

# DESAFIANDO ASIMETRÍAS DE PODER Y CONOCIMIENTO A TRAVÉS DE COMUNIDADES DE APRENDIZAJE Y DISEÑO PARTICIPATIVO EN LA CREACIÓN DE REDES INTELIGENTES EN COMUNIDADES WAYÚU

*Javier Andrés Jiménez Becerra, Mónica Bustamante  
Salamanca y Ángel Gutiérrez Pérez*

---

**J. A. Jiménez Becerra**

FLACSO Ecuador, Quito, Ecuador  
e-mail: jajimenez@flacso.edu.ec

**M. Bustamante Salamanca**

Universidad Nacional de Educación, Cuenca, Ecuador  
e-mail: monica.bustamante@unae.edu.ec

**Á. Gutiérrez Pérez**

Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia  
e-mail: anggutie@uniandes.edu.com

La definición y el significado pertenecen a una categoría lingüística sistémica, por tanto, las unidades de significados de diferentes lenguajes pueden ser incongruentes, según diversos parámetros (descripciones de contenido, volumen y lugar en el sistema) y la categoría de comunicación que está sujeta a diferencias en el lenguaje puede ser expresada a través de distintos medios lingüísticos en diversos lenguajes (Lvovskaya 1985).

## INTRODUCCIÓN

En este capítulo se analizan las interacciones entre una comunidad wayúu, una compañía privada de energía (ISAGEN) y un grupo de investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes, en un proyecto que busca introducir energías alternativas, como la eólica y la solar, en comunidades indígenas wayúu en el departamento de La Guajira, en Colombia. Desde un enfoque de comunidades de aprendizaje (Lleras 2003), el proyecto examina patrones de comunicación e interacción en un contexto de dominación y su impacto, para reconfigurar estas relaciones a través del diseño participativo. La incorporación de la cosmovisión wayúu dio pauta a que el conocimiento producido tuviera un nuevo sentido y significado. El empleo del diseño participativo como estrategia metodológica y el conformar espacios comunitarios de manera consciente, llevó a que los agentes comunitarios desafiaron las asimetrías de poder y conocimiento asociadas con el colonialismo, como los generados por el conocimiento científico en relación con el conocimiento de la comunidad local, lo que dificulta el reconocimiento y la comprensión del «otro» en el proceso del diseño participativo. El proyecto dio origen al empoderamiento de la comunidad a través de una propuesta de energía sostenible, mediante un proceso de reconocimiento cultural, y la información obtenida fue fundamental en el diseño de las redes inteligentes.

Los proyectos de ingeniería asociados a redes eléctricas a menudo incluyen tecnologías digitales en una configuración llamada red inteligente, la cual busca la comunicación bidireccional en la cadena de suministro para ayudar a mejorar la eficiencia, reducir el consumo y costo de energía y maximizar la transparencia y confiabilidad del sistema eléctrico. Estas redes de energía tienen como objetivo desarrollar procesos eficientes en diferentes momentos del ciclo técnico, que comienza con la generación de energía y termina con la comercialización de electricidad a los usuarios. Las redes inteligentes buscan la eficacia con base en la información de control, medición y seguimiento que circula en el proceso. Algunos ejemplos son la Telegestore en Italia que comenzó en 2005, y conecta aproximadamente 30 millones de hogares de consumidores, utilizando comunicaciones de banda ancha a través de líneas eléctricas; la red de malla de Austin, Texas, que funciona desde 2003; y la red inteligente

de Boulder, Colorado, que data de 2008. Otra rama de proyectos basados en redes inteligentes es el sistema de microgeneración inteligente, que ha demostrado beneficios para comunidades que usan energías alternativas. Gracias a la flexibilidad en su manejo y a la posibilidad de integrar diferentes tipos de energía, los sistemas inteligentes de microgeneración pueden adaptarse fácilmente a diversos contextos (Peppermans *et al.* 2005).

En varios proyectos de la comunidad, tanto en contextos urbanos como rurales, se han implementado sistemas de redes inteligentes. El enfoque metodológico utilizado para conseguir estos sistemas eléctricos considera el punto de vista de la comunidad y su colaboración en las diferentes etapas del proceso; así, la comunidad participa activamente desde el diseño de la red y no solo como usuario final (Nourai, Sastry y Walker 2010). En América Latina, por ejemplo, han surgido enfoques metodológicos que integran agentes comunitarios relevantes durante el proceso y asociado a la concepción, implementación y mantenimiento de la red (Herrera y Jiménez 2013).

El proyecto que se presenta en este capítulo tuvo como objetivo construir espacios desde la perspectiva comunicacional, para definir y estructurar la información y el conocimiento que ocurren en las interacciones comunitarias, previas a su digitalización. Para la comunidad wayúu, este enfoque fortaleció el conocimiento y la cultura indígena y evidenció cada vez más que el éxito y la eficiencia de un proyecto como este no solo es producto de la infraestructura, que soporta la comunicación digital y su información técnica, sino que depende también de la definición de información que sea relevante para las comunidades y el conocimiento asociado a su cultura. En este proyecto, el encuentro de culturas se basó en las interpretaciones de su propia gente; por lo tanto, el contexto del proyecto es, simultáneamente, una afirmación de la identidad cultural, la expresión de una forma de vida, y un espacio para la construcción de las fronteras entre culturas (Barth 1976).

En este capítulo se presenta también un estudio de caso sobre los patrones e interacciones de comunicación en el desarrollo y adopción de energías alternativas (principalmente energía solar y eólica) por comunidades indígenas wayúu que viven en el departamento de La Guajira, en Colombia. Desde la perspectiva de las comunidades de aprendizaje (Lleras 2003), el proyecto se desarrolló desde un enfoque crítico sistémico,

el cual incluyó la metodología de sistemas blandos (en inglés *soft systems methodology*, SSM) creada por Peter Checkland (1970) y la investigación de acción participativa (en inglés *participatory action research*, PAR) articulada por Orlando Fals Borda (2001). Esta metodología explica los patrones de comunicación e interacción y sus efectos en un contexto de dominación, y propone reconfigurar estas relaciones mediante el diseño participativo, a partir de la construcción de significados vitales basados en la cosmovisión wayúu.

El proceso abarcó dos años de trabajo dialógico (Bakhtin 1981) con la comunidad, así como el uso de espacios de comunicación abierta y participación ciudadana. Intervinieron en el proyecto tres agentes relevantes: una empresa privada de energía (ISAGEN), un grupo de investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes (Colombia) y la comunidad indígena wayúu. El enfoque crítico sistémico de comunidades de aprendizaje utiliza metodologías de diseño participativo mediante las cuales los agentes pueden superar las asimetrías de poder y saber que dificultan su reconocimiento y la comprensión hacia los demás. El proyecto demuestra el empoderamiento de la comunidad mediante una propuesta de energía sostenible, diseñada a través de este proceso de reconocimiento cultural.

