/POSTER%20SP%20LR.pdf>