SEMIÁRIDO VIVO

Colección de Experiencias

DAKI – Semiárido Vivo

CUADERNO DE CASOS

SEMIÁRIDO BRASILEÑO

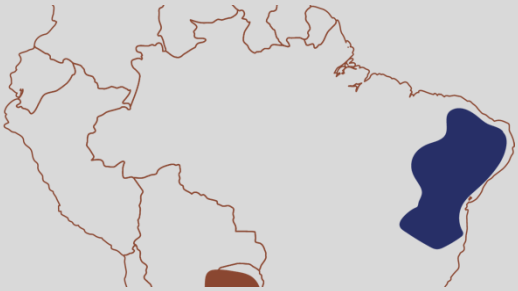
CUADERNO DE CASOS
SEMIÁRIDO BRASILEÑO

2

TERRITORIO:
SERTÃO DE SÃO FRANCISCO - BAHÍA

LAS CINCO LÍNEAS DE LUCHA POR EL AGUA Y UN SANEAMIENTO BÁSICO RURAL ADECUADO

REGIÓN SEMIÁRIDA DAKI-SV:
Semiárido brasileño



CATEGORÍA PRINCIPAL:
Gestión del agua

CATEGORÍAS COMPLEMENTARIAS:
Producción Biodiversa;
Innovación y Organización Social

GRUPOS IDENTITARIOS:
Comunidades tradicionales

1.DATOS GENERALES

1.1 RESUMEN

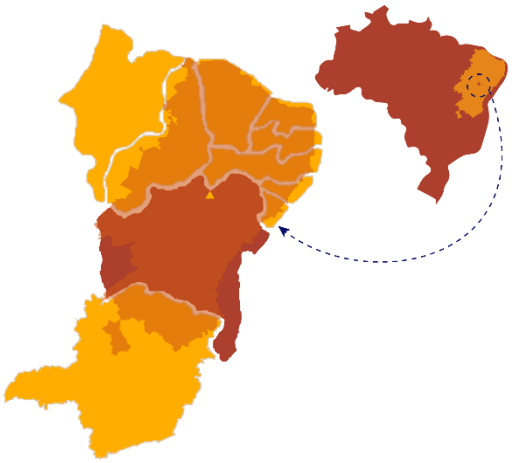
La comunidad caiçara está ubicada en el municipio de Juazeiro, Bahía, y presenta un conjunto de narrativas integradas e intervenciones prácticas, de carácter técnico, holístico y político acerca del abastecimiento, reciclaje y gestión de las aguas de la comunidad, dentro de la lógica de las cinco líneas de lucha por el agua: agua de la familia; agua de la comunidad; agua para la producción; agua de emergencia y agua del medio ambiente. Estas prácticas se basan en la captación de lluvias por medios naturales y artificiales para las diferentes finalidades. También presentan sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales domésticas que permiten su reutilización para la agricultura y solucionar el problema de arrojarlas en los patios de las familias, además de reducir la contaminación ambiental.

Debido a la disponibilidad de distintas tecnologías que permiten tratar y reutilizar las aguas grises y fecales (lo que fortalece dos de las cinco líneas de lucha por el agua: agua para la producción y agua del medio ambiente), también se incluye el saneamiento básico rural adecuado como recorte de la sistematización en la comunidad caiçara, a partir de la implementación de sistemas de bioagua, cámaras de evapotranspiración y sistemas de tratamiento con reactor (UASB), los cuales promueven la reutilización de las aguas para el riego y la devolución de las aguas residuales tratadas al medio ambiente.

1.2 PALABRAS CLAVE

Acceso al agua; saneamiento rural; reutilización agrícola; tecnologías adecuadas; aguas residuales.

1.3 UBICACIÓN



País: Brasil. Estado: Bahía. Región: norte. Territorio de identidad: sertão de São Francisco. Municipio: Juazeiro. Lugar: comunidad tradicional con propiedad comunitaria de tierras comunales (*fundo de pasto*) de Caiçara.

Mapa 1 - Ubicación de la comunidad Caiçara, Juazeiro, BA.
Fuente: DAKI-Semiárido Vivo.

1.4 ACTORES PRINCIPALES

La experiencia de las «cinco líneas de lucha por el agua» y el debate sobre «un saneamiento rural adecuado» son acciones de alcance comunitario que incluyen la participación de las 40 familias de la comunidad tradicional de propiedad comunitaria caiçara.

Las acciones que involucran a las cinco líneas se vienen desarrollando desde antes y cuentan con la participación de diferentes actores, proyectos y financiamientos para lograr el acceso al agua, que incluyen el programa Una Tierra y Dos Aguas/ASA. Por otro lado, las acciones de recolección y tratamiento de aguas residuales son exclusivas del proyecto Cáritas Alemana, en la comunidad caiçara. Para el recorte propuesto en esta sistematización, los actores protagonistas son las once familias que conforman los sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales (saneamiento básico rural), en las que se incluyen hombres, mujeres y jóvenes de la comunidad.

Las familias involucradas en la experiencia participaron en actividades de formación política y técnica sobre la propuesta, y el proceso de implantación de las tecnologías fue participativo, con la realización de debates y acciones colectivas entre los miembros de la comunidad y los técnicos responsables.

El desarrollo de la experiencia surge como resultado de acciones de las políticas públicas de Asistencia Técnica y Extensión Rural (ATER), y de Acceso al Agua, así como de la cooperación internacional, por medio del proyecto Cáritas Alemana, ejecutado por el Instituto Regional de la Pequeña Agropecuaria Apropiada (IRPAA) y la Asociación Comunitaria Rural de Productores de Caiçara y Tanque.

1.5 ORGANIZACIONES PARTICIPANTES

Asociación Comunitaria Rural de Productores de Caiçara y Tanque: una organización social local que promueve procesos comunitarios y sociales, que involucra a toda la comunidad, además de estar siempre en busca de los derechos y de mejores condiciones de vida para los asociados y toda la comunidad.

Instituto Regional de la Pequeña Agropecuaria Apropiada (IRPAA): presente en los últimos años en la comunidad, brinda asistencia técnica y extensión rural con foco en la convivencia con el semiárido.

Las políticas públicas y los proyectos que contribuyeron y contribuyen a la presencia y al éxito de la experiencia son:

Políticas públicas (financiamiento federal y estadual) por medio de los proyectos: Brasil sin Miseria (PBSM); Programa Un Millón de Cisternas (P1MC), que fomentó el debate del acceso al agua y, unido a eso, la construcción de tecnologías de almacenamiento de agua para el consumo (cisternas de 16 mil litros) con la asesoría del Instituto Regional de la Pequeña Agropecuaria Apropiada; Programa Una Tierra y Dos Aguas (P1+2), que habilita y fortalece el acceso de la comunidad al agua por medio de la construcción de cisternas (52 mil litros) y barreras de trinchera; ATER Agroecología, por medio del Ministerio de Desarrollo Agrario (ya extinguido); ATER Agroecología, un proyecto de Asistencia Técnica y Extensión Rural de la Secretaría de Desarrollo Rural (SDR) del gobierno del estado de Bahía, que ofrece asesoría a diferentes familias de la comunidad, en línea con la agroecología y la convivencia con el semiárido.

Proyecto Cáritas Alemana: una cooperación internacional que apoya acciones de convivencia con el semiárido y de adaptación al cambio climático, y fomenta la construcción tanto de las tecnologías de almacenamiento de agua como de los sistemas de reutilización. Este proyecto también se enfoca en la formación de multiplicadores, la recuperación de la caatinga y acciones productivas con la apicultura, los patios productivos y la producción de forraje. En el proyecto Cáritas se registraron once familias, pero las acciones involucraron a la comunidad como un todo.

1.6 REFERENCIA TEMPORAL

La comunidad Caiçara tenía problemas referidos al acceso al agua desde su surgimiento, en 1901, según relatan los habitantes más antiguos. En ese momento, el agua que la comunidad usaba para todas las actividades provenía de pequeños pozos alejados de las casas, hasta los cuales iban con baldes en la cabeza.

La experiencia estudiada comienza en 1994, a partir de la organización social, la unión y la lucha comunitaria, cuando se fundó la Asociación Comunitaria Rural de Productores de Caiçara y Tanque. En 1996, la comunidad inició su lucha por el acceso al agua y se construyó la primera cisterna comunitaria. Sin embargo, esa fuente aún era insuficiente para cubrir las necesidades de todos los habitantes durante todo el año, por ello, el año siguiente se construyeron las primeras barreras comunitarias, que sirvieron para mitigar la sed de los animales.

El acceso a la política de Asistencia Técnica y Extensión Rural también fue estratégico para que la comunidad pudiera fortalecer su lucha por el acceso al agua. A partir del seguimiento técnico que se inicia en 2013 en el Proyecto Brasil sin Miseria y continúa en la actualidad, se articuló la participación de la comunidad en diferentes proyectos y programas que fortalecieron y estructuraron, con tecnologías adaptadas, el debate sobre la garantía del acceso al agua en cantidad y calidad ideales.

A pesar de las interrupciones que suelen ocurrir entre la vigencia y la conclusión de los proyectos y programas, la organización social local (asociación comunitaria) continuó participando en espacios de debate sobre la temática y, en 2019, fue incluida en un plan de cooperación internacional, por medio del proyecto Cáritas Alemana que apoya acciones de convivencia con el semiárido y de adaptación al cambio climático, y gracias al cual se implementaron los sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales domésticas que permitieron el uso de los efluentes para el riego agrícola, fortalecieron la gestión del agua a partir de su reutilización y redujeron la posibilidad de contaminación humana, animal y ambiental.

1.7 OBJETIVOS

- Mejorar y ampliar, por medio de la formación, movilización y experimentación, los programas de acceso y manejo del agua para las diferentes finalidades en el semiárido.
- Fomentar la construcción e implementación de políticas públicas de saneamiento básico rural adecuado/contextualizado para el semiárido brasileño.
- Asegurar agua en cantidad, calidad y regularidad adecuadas para el bienestar de las familias y comunidades rurales dispersas en el semiárido.
- Contribuir a mantener el equilibrio ambiental del semiárido brasileño como un derecho de los pueblos y de los bienes naturales.
- Propiciar el desarrollo de una cultura de mejor relación entre los seres humanos y el clima local, y la optimización de la gestión del agua por los mismos usuarios.

1.8 DESAFÍO

La experiencia de «las cinco líneas de lucha por el agua y un saneamiento básico rural adecuado» busca construir propuestas y acciones que garanticen el abastecimiento, reciclaje y gestión de las aguas, con base en la captación y el almacenamiento de agua de lluvia por medios naturales y artificiales para las diferentes finalidades, así como la recolección y el tratamiento de aguas residuales domésticas para reutilizar el efluente en la agricultura y reducir la posibilidad de contaminación humana, animal y ambiental.

Los desafíos que se observaron antes de los debates y la implantación de las tecnologías son: (1) ampliar el concepto de captación de agua de lluvia más allá de las cisternas y de la recolección artificial, con el uso de otras tecnologías de captación, inclusive recuperando o fortaleciendo mecanismos naturales de captación de lluvia y de reservas naturales superficiales y subterráneas; (2) adoptar la pauta del derecho a un saneamiento básico rural adecuado como agenda de las familias y de la comunidad; (3) innovar con la cultura de la reutilización del agua en mayores volúmenes y de forma sistemática; (4) acabar con el prejuicio de no consumir frutas producidas con agua reutilizada de efluentes procedentes de aguas residuales.

Los desafíos actuales son: (1) asegurar el acceso al agua para las diferentes finalidades y el saneamiento como política pública y deber del Estado a todas las familias; (2) avanzar en la universalización de la adopción de baños en las viviendas y en la apropiación de la cultura de la reutilización de las aguas; (3) asegurar el sustento de las familias y el desarrollo de la comunidad con el mantenimiento y la mejoría de la biodiversidad. En la actualidad (2021), también se pueden identificar futuros desafíos para el desarrollo y la continuidad de este tipo de experiencias, como lo es el nuevo marco regulatorio de saneamiento (Ley 14.026/20), que retira el artículo fundamental que garantiza la no interrupción de los servicios de saneamiento, y facilita la concesión y privatización de empresas públicas de saneamiento básico, lo que promueve una desestructuración impactante del sector; así como la nueva decisión del gobierno federal de reducir los recursos disponibles para las políticas públicas de acceso al agua.

Se entiende que el acceso a esos servicios podría volverse aún más distante con las iniciativas de privatización de los servicios de agua y cloacas en Brasil, puesto que, en estos casos, las empresas tienden a invertir solamente en los grandes centros urbanos que tienen potencial de brindar un beneficio económico para el capital privado y a dejar a las poblaciones periféricas y rurales al margen del saneamiento básico. Con la privatización, además de perder el beneficio de las tarifas sociales, el Estado deja de contar con el «subsidio

cruzado», mecanismo de contribución solidaria por medio del cual las ciudades más ricas, que más recaudan, ayudan a costear el saneamiento en las regiones que menos recaudan.

1.9 DIMENSIÓN RESILIENTE

La gestión de las cinco líneas de lucha por el agua y un saneamiento básico rural adecuado aumenta la disponibilidad de agua para uso doméstico, comunitario y agrícola, y busca fomentar el desarrollo sustentable, basado en la mejora de la salud de la población rural, en la conservación de los recursos hídricos y ambientales, y en el aumento de la producción agrícola, de los ingresos de los agricultores y las agricultoras, y de la biodiversidad.

Las tecnologías de reutilización presentadas en esta experiencia lograron aumentar la disponibilidad del agua en la unidad familiar a un promedio de 48 m³/año para el uso agrícola, lo que permitió la producción de frutas, forrajes y que el medio ambiente no se contamine.

En la comunidad Caiçara, once familias se benefician directamente de los sistemas de reutilización, lo que aumenta la producción de plantas frutales en los patios, así como de forrajes para la alimentación animal. La gestión de las aguas, tanto desde la perspectiva del poder público como de la iniciativa popular, que contempla la captación de las lluvias en escala de decenas y miles de metros cúbicos, y el tratamiento de residuos domésticos seguido de la reutilización de efluentes en el orden de 200 litros por vivienda de 5 personas/día, se vuelve una excelente alternativa para la convivencia con el semiárido.

2. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

2.1 CONTEXTO

En Brasil, el saneamiento básico es un derecho garantizado por la Constitución y definido por la Ley 14.026/20 como el conjunto de los servicios, infraestructuras e instalaciones operativas de abastecimiento de agua, desagüe sanitario, limpieza urbana, drenaje urbano, manejo de residuos sólidos y de aguas pluviales.

Para Mayer *et al.* (2021) la falta de saneamiento tiene efectos inmediatos en la salud y la calidad de vida de las poblaciones urbana y rural. La ausencia de agua para el consumo humano tiene un impacto directo sobre la salud pública, ya que aumenta la incidencia de infecciones gastrointestinales. La escasez de servicios de recolección y tratamiento de aguas residuales, inclusive cuando hay acceso a agua para el consumo humano, es responsable por otra parte de las infecciones gastrointestinales y enfermedades transmitidas por mosquitos y animales. En el semiárido brasileño, (y en especial en el territorio del sertão de São Francisco) esta realidad no es diferente, ya que la ausencia de saneamiento básico, en particular en el medio rural, así como la inexistencia de políticas adaptadas a la realidad de las comunidades rurales, aún es un problema que estas poblaciones deben enfrentar.

La experiencia de «las cinco líneas de lucha por el agua y un saneamiento básico rural adecuado» surge a partir de la propuesta del Instituto Regional de la Pequeña Agropecuaria Apropiada para el manejo y la gestión del agua en comunidades rurales, como parte de la convivencia con el semiárido, con la identificación del proceso de lucha de la comunidad para garantizar el acceso al agua, y los resultados alcanzados por medio de la organización social (asociación comunitaria) y de la participación en políticas públicas.

Con relación a las cinco líneas, el IRPAA ha ido desarrollando la propuesta a lo largo de su existencia, con base en los saberes populares y científicos, junto a entidades asociadas, redes y comunidades con las que interactúa (como la comunidad caiçara). En este proceso, se pasó de tres líneas en 1992, a cuatro en 2001 y, finalmente, a cinco a partir de 2011, y ellas son:

1. **Agua de la familia:** cisterna para agua de consumo humano.
2. **Agua de la comunidad:** reservorios de medio y gran volumen para agua de uso en higiene personal y del hogar.
3. **Agua para la producción animal y vegetal:** diferentes tecnologías de reserva de agua para mitigar la sed de los animales, mantener huertas y frutales, y beneficiar la producción agropecuaria.
4. **Agua de emergencia:** para los años de sequía. Camión cisterna y pozos en lugares de subsuelo cristalino para usar solamente cuando las demás fuentes ya no dispongan de agua, debido a su mayor gasto económico o energético.
5. **Agua del medio ambiente:** recuperación y preservación de estructuras de recarga de fuentes naturales, tratamiento de residuos y reutilización de las aguas servidas.[1]

En un principio, el debate entre la comunidad y la asesoría técnica del IRPAA estaba vinculado a la propuesta de las cinco líneas de lucha por el agua. Con el tiempo, evolucionó hacia el saneamiento básico adecuado y el tratamiento de aguas residuales, y la primera experiencia vivida por la organización se basó en el conocimiento de las prácticas y tecnologías: BET, en 2015; bioagua, en 2017 y 2019; y reactor UASB, en 2019. En este contexto, se sensibilizó a la comunidad caiçara con un intercambio en el que visitaron las unidades de demostración, lo que contribuyó a la expansión y la convirtió en la primera comunidad en implementar la experiencia a escala. Para ambas narrativas, las tecnologías de uso didáctico-pedagógico siempre se implementaron principalmente en el Centro de Formación Dom José Rodrigues para el aprendizaje y la difusión.

2.2 HISTORIAL

La comunidad tradicional con propiedad comunitaria de tierras comunales (*fundo de pasto*) de Caiçara está localizada en el municipio de Juazeiro, norte de Bahía, territorio del sertão de São Francisco, región central del semiárido brasileño, tiene como características una temperatura media elevada, precipitaciones anuales promedio de 500 mm y una evapotranspiración potencial de 3.000 mm/año. El subsuelo predominante es del tipo cristalino, con suelos poco profundos, aguas subterráneas casi siempre debajo de grietas y salobres, y vegetación de caatinga. La distribución de las lluvias es irregular en tiempo y espacio, con presencia generalmente limitada de cuatro a seis meses.

Los primeros habitantes llegaron a la región alrededor de 1901. Hoy hay un promedio de 40 familias distribuidas en el territorio de la comunidad y están organizadas por medio de la Asociación Comunitaria Rural de Productores de Caiçara y Tanque. El potencial productivo de la comunidad es la cría de animales de pequeño porte, (caprinos, ovinos, aves) y la plantación de cultivos de ciclo corto (frijol, maíz, calabaza, sandía). Existía una demanda de tecnologías para el almacenamiento de agua, debido a que las ya existentes no cubrían las demandas de la comunidad durante todo el año. Las familias tenían pocas producciones dentro de los patios, inviables por la poca cantidad de agua disponible.

[1] Para obtener más detalles sobre la historia de las cinco líneas de lucha por el agua, **haga clic aquí** y entre a la cartilla «La Búsqueda de Agua en el Sertão» (IRPAA, 2017).

Las familias de la comunidad caiçara se organizan a partir del modo de vida tradicional de propiedad comunitaria, tienen como objetivo preservar la caatinga y usan de forma colectiva un área de 1011 ha. Además del área colectiva, cada familia posee en promedio 30 ha de área individual. A partir de la organización social, la unión y la lucha comunitaria, en 1994 se fundó la Asociación Comunitaria Rural de Productores de Caiçara y Tanque. En 1996, la comunidad inició su lucha por el acceso al agua y se construyó la primera cisterna comunitaria (por medio de P1+2/ASA, facilitado por la diócesis de Juazeiro) que mejoró el acceso al agua de consumo para las familias. Sin embargo, esa fuente aún era insuficiente para cubrir las necesidades de todos los habitantes durante todo el año, por ello, el año siguiente (1997) se construyeron las primeras barreras comunitarias (agua de producción), que sirvieron para mitigar la sed de los animales.

En 1999, con la construcción de un acueducto[2] que lleva agua bruta del río São Francisco (de la ciudad de Juazeiro al distrito de Pilar, en la ciudad de Jaguarari, Bahía), la comunidad caiçara comenzó a cobrar por el acceso al agua del acueducto, que pasa cerca de la comunidad. Fruto de la lucha comunitaria, en 2001 se consiguió una extensión del acueducto hasta la comunidad, lo que facilitó el acceso al agua para consumo y para la comunidad. Sin embargo, hasta el día de hoy, este servicio tiene limitaciones, ya que el abastecimiento llega hasta las viviendas solo dos o tres veces por semana, y a eso se le suman las casas de la comunidad que no reciben el servicio por estar en las partes más altas de la región.

En 2013, la comunidad participó de la política pública de Asistencia Técnica y Extensión Rural, por medio del Proyecto Brasil sin Miseria (PBSM) del extinguido Ministerio de Desarrollo Agrario (MDA), y es allí que comienza su asociación de lucha junto al Instituto Regional de la Pequeña Agropecuaria Apropiada (IRPAA). El acceso a una política de Asistencia Técnica y Extensión Rural fue estratégico para que la comunidad pudiera fortalecer su lucha por el acceso al agua. A partir del seguimiento técnico y de su organización social, se articuló la participación de la comunidad en muchos otros proyectos y programas que fortalecieron y estructuraron (con tecnologías adaptadas) el debate sobre la garantía del agua en cantidad y calidad ideales para la población local, como se verá a continuación.

El año siguiente, 2014, la comunidad participó en la política pública de acceso al agua, por medio del Programa Un Millón de Cisternas (P1MC), lo que fomentó el debate del acceso al agua y, unido a eso, la construcción de tecnologías de almacenamiento de agua para el consumo (cisternas de 16 mil litros), también con la asesoría del IRPAA, lo que marcó un avance significativo en la consolidación de la primera línea de lucha por el agua.

En 2015, se contempló a la comunidad en la política pública de Asistencia Técnica y Extensión Rural, por medio del Proyecto ATER Agroecología, del MDA, asesorado por el Instituto Regional de la Pequeña Agropecuaria Apropiada. En 2017, nuevamente se la tuvo en cuenta por medio del Programa Una Tierra y Dos Aguas (P1+2), que habilita y fortalece el acceso al agua para la comunidad (línea 3), por medio de la construcción de cisternas (52 mil litros) y barreras de trinchera.

[2] Es una estructura que forma parte de la red de abastecimiento de agua y tiene el objetivo de transportar agua de un reservorio hacia el lugar de destino. Esta estructura se construyó para subsidiar la actividad de la minería, específicamente la extracción de cobre por parte de Mineração Caraíba Metais, y para abastecer al distrito como complejo habitacional para los servidores de dicha minería. Las comunidades aledañas al acueducto lucharon para tener acceso al agua, pero, cuando lo consiguieron, continuaron con muchas restricciones (uso doméstico) y escases (abastecimiento intermitente y sin tratamiento) de la disponibilidad de tal agua, a pesar de pagar por el uso de acuerdo con el volumen medido.

Las políticas públicas de acceso al agua garantizaron a la comunidad caiçara la construcción de 21 cisternas de consumo, 15 cisternas de producción (torrente), 6 cisternas de producción (losa) y 6 barreras. Estas tecnologías de captación y almacenamiento de agua de lluvia mejoraron la calidad del agua para el consumo humano y aumentaron la disponibilidad para la producción, como expresa el joven agricultor Marcio Neves dos Santos: **«El año pasado no tenía las fuentes de agua, no tenía asociación ni producción en el patio, para conseguir agua tenía que ir a buscarla con un balde en la cabeza».**

Con el acceso a las políticas públicas de ATER, ejecutadas por el Instituto Regional de la Pequeña Agropecuaria Apropiada (IRPAA), se inició un debate sobre las cinco líneas de lucha por el agua para la convivencia con el semiárido. Se discutió la importancia de la captación y almacenamiento de agua de lluvia para las familias, que es la principal fuente de agua para consumo humano, producción agropecuaria y medio ambiente, teniendo en cuenta que el agua del acueducto no era apropiada para el consumo de las familias, por ser bruta (sin tratamiento) y que no estaba autorizado su uso para las actividades productivas.

En el desarrollo de la propuesta de manejo y gestión del agua para uso de las familias y de la comunidad, considerando estas importantes acciones para la convivencia con el semiárido, las cinco líneas de lucha por el agua ya establecidas en la comunidad Caiçara eran:

1. Agua para el consumo humano (cisternas de consumo).
2. Agua de la comunidad (barreras y acueducto).
3. Agua de producción (cisternas de producción y barredas).
4. Agua de emergencia (camión cisterna y pozo).
5. Agua del medio ambiente (mantenimiento de la vegetación nativa para, entre otros beneficios, fortalecer la recarga de aguas subterráneas).

Si bien la comunidad cuenta con tecnologías de captación y almacenamiento de agua de lluvia que permiten el debate sobre las cinco líneas de lucha por el agua, aún existen limitaciones en la disponibilidad de agua. Para uso doméstico (limpieza de viviendas y consumo humano), las familias utilizaban el agua almacenada en la cisterna o la proveniente del acueducto. En el análisis, se identificaron dos situaciones, familias que usan la cisterna de consumo humano solo con agua de lluvia y familias que usan la cisterna también como reservorio del agua proveniente del acueducto, ya que existe una limitación en el abastecimiento durante la semana.

Existen restricciones para el uso del agua del acueducto en la actividad agropecuaria, lo que significa que la comunidad no tiene autorización del proveedor para usarla en cultivos (hortalizas, frutales y forrajes). Aunque algunas familias tengan acceso a las cisternas de producción y las barreras, los cultivos requieren una mayor cantidad de agua, por lo tanto, las actividades agrícolas se limitan, como relata doña Maria Neves dos Santos: **«Nuestra agua solo alcanzaba para el consumo de la casa, no se podía tener ninguna planta en el patio».**

A partir de la percepción de la comunidad sobre la garantía mínima del abastecimiento de agua, se inició la discusión sobre la necesidad de presentar propuestas de reciclaje, gestión de las aguas, recolección y tratamiento de aguas residuales domésticas para reutilizar el efluente en la agricultura. Todo esto con el objetivo de aumentar la disponibilidad a partir de la reutilización de aguas servidas para la producción de frutas y forrajes, y de reducir la contaminación ambiental con el tratamiento, ya que todos los desechos producidos por las familias se descartaban directamente en sus patios, causando incomodidad y contaminación.

Imagen 1 – Tecnología de saneamiento rural apropiado en un patio productivo de la Comunidad Caiçara, 2021

En 2019, por medio del proyecto Cáritas Alemana, el IRPAA presentó a la comunidad la propuesta de un saneamiento básico rural adecuado. A partir de la construcción de los sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales, se desarrolla el debate sobre «las cinco líneas de lucha por el agua y un saneamiento básico rural adecuado». El saneamiento básico rural hace su aporte directo a dos de las cinco líneas de lucha por el agua de la comunidad, el agua para la producción y el agua del medio ambiente y, al mismo tiempo, recolecta y trata las aguas residuales generadas por la familia, de modo que permite su reutilización para el riego (frutales y forrajes por goteo), y también disminuye el riesgo de causar contaminación del medio ambiente.

Por medio de Cáritas, se implementaron 6 reactores UASB, 5 cámaras de evapotranspiración y 5 sistemas de bioagua, distribuidos para 11 familias compuestas por mujeres y jóvenes de esta forma: 6 familias recibieron los reactores UASB y 5 familias las cámaras de evapotranspiración + bioagua. El objetivo de esta estrategia de distribución era garantizar la recolección y el tratamiento de aguas grises y fecales, por lo tanto, era necesario mantener la integración entre la cámara de evapotranspiración y el sistema de bioagua. El proyecto comienza en 2019 y continúa hasta abril de 2022 con actividades de formación y asesoría.

En 2020, la comunidad se ve beneficiada con el proyecto de asesoría técnica continuada ATER Agroecología, perteneciente a la Secretaría de Desarrollo Rural (SDR) del estado de Bahía, que viene trabajando con la comunidad sus potencialidades, para fortalecer las luchas y discusiones sobre agroecología y convivencia con el semiárido, con la asesoría técnica continuada (ATC) realizada por medio del IRPAA. Otra acción importante derivada del trabajo de asesoría técnica y organización social fue el acceso al Kit de Forraje en 2015, al crédito rural (AGROAMIGO) en 2016 y al Registro Ambiental Rural (CAR) en 2019.

Se observaron resultados transversales a partir de la asesoría técnica