En consecuencia, este capítulo destaca la perspectiva metodológica que propicia estructuras para el desarrollo del reconocimiento y el entendimiento, un espacio de diálogo que surge de la comprensión cultural y facilita la interpretación para producir significados. En los siguientes apartados se describen los principales agentes y las circunstancias políticas de las interacciones en el contexto del proyecto.

## CONTEXTO DEL PROYECTO

En esta sección se describe el contexto geográfico y cultural de la población wayúu y su territorio, y se explican las circunstancias políticas que dan forma a las interacciones entre un grupo de comunidades wayúu, una empresa privada de energía y un grupo de investigación universitario, en un proyecto enfocado en la introducción de energías alternativas eólicas y solares en el departamento de La Guajira en Colombia.

Ubicado en la península de La Guajira, al noroeste del continente sudamericano, y con una extensión de 13 000 km<sup>2</sup>, el departamento de La Guajira es una de las regiones del país más ricas en energía, porque contiene carbón, gas natural, radiación solar y viento (Ardila *et al.* 1990). Esta extensión territorial es la parte colombiana del territorio ancestral wayúu, que también limita con Venezuela.

A pesar de sus ricos recursos naturales y la relevancia económica del departamento a nivel nacional, La Guajira padece problemas sociales importantes, como algunos de los grados de pobreza más elevados del país. La región alta y central de La Guajira son desiertos caracterizados por una población escasa y dispersa. En este paisaje extremo, servicios esenciales como el acceso al agua, energía, educación y salud, son escasos (Ardila *et al.* 1990).

Si bien La Guajira es una región minero-energética con la mina de carbón a cielo abierto más grande del mundo, los recursos del modelo extractivista han causado estragos en las poblaciones indígenas del territorio (González-Plazas 2008). Además, la zona experimenta una compleja situación política tanto a nivel nacional –se sospecha que tiene una de las tasas más altas de corrupción en el país– como internacional, por ser la frontera entre Colombia y Venezuela.

La población wayúu era una cultura nómada, pero hoy muestra patrones de poli-residencia. Su habilidad para transitar por la frontera entre Colombia y Venezuela es fundamental para mantener su supervivencia. La sociedad wayúu se divide en 30 clanes matriarcales, en los que la mujer es la líder y organizadora del clan (Harker 1998). El núcleo familiar se compone de la madre, padre e hijos, y la figura masculina dominante en la familia extendida es el tío materno, que arbitra en los problemas familiares; parte de su papel es ser el mediador<sup>1</sup>, que garantiza el sistema de justicia y la memoria histórica del pueblo wayúu.

El territorio wayúu y los asentamientos comunitarios se conocen como rancherías, integradas por casas cercanas, generalmente dispuestas alrededor de la familia extensa, y como un lugar para compartir recursos y derechos colectivos; los bienes colectivos abarcan el agua, el jardín y el cementerio. Las autoridades wayúu y las propias comunidades han sido

<sup>1</sup> Traducción del editor de la palabra española «palabrero».

históricamente reconocidas por su fuerte organización y capacidad para mantener una sociedad autónoma, a pesar de más de 500 años de dominación colonial. Hoy en día, tanto Colombia como Venezuela reconocen a los wayúu como un pueblo con derechos y territorio. Los objetivos fundamentales de los wayúu son la defensa de su cultura y el bienestar social comunitario. Los conflictos que han surgido en estas comunidades se relacionan con el contrabando de combustible y las actividades delictivas en la frontera entre Colombia y Venezuela.

Actualmente, el diseño y desarrollo de proyectos potenciales para el uso de recursos energéticos en estos territorios constituyen un asunto de interés nacional y global (REN21 2017). En 2014, el Gobierno de Colombia aprobó la Ley 1715, que promueve el emprendimiento privado en el financiamiento de proyectos de energía renovable que abordan la doble dimensión de la eficiencia y la demanda de recursos energéticos. Estos proyectos han sido desarrollados en la zona por diversas empresas energéticas durante los últimos siete años; por lo general, buscan la producción de fuentes de energía alternativas con el objetivo de beneficiar a las comunidades y mejorar sustancialmente sus condiciones de vida.

La ley colombiana de 2011 exige que se realice un proceso de consulta con las comunidades indígenas como los wayúu, antes y durante el diseño y la implementación de un proyecto de minería. Otros proyectos similares han fracasado porque las poblaciones no adoptaron las tecnologías propuestas, o en ciertos casos las acogieron, pero carecían de planes de sostenibilidad. Las lecciones aprendidas de los problemas asociados con proyectos anteriores en el área sirvieron para prevenir problemas futuros. Una de esas lecciones es la necesidad de la consulta previa como instrumento de planificación y desarrollo que considere los derechos de las comunidades indígenas, y propicie su participación en las decisiones sobre proyectos y actividades dentro de sus territorios para proteger su integridad cultural.

### **Intereses de la empresa y relaciones entre socios antes del proyecto**

El contexto del proyecto fue determinado por los intereses de la empresa, la comunidad y la investigación, y por las dinámicas y conveniencia de los agentes sociales involucrados que afectan la forma en que interactúan

entre sí. En esta sección, describiremos su mecánica e intereses fundamentales.

Las corporaciones que exploran el uso de fuentes de energía eólica y solar propiciaron acciones en dos campos, así como diversos tipos de conocimiento especializado. Por un lado, investigan y desarrollan proyectos de naturaleza técnica para incorporar nuevas fuentes de energía a las existentes y fortalecer su portafolio de servicios. Este conocimiento técnico se adquiere frecuentemente mediante alianzas con agentes sociales relevantes, como universidades e investigadores en ingeniería (Casas 2003). La compañía eléctrica ISAGEN se contactó inicialmente con la universidad para solicitar dos tipos de aporte de conocimiento tecnológico. Primero, buscaban el conocimiento técnico de fuentes renovables de energía en cada una de las comunidades, y en segundo lugar, pretendían diseñar un modelo de energía renovable coherente con los elementos culturales únicos de la comunidad. En este sentido, se consideró fundamental que la comunidad se apropiara del modelo renovable.

Cuando el estudio se inició, esta dinámica de poder entre los interesados en los proyectos hizo que la Universidad y sus investigadores, miembros de la Facultad de Ingeniería, tuvieran autonomía en el análisis técnico y social, y que todos los participantes firmaran un acuerdo de confidencialidad. Basados en seis años de contactos previos entre la empresa y la comunidad, las visitas a la comunidad fueron reuniones colectivas entre la empresa, la universidad, y los representantes de la comunidad.

Por otro lado, las empresas necesitan llegar a acuerdos y confirmar compromisos con las comunidades. Tiene que haber un proceso participativo en el que la comunidad indígena se convierta en un socio relevante en cualquier decisión sobre el uso de la tierra; y cuando sea el caso, determinar el ingreso económico que los habitantes recibirán como beneficio de la ejecución de los proyectos. Como se mencionó anteriormente, el proceso de consulta con la comunidad wayúu fue fundamental antes y durante las etapas de diseño e implementación del proyecto. En la mayoría de los casos, los wayúu reciben un pago económico de la empresa por la introducción de instrumentos en la zona para medir el potencial eólico. De acuerdo con el modelo teórico adoptado, el proceso de consulta fue

participativo, lo cual implicó llegar a acuerdos con cada comunidad y con su conocimiento. La comunidad reconoció su contexto, sus características técnicas, sociales y culturalmente relevantes. Este requisito demostró la necesidad de establecer relaciones interculturales entre las empresas privadas del sector energético y un grupo de comunidades wayúu.

Las relaciones entre empresa y las comunidades durante los últimos seis años han tenido como objetivo construir espacios de interacción, entendimiento, acuerdo y compromiso, así como el desarrollo de estrategias basadas en los recursos que son intercambiados. Hace dos años, la empresa consideró la viabilidad de incluir productos y servicios asociados a las energías alternativas e inició una nueva fase del proyecto, que puso sobre la mesa el conocimiento experto en temas técnicos y sociales como parte de la alianza universidad-empresa con la comunidad.

En 2016, surgió una nueva estrategia para involucrar a las comunidades en el intercambio de recursos, ya que la empresa buscaba poner la energía a disposición de la comunidad a través de microrredes, redes inteligentes que aprovechan el viento y el sol en la región. Esto llevó al diseño de un proyecto de ingeniería que reunió a tres agentes relevantes que buscan intercambiar recursos:

- Una empresa privada del sector energético interesada en incorporar energías alternativas a su portafolio de servicios, en coherencia con su identidad organizacional, lo que les permitiría incrementar su participación a nivel nacional.
- Una Facultad de Ingeniería atraída por el proyecto como oportunidad de investigación. La Universidad de los Andes tuvo dos roles protagónicos, el primero en la investigación y el diseño; y el segundo, como mediador en la relación asimétrica entre la comunidad y el equipo de ingeniería.
- Un grupo de comunidades wayúu asociadas al territorio donde se instalaría el proyecto de ingeniería. Las comunidades tienen la oportunidad de mejorar su calidad de vida y decidir si participan voluntariamente. El territorio original estaba compuesto por 13 comunidades, cada una ligada a una ranchería, con una población promedio de 100 habitantes. La selección de las dos comunidades se basó en tres criterios: acercamiento técnico,

compromiso voluntario de la comunidad y contactos previos entre la comunidad y la empresa energética.

En el ámbito académico, se ha hecho más evidente la importancia práctica de que los ámbitos sociales y técnicos se mantengan diferenciados. La estructuración del diseño con base en los intereses de diversos agentes sociales y comunidades implica entender el proceso de la expresión de ideas como un juego (Suwaa, Purcell y Geroa 1998) y un tema de construcción social (Checkland 2010). Durante la fase conceptual (Valkenburg y Dorst 1998) y el diseño detallado del proyecto (Srinivasan y Chakrabarti 2010), se suele favorecer la optimización, pero hay evidencias de que las conversaciones recurrentes pueden redefinir diversos productos.

El proceso de aprendizaje de una comunidad es fundamental para la innovación de proyectos y el planteamiento de prácticas y estrategias que mejoren la efectividad del diseño participativo (Lleras 2004). Desde la perspectiva sociocognitiva, el proceso predominante es el del codiseño, que es la expresión combinada de los agentes sociales en la toma de decisiones. De acuerdo con este enfoque, los ingenieros deben definir mecanismos para abordar las opiniones de todos los agentes sociales relevantes que afectan las decisiones y que están dando forma a la estructura del diseño. En las primeras visitas, la comunidad consideraba que no tenía el conocimiento experto para participar en un proceso de codiseño, pero durante los talleres se enteró que la experiencia que ya tenían podría reconocerse como técnicamente relevante. Investigadores de la Facultad de Ingeniería de la Universidad afrontaron el desafío de diseñar un acercamiento que respondiera a los ámbitos técnicos y sociales del proyecto y la articulación de conocimientos especializados de la comunidad, la Universidad y la empresa.

En el ámbito social, la colaboración entre universidad-empresa se inició con una amplia caracterización de la etnia wayúu, apoyándose inicialmente en fuentes secundarias, para comenzar a definir opciones de trabajo conjunto. Después, la Universidad se enfocó en las comunidades que ya habían sido contactadas por otra empresa del sector energético, y en referenciar trabajos y estudios que les facilitó ISAGEN antes de entrar en la fase de diseño, lo que permitió cimentar el entendimiento

y las relaciones con las comunidades wayúu. Así, el acercamiento, el reconocimiento, la comprensión, así como el análisis de estas comunidades, condujeron a la definición y selección de la comunidad en la que se desarrolló la estrategia de codiseño del proyecto. El equipo de la Universidad visitó el área e identificó las formas concretas en las que se podrían construir espacios de diseño participativo.

### ANÁLISIS DE LAS RELACIONES DESDE LA PERSPECTIVA DE INTERCAMBIO CULTURAL

Los intercambios entre los agentes sociales del proyecto pueden analizarse a partir de sus interacciones en esferas culturalmente diferenciadas de negocios, academia y comunidades indígenas. Desde una perspectiva antropológica, Barth (1976) sugiere que las relaciones de intercambio entre estos agentes sociales pueden ser interpretados por los participantes desde el ámbito de su propia cultura. Por otra parte, en estas relaciones de intercambio hay un encuentro de culturas, porque en la práctica el proyecto en sí establece las reuniones, pero luego estas son mediadas por interpretaciones producidas por las diferentes cosmovisiones, intereses y objetivos de los participantes.

En cuanto a las relaciones de interacción, la comunicación es al mismo tiempo una expresión de la vida y una afirmación de la identidad cultural. Por ejemplo, la descripción mencionada anteriormente muestra cómo la empresa, considerando sus intereses organizacionales, enfatiza una cosmovisión y un propósito basándose en el marco de la propia cultura e identidad organizacional de la comunidad. En el caso empresarial, su acción estratégica es fundamentalmente una expresión de los intereses corporativos y una afirmación de su identidad organizacional; diferente a la de la Universidad y la comunidad.

Además, en contraste con la dimensión comunicacional del intercambio cultural, están las acciones de cada uno como constructores de mundos diferenciados (Echeverría 2003). En este sentido, las expresiones orales son sustanciales en el espacio de una comunicación efectiva entre agentes sociales que buscan intercambiar recursos y llegar a acuerdos y compromisos sobre estas transacciones (Flores 2015). Entre estas

expresiones orales, las declaraciones reciben especial atención, ya que nos hablan del mundo que cada agente social quiere construir conforme a sus intereses y acciones para lograr un intercambio que les convenga, como se explicará a continuación.

De acuerdo con sus intereses y como una afirmación de identidad organizacional, la empresa se declaró lista para iniciar la etapa de diseño al realizar acciones estratégicas para construir un nuevo mundo social, y enseñar a agentes sociales relevantes nuevas relaciones de intercambio. Desde esta perspectiva, por ejemplo, el tema central para la empresa no era indagar sobre el significado de la microrred, sino su relevancia en la construcción del mundo dentro de un marco cultural específico (Heidegger 2016).

El argumento principal de este capítulo es cómo abordar los juegos lingüísticos (Wittgenstein 2007) en el ámbito comunicativo con categorías como el sentido, a diferencia de las construcciones racionales de significado. En el contexto de los participantes que construyen mundos sociales, la categoría de sentido aborda lo que no se expresa, ya que pertenece al dominio cultural, pero se manifiesta en las relaciones interculturales (Wittgenstein 2017).

Durante el proyecto, cuando un agente social expresaba que algo no tenía sentido, se entendía como una afirmación de que no tenía sentido para ese agente social en específico, por su visión del mundo. A través de acciones comunicativas, los participantes dialogan y plantean la funcionalidad de la red de forma diferenciada, según sus interpretaciones y cultura. Por ejemplo, para la empresa, la red macro es un artefacto necesario para asegurar la viabilidad del proyecto de energía eólica a nivel nacional. De manera similar, para la comunidad, la red puede entenderse como un artefacto funcional, en la medida en que sea útil para sus intereses de reproducción cultural (por ejemplo, dar la energía para facilitar el trabajo textil, o para temas de alimentación y salud). Por lo tanto, la microrred en este proyecto, es una construcción colectiva según el sentido que le dan tanto la empresa como la comunidad.

Tras este trabajo inicial, la Universidad de los Andes e investigadores de la Facultad de Ingeniería propusieron la metodología y acercamiento teórico de las comunidades de aprendizaje. Este enfoque implica el diseño de espacios interactivos que faciliten la participación de personas

de diferentes culturas y sus construcciones del mundo. El espacio comunicacional parte del reconocimiento de los proyectos de vida de las personas y la expresión de sus intereses como una cuestión de creación de significado y sus identidades culturales. Un proyecto intercultural promueve el respeto a los límites de lo que se puede decir y lo que se puede mostrar, la lingüística del significado y el sentido.

Desde una perspectiva técnica, la complejidad de las relaciones socio-técnicas contemporáneas tiende a una redefinición profunda de los acercamientos metodológicos que hoy se utilizan para el diseño, producción e implementación de tecnologías, donde las comunidades constituyen un nuevo referente de propuestas metodológicas (Liua y Boylea 2009). La preocupación por las comunidades surge de su posible influencia como agentes sociales colectivos en el diseño técnico, de acuerdo con la dinámica de poblaciones que modulan tanto productos como servicios (Løkkegaard, Mortensen y McAlloone 2016).

Así, como se mencionó al principio del capítulo, una microrred inteligente implica la participación activa de la comunidad de usuarios, que los convoca a definir si el potencial de oferta energética es coherente y funcional a sus necesidades, y por tanto, este caso debe definirse y digitalizarse en el diseño de la red. Al momento de implementarse, el contenido debe ser monitoreado y analizado para asegurarse de que dirija el trabajo hacia decisiones que mejoren los sistemas. Por el contrario, como se argumentará en la siguiente sección, cuando se excluye la visión de la comunidad en el diseño y la gestión de la macrorred, la información digitalizada no es relevante para la gestión ni para la toma de decisiones o mejora del sistema.

#### LA NOCIÓN DE LA COMUNIDAD DE APRENDIZAJE EN EL PROCESO DE DISEÑO

Algunos de los principales desafíos en torno al concepto de comunidades de aprendizaje se relacionan con las posibilidades de diálogo y las capacidades de conversación. En momentos de creación y conceptualización, las capacidades conversacionales expresadas en el diálogo pueden abrir oportunidades que, al configurarse en un ámbito colectivo, proponen

nuevas alternativas de acción social (Echeverría 2003). Al discutir las posibilidades, los participantes identifican futuros posibles a partir de la situación actual.

Durante el diseño, la innovación ocurre en la brecha entre lo que se ha discutido y lo que existe. Las brechas pueden originar nuevas conversaciones sobre la reconfiguración de las relaciones problema-solución y establecer nuevos acuerdos y compromisos en un proceso de ajuste mutuo. En consecuencia, el codiseño es también un proceso de aprendizaje para comunicarse de manera efectiva en espacios de diseño participativo.

Además, la relación problema-solución subyace a la idea de gestión, ya que las prácticas de diseño están orientadas a la producción de resultados deseados. La gestión implica que los agentes sociales desarrollen capacidades de interacción que los lleven a organizar actividades hacia un proyecto colectivo. En esta dinámica, el diseño exitoso no resuelve temporalmente necesidades previas, sino que gestiona un cambio en las prácticas de manera sostenible. De acuerdo con ello, los desafíos encontrados durante el proyecto incluyeron diferencias entre las comunidades, problemas políticos y cambios de residencia. Por ejemplo, durante el proyecto, uno de los miembros de la comunidad tuvo un encuentro violento con un integrante de otra comunidad; como resultado, uno murió y la comunidad de la víctima exigió una restitución económica, lo que resultó imposible porque la comunidad que debía pagar la restitución se mudó de la ranchería. Estas circunstancias requirieron modificaciones al proyecto y se incluyó a una nueva comunidad.

El concepto de comunidad de aprendizaje tiene como objetivo construir mundos sociales junto con otros, incluida la conciencia de diversos agentes sociales, perspectivas e intereses. El proceso de diálogo es central y reconoce el significado y el sentido al *observar las relaciones* (Lleras 2004), lo que implica monitorear tres aspectos relacionales principales: relaciones de poder, relaciones comunicativas y relaciones de producción (Lleras 2004).

En primer lugar, el poder en las relaciones humanas existe en dos formas necesarias, simétricas o asimétricas, y puede manifestarse de múltiples formas. En este último tipo, los actores intentan dominarse mutuamente para tener «poder» sobre el otro, lo que se evidencia en las prácticas cotidianas y en las relaciones asimétricas.

En segundo lugar, las relaciones comunicativas se manifiestan principalmente de dos formas. El primero es el «diálogo» (Buber 1999), que es horizontal, empático, y busca comprender la posición del otro y abre la posibilidad de acciones futuras. La segunda es la «coordinación de prácticas» a través de «actos de habla» (Searle 1990) que reconocen que existe responsabilidad sobre lo que se dice. La base de estas relaciones de comunicación, según Heidegger (2016), es el «cuidado»; un lenguaje es una forma de expresión de atención. Las relaciones emancipadoras implican diálogo, el cual se basa fundamentalmente en la preocupación por los demás y la necesidad mutua de entendimiento.

Finalmente, las relaciones en torno a la producción son fundamentales para coordinar el trabajo, pero también para establecer nuevas posibilidades mientras se crea un ambiente agradable y lúdico (Lleras 2003). Una herramienta para observar productos y servicios es verificar su COPE (Calidad, Oportunidad, Pertinencia –que enfatiza las relaciones con los demás respecto a los productos o servicios que brindan a otros en un ambiente de trabajo– y Efectividad). Los productos deben negociarse con los destinatarios previstos. En relación con la comunidad wayúu, la línea de descendencia directa es matrilineal y, por lo tanto, establecida por la madre. Existe un linaje de mujeres líderes que toman decisiones políticas y sociales en la comunidad. Las actividades económicas en la comunidad incluyen la cría de cabras, la fabricación de artesanías y el contrabando de gasolina, y todas deben ser consideradas en la definición del proyecto final.

#### DISEÑO PARTICIPATIVO, PARTICIPACIÓN COMUNITARIA Y SIGNIFICADO CREADO A TRAVÉS DEL DIÁLOGO

Hay tres elementos básicos en la construcción de interacciones de diálogo adecuadas: diseño participativo, espacios de participación y la construcción de sentido a través del diálogo. El codiseño consiste en involucrar a todos los agentes sociales que participan en el proceso de diseño, sus intereses, habilidades y posibilidades. La relevancia cultural también es esencial en el codiseño porque reconoce la experiencia de cada participante y, por lo tanto, la posibilidad de aplicar su creatividad para resolver un problema (Sanders 2002).

### **Diseño participativo: Comunidades de aprendizaje**

De acuerdo con la metodología de la comunidad de aprendizaje, un proyecto exitoso y útil para una comunidad debe ser flexible en el diseño, y también adaptable a las dinámicas sociales pertinentes. Las comunidades de aprendizaje están comprometidas con el aprendizaje colectivo, con el desarrollo de capacidades de autoorganización basadas en la autonomía local (Lleras 2003), que estructuran habilidades personales y sociales relevantes para la gestión de proyectos. La comunidad debe sostener sus prácticas sociotécnicas con redes de apoyo que participen en los procesos de rediseño o mantenimiento de las tecnologías.

Este acercamiento sistémico enfatiza la configuración, permanencia, rediseño y mantenimiento de espacios donde se ha realizado la construcción colectiva de productos y servicios (Akrich, Callon y Latour 2002a, 2002b).

En los espacios de diseño, buscamos establecer relaciones de poder simétricas donde todos los participantes estuvieran en igualdad de condiciones. En cuanto a cómo abordar una intervención basada en un enfoque de comunidades de aprendizaje, el diálogo fue el instrumento fundamental para la construcción de relaciones basadas en la comprensión y la confianza (Lleras y Gutiérrez 2008). El reconocimiento de los agentes sociales como codiseñadores es posible gracias a la apropiación del lenguaje (diálogo) para que agentes sociales relevantes compartan experiencias, expectativas y posibles aportes. Además, los agentes sociales que no pertenecen a la comunidad, pero se inscriben en el proyecto, forman parte de la red de apoyo que lo proporciona y lo hace viable. Por ejemplo, la comunidad debe ser capaz de comprender y expresar los aspectos fundamentales de una microrred eléctrica, y desde allí ver su utilidad. Los técnicos expertos deben ser capaces de expresar y digitalizar la información sobre la utilidad del potencial energético para la comunidad. Por lo tanto, la construcción participativa con los diferentes agentes sociales involucrados modela el intercambio y comprensión de diferentes conocimientos, experiencias y visiones a pesar de las diferencias lingüísticas, ya que los wayúu hablan wayuunaiki, mientras que los ingenieros son hispanohablantes.

### **Comunidades y espacios interculturales de diseño participativo**

El contacto con las comunidades wayúu se inició con visitas programadas del grupo de investigadores de la Facultad de Ingeniería de la Universidad e ISAGEN. En la autoridad representativa tradicional wayúu, la hija y la nieta, de acuerdo con las relaciones de liderazgo matriarcal, aceptaron oficialmente las microrredes de energía alternativa en su territorio y las consideraron benéficas para la comunidad.

Una perspectiva paradójica fue evidente en los primeros encuentros con los wayúu. Por un lado, hubo una expresión de desconfianza en los entes locales y regionales, pero también voluntad de establecer relaciones de confianza con los académicos. Los wayúu están orgullosos de su cultura, que se expresa a través de elementos simbólicos y materiales, esta última notablemente rica. La mochila wayúu, por ejemplo, es una mochila tejida que se reconoce como una forma de reproducir cultura material. Esta confección se enseña de madre a hija, y en el proceso de elaboración de la mochila, la cultura se plasma y se reproduce en los símbolos que forman parte del diseño de la mochila y que conforman la cosmovisión wayúu. En la visita a los territorios, los wayúu mostraron cómo han asimilado elementos de la cultura material de los *arijunas* (término que se utiliza para designar a personas que no pertenecen a su cultura, equivalente a la palabra extranjero). En contraste con la vestimenta tradicional que usan las líderes wayúu en su vida diaria, la mayoría de los hombres wayúu vestían ropa occidental. Esta situación también es evidente en otras áreas de la cultura material, como la vivienda y la alimentación, y la educación de los *arijuna*. Además, existen diversos grados de influencia de la cultura material occidental en diferentes comunidades, ya que es posible encontrar dos tipos distintos de construcción de casas, una tradicional y otra occidental (Figura 1), y áreas de vivienda y recreo que coexisten en la ranchería.

### **Diálogos y construcción de sentido**

A los wayúu se les ofreció el espacio de la escuela para establecer las relaciones interculturales con la comunidad donde se realizarían las actividades de diseño participativo del proyecto de la microrred. El proceso se basó principalmente en el diálogo, comenzando con la interacción con los líderes y el apoyo de herramientas de codiseño. La construcción de



**Figura 1.** Diferentes culturas materiales y estilos de vivienda coexisten en una misma comunidad.

modelos fue una herramienta útil para superar las barreras del idioma, y funcionó como elemento mediador entre el conocimiento técnico y el conocimiento local. Los modelos también mediaron entre el idioma español de la Universidad y el equipo de la empresa, y el wayuunaiki hablado por la comunidad wayúu. Aunque los miembros más jóvenes de la comunidad hablaban español, algunas personas en la comunidad solo hablan wayuunaiki. Por otra parte, mientras que wayuunaiki es la lengua privilegiada para la toma de decisiones comunitarias y la comunicación política, una vez que el taller había terminado y las decisiones se tomaban en wayuunaiki, en otros contextos, algunos miembros de la comunidad, incluyendo los dirigentes, hablaban español.

### EL PROCESO CON LA COMUNIDAD: MODELANDO EL FUTURO

La comunidad de aprendizaje trató de diseñar sus sueños. Durante el proceso, el reconocimiento de diferencias, similitudes, experiencias e intereses fue esencial. En el taller de modelación, algunos de estos elementos fueron parte del diálogo para la co-construcción, el cual integró comunicación verbal y no verbal, como se describe en esta sección.

El proceso inicial incluyó diálogos con representantes de cada uno de los agentes sociales involucrados, que fueron esenciales para propiciar confianza y el reconocimiento de que cada punto de vista es relevante y

fundamental para trabajar juntos. En la primera reunión con la comunidad, el líder y el intérprete comprobaron que la comunidad entendía el uso de la energía, pero no creía que el modelado de un sistema energético fuera posible, ni ISAGEN ni la comunidad así lo pensaron. Después del diálogo entre los representantes, el taller fue nombrado *Siguiendo un sueño*.

El uso de representaciones dramáticas fue una estrategia central de codiseño que usó el grupo de la Universidad para articular las prácticas de diseño que buscaban desarrollar, y para que los participantes tomaran decisiones sobre cómo organizar los equipos. La representación dramática funcionó como un complemento para el equipo de traducción e incluyó a los wayúu, que participaron en el diseño del taller. La comunidad fue convocada al taller por la líder, quien decidió el lugar y la hora. Las familias asistieron al taller junto con los participantes de entre 10 y 90 años, y pasaron el día entero en la ranchería. Aunque se realizaron varias actividades políticas el mismo día, la principal fue el taller «Siguiendo un sueño».

En el taller, la principal actividad de los ingenieros de la Universidad y el grupo de la empresa fue observar el modelado del proyecto, para entender el significado y el sentido que crearon los grupos de diseño alrededor de la energía, así como investigar la relación problema-solución que surgió en cada grupo de diseño. Las soluciones energéticas aparecieron al indagar los usos de la energía desde los intereses de la comunidad, y las prioridades en el diseño respondieron a una perspectiva común, que fue votada por los habitantes. Los líderes introdujeron las necesidades energéticas con dos propósitos centrales: la educación y la promoción de la cultura tradicional.

En primera instancia, los participantes wayúu consideraron que el ámbito educativo era importante en la instrucción de los niños wayúu. Argumentaron que las autoridades locales y regionales deben solucionar problemas como la falta de útiles escolares, la dificultad para llegar a la escuela y la escasez de reservas de alimentos. El objetivo estratégico era, por tanto, obtener recursos para mejorar esta situación.

La segunda preocupación en cuanto al uso de la energía fue la incorporación de elementos de aprendizaje tradicional en la consolidación de la identidad wayúu. Los participantes de la comunidad señalaron que este

proceso requeriría la creación de espacios físicos que apoyen la recreación de la cultura. En el proyecto, las autoridades tradicionales incluyeron expresiones culturales como la danza de la Yonna y el tejido de telas tradicionales, como áreas de interés energético. La ausencia de formación en estos elementos culturales en la escuela llevó a los líderes a empezar a pensar en cómo podrían mejorar los posibles usos de la energía.

Ambas perspectivas demuestran la relación problema-solución sobre la cual los líderes comenzaron a construir un sentido de tener y usar energías alternativas. Las autoridades tradicionales reconocieron que les interesaba un sustento energético para los proyectos que gestionan, en particular para aquellos que mantienen y reproducen la cultura. Un ejemplo pertinente es la utilidad de la iluminación que provee la microrred a la escuela y la casa principal, espacios donde se transmite la cultura y se enseña y se comparte el tejido. Además, la comunidad señaló que la escuela es un espacio intercultural que busca movilizar actividades y mejorar la calidad de vida de los miembros de la comunidad. Por ejemplo, el espacio de la escuela fue utilizado por brigadas de salud para vacunar y alimentar a los niños.

Por lo tanto, cada modelo concebido representó la visión e intereses de los miembros de la comunidad que participaron en el proceso de diseño. Este trabajo consistió en establecer diálogos, considerando una propuesta esbozada en papel, y luego en la construcción participativa mediante maquetas, y el desarrollo de una estructura 3D hecha con materiales proporcionados por los facilitadores de la Universidad y quienes estaban disponibles alrededor de la escuela (Figura 2).

El proceso de construcción del diseño por parte de los equipos de diseño resultó en la creación de varias maquetas. La comunidad las organizó en un conjunto de intereses específicos. Algunos de los grupos de diseño que surgieron fueron:

- Pastores y agricultores. Los grupos vieron el potencial de tener agua en lugares específicos, para sus animales y cultivos, por lo que construyeron el modelo X. Si los animales caminan una distancia más corta hasta la fuente de agua, sus necesidades de alimentación se reducen, lo que a su vez mejora el consumo de energía.



Figura 2. Taller de modelos de construcción.

- Grupo de preparación y cocción de alimentos. Este grupo identificó tener agua potable filtrada de plantas de tratamiento de agua; las fuentes de energía alimentan y hacen funcionar los electrodomésticos, por lo que también construyeron el modelo X.
- Artesanos. Este grupo estaba interesado en incorporar enchufes de iluminación y energía en sus talleres, por lo que construyeron el modelo X.

Este proceso participativo hizo posible la construcción de un diseño sociotécnico que elaboró diferentes versiones de las relaciones problema-solución. Después de que los grupos de diseño construyeron sus modelos, los compartieron con la comunidad para que juntos tomaran decisiones sobre la utilidad y relevancia de las energías renovables en la vida comunitaria. El diálogo entre los agentes sociales involucrados en la exploración de diversos conocimientos y experiencias, que fue evidente durante el proceso de modelado, promovió una visión compleja de la tecnología. Los modelos también incluyeron el significado cultural de los artefactos tecnológicos, su estética y ubicación en el mapa social y territorial.



**Figura 3.** Resultados del taller de codiseño.

Fotografía del *Informe del proyecto*, elaborado por Gutiérrez y Jiménez (2017).

Finalmente, a través de una votación participativa, la comunidad decidió y priorizó por grados de relevancia el valor de tener electricidad. La Figura 3 ilustra algunos resultados de los talleres de codiseño (Gutiérrez y Jiménez 2017). Se destacan elementos que existen o no en la comunidad, como iluminación, internet, roza, alimentos almacenados, escuela, agua, artesanías, celulares, transporte y pobreza.

La creación de diferentes modelos también hizo posible que la comunidad construyera varias relaciones problema-solución, evaluándolas primero dentro del grupo de diseño y luego en la comunidad, para proponer los acuerdos iniciales entre todos los agentes sociales. Fue un proceso de construcción de sentido, que finalmente confirmó la importancia de la microrred para los wayúu. En definitiva, a través del diálogo y con el apoyo de la modelización, la comunidad construyó una proyección de cómo se articula la infraestructura energética en su construcción del mundo, la cual fue compartida de manera suficiente para apoyar la toma de decisiones comunitaria sobre estos temas.

## CONCLUSIONES

El propósito del proyecto fue construir una solución de energía alternativa basada en los marcos de construcción de sentido de las comunidades wayúu. Por lo tanto, los proyectos de ingeniería relacionados principalmente con las redes eléctricas incorporaron tecnologías digitales en una red inteligente. El proyecto demostró que la eficiencia es especialmente sensible a la definición de contenidos construidos sobre la información relevante para las comunidades y el conocimiento asociado a la cultura wayúu. En la creación de un sistema eléctrico renovable adecuado y sus microrredes, esta metodología fue significativa para fomentar el diálogo entre agentes sociales y sus intereses, con el fin de codiseñar un sistema cultural y contextual apropiado. Del mismo modo, a nivel comunicacional, el proyecto buscó construir un espacio para definir y estructurar el contenido de la información y el conocimiento que circula en su intercambio, requisito necesario para comprender lo que debe ser digitalizado. Nuestro acercamiento teórico incluyó comunidades de aprendizaje y principios de codiseño.

El desarrollo de una metodología de comunidades de aprendizaje implica realizar al menos tres tipos de actividades: La primera involucró el desarrollo de habilidades pedagógicas, la segunda consistió en el desarrollo de las capacidades productivas y la tercera, en el desarrollo de la capacidad política para la autogestión de la comunidad. El eje principal y dinámico para la construcción de espacios pedagógicos fue la práctica del diálogo. Para que este fuera posible, las relaciones entre las personas no deben estar dominadas por un solo agente social, sino basarse en la cooperación; y para que las relaciones de cooperación funcionen, es fundamental que se produzca el autorreconocimiento y el reconocimiento de los demás. Estos espacios pedagógicos giraron en torno a tres momentos clave:

- El momento en que el problema podía ser entendido por todos los agentes sociales involucrados.
- El momento de la planificación, toma de decisiones o deliberación.
- El momento de la acción u organización.

En estos procesos, la idea fue desarrollar tecnologías basadas en el trabajo colaborativo y el diseño participativo. Durante la organización, el diálogo activo a través del modelado fue una buena alternativa para un codiseño productivo.

El diálogo y el codiseño, que facilitaron el modelado, fueron fundamentales en la construcción de significados; para la comunidad, ambos permitieron articular el sentido de contar con una infraestructura eléctrica en su territorio y el sistema técnico dirigido por los intereses comunitarios. Centrar el proyecto en los intereses de la comunidad hizo posible que el proyecto de infraestructura respondiera a la agenda de la comunidad, así como también residir dentro del marco de la identidad cultural de los diferentes agentes sociales. De esta forma, el sistema técnico articuló la cosmovisión de la comunidad a partir de las relaciones problema-solución, desde perspectivas culturales tanto materiales como inmateriales.

Los usos de la tecnología inscritos en los modos de producción, comunicación y gestión son producto de la construcción del sentido y el reconocimiento de situaciones que enfrenta la comunidad con respecto a su identidad cultural. Así, por ejemplo, la dimensión política se hizo evidente respecto a cómo se construyen los mundos cuando las tecnologías se articulan dentro de las actividades que realizan las personas al hacerse cargo de su vida, tomando sus propias decisiones.

En términos de comunicación, el diálogo incorpora elementos fundamentales para la construcción de significados y de mundos. Significados tales como intuición, empatía, emoción, dan un sentido de trascendencia que va más allá del uso de la razón. Por otra parte, la interacción comunicativa implica aprender procesos que buscan responder a las preocupaciones vitales de las personas, abordando situaciones existenciales que vale la pena trabajar para alcanzarlas, y que permiten a la gente entender la responsabilidad que tienen frente a su construcción vital, incluyendo la construcción de un mundo juntos.

El diálogo brindó la posibilidad de trascender las diferencias y, mediante el modelado de codiseño, el aprendizaje de información relevante para la constitución de microrredes. El conocimiento técnico para el diseño de la microrred se combinó con el conocimiento de la comunidad local, asociado al uso del potencial energético, y permitió la construcción

de una fuente renovable de energía para la comunidad. Dentro de este proceso, el modelado demostró ser una herramienta que sirvió para mediar entre los lenguajes y logró una construcción participativa de la comunidad, además de viable desde un punto de vista técnico.

En cuanto a la relación comunidad-empresa y sus intereses, la propuesta resultante se logró mediante acuerdos y compromisos de los representantes de estos agentes sociales y legitimados por la comunidad.

Hubo muchos desafíos a lo largo del diseño del proyecto. El modelo teórico de comunidades de aprendizaje reconoce las asimetrías de poder-conocimiento existentes entre los diferentes agentes sociales (academia, empresa y comunidad). Sin embargo, el reconocimiento no siempre resulta en estrategias que aborden de manera positiva las asimetrías o contingencias asociadas con la dinámica de cada cultura.

En cuanto a los desafíos que se presentaron durante el proyecto, los cambios operacionales en la gestión de ISAGEN y un cambio en sus prioridades afectaron los cronogramas del proyecto. Además, los incidentes en la comunidad, tales como la muerte de uno de los líderes y de la respectiva transición a un nuevo líder, fueron elementos dinámicos que exigían la adaptación de las líneas de tiempo y los horarios de los talleres.

En relación a la gestión de las asimetrías de poder, no siempre es claro cómo construir espacios de confianza y entendimiento mutuo, que a su vez reconfiguren estas relaciones y las hagan más equilibradas. Para el trabajo futuro, es esencial que se aborden estos problemas. Sin embargo, el proceso de codiseño fue particularmente útil para desafiar relaciones de trabajo previas entre la comunidad wayúu y la empresa de energía, al igual que para determinar pautas para la consolidación del sistema eléctrico, la microrred y su sostenibilidad.

**Reconocimientos** Damos las gracias a ISAGEN, a la comunidad wayúu (Pepetshi) y al grupo de investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes, que hicieron posible la realización de este proyecto. En especial, queremos agradecer a Pepetshi su apertura a la creación de espacios para la comprensión y el diálogo mutuos. Se consolidó una comunidad de aprendizaje gracias a todos sus integrantes, su confianza en el proceso y su voluntad de soñar.

## REFERENCIAS

- Akrich, Madeleine, Michel Callon y Bruno Latour. 2002a. The Key to Success, in Innovation Part I: The Art of Interestement. *International Journal of Innovation Management* 6 (2): 187-206.
- . 2002b. The Key to Success in Innovation Part II: The Art of Choosing Good Spokespersons. *International Journal of Innovation Management* 6 (2): 207-225.
- Ardila, Gerardo, Otto Vergara González, Wilder Guerra Curvelo, Alberto Rivera Gutiérrez y Roberto Pineda Giraldo. 1990. *La Guajira: De la memoria al porvenir una visión antropológica*, editado por Gerardo Ardila. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Bakhtin, Mikhail. 1981. *The Dialogic Imagination: Four Essays*. Austin: University of Texas Press.
- Barth, Fredrik. 1976. Los grupos étnicos y sus fronteras: Introducción. *Los grupos étnicos y sus fronteras: La organización social de las diferencias culturales*, editado por Fredrik Barth, 9-49. México: Fondo de Cultura Económica.
- Buber, Martín. 1999. *¿Qué es el hombre?* 10.<sup>a</sup> ed. México: Fondo de Cultura Económica.
- Casas, Rosalba. 2003. Intercambio y flujos de conocimiento en las redes. *Itinerarios del conocimiento: Formas dinámicas y contenido: Un enfoque de redes*, editado por Matilde Luna, 306-354. México: UNAM.
- Checkland Peter. 1970. Sistemas y ciencia, industria e innovación. *Revista Sistemas* (1): 29-42.
- . 2010. Systems and science, industry and innovation. *Journal of Systems Engineering* 27 (2): 129-132.
- Echeverría, Rafael. 2003. *Ontología del lenguaje*. Santiago de Chile: Comunicaciones Noreste.
- Fals Borda, Orlando. 2001. Cuarenta años de sociología en Colombia: problemas y proyecciones. *Revista Colombiana de Sociología* 6 (1): 7-15.
- Flores, Fernando. 2015. *Conversaciones para la acción y ensayos seleccionados: Inculcando una cultura de compromiso en nuestras relaciones de trabajo*. North Charleston: Plataforma de publicación independiente Createspace.
- González-Plazas, Santiago. 2008. *Pasado y presente del contrabando en La Guajira: Aproximaciones al fenómeno de ilegalidad en la región*. Bogotá: Universidad del Rosario.

- Gutiérrez, Javier Andrés y Jiménez. 2017. *Informe del proyecto*. Bogotá: Colombia.
- Harker, Santiago. 1998. *Wayuu: People of the Colombian Desert*. Bogotá: Villagas.
- Heidegger, Martin. 2016. *Construir, habitar, pensar*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Herrera, Bernardo y Javier Jiménez. 2013. Mediación universitaria en redes locales de innovación ¿Hacia un sistema tecnológico social? *Universitas Humanística* 76 (76): 125-151. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/univhumanistica/articulo/vista/3139>.
- Liua, Shaofeng y Lain M. Boyle. 2009. Engineering Design: Perspectives, Challenges, and Recent Advances. *Journal of Engineering Design* 20 (1): 7-19.
- Lleras, Ernesto. 2003. Las comunidades de aprendizaje como ámbitos de construcción de mundo. *Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo*, 269-281. Quito: Unesco.
- . 2004. The Notion of Communities of Learning in Local Development. *World Futures* (60): 91-98.
- Lleras, Ernesto y Angel Gutiérrez. 2008. La relación entre tecnología y sociedad vista como diseño. *Memorias ESOCITE 2008*. Río de Janeiro, Brasil.
- Løkkegaard, Martin, Niels Henrik Mortensen y Tim C. McAlloone. 2016. Towards a Framework for Modular Service Design Synthesis. *Research in Engineering Design* 27 (3): 237-249.
- Lvovskaya, Zinaida. 1985. *Teoreticheskie problemy perevoda*. Moscú: Nauka.
- Nourai, Ali, Ram Sastry y Thomas Walker. Jul. 25-29, 2010. A vision & strategy for deployment of energy storage in electric utilities. *IEEE PES General Meeting*. <https://doi.org/10.1109/PES.2010.5589368>.
- Peppermans, Guido, Dries Haeseldonckx, William D'haeseleer, Ronnie Belmans y Johan Driesen. 2005. Distributed generation: definition, benefits and issues. *Energy Policy* 33 (6): 787-798.
- REN21. 2017. *Renewables 2017 Global Status Report*. <https://www.ren21.net/ghsr-2017>.
- Sanders, Liz. 2002. From user centered to participatory design approaches. En *Design and the Social Sciences*, editado por Jorge Frascara, 1-8. Londres: Taylor y Francis.

- Searle, John. 1990. Collective intentions and actions. En *Intentions in Communication*, editado por Jerry Morgan, Phillip R. Cohen y Martha Pollack, 401-415. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Srinivasan, Venkataraman y Amaresh Chakrabarti. 2010. An Integrated Model of Designing. *Journal of Computing and Information Science in Engineering* 10 (3): 031013. <https://doi.org/10.1115/1.3467011>.
- Suwaa, Masaki, Terry Purcell y John Geroa. 1998. Macroscopic Analysis of Design Processes Based on a Scheme for Coding Designers' Cognitive Actions. *Design Studies* 19 (3): 455-483.
- Valkenburg, Rianne y Kees Dorst. 1998. The Reflective Practice of Design Teams. *Design Studies* 19 (3): 249-271.
- Wittgenstein, Ludwig. 2007. *Los cuadernos azul y marrón*. Madrid: Tecnos.
- . 2017. *Tractatus logico-philosophicus-Investigaciones filosóficas*, traducido por Isidoro Reguera. Madrid: Gredos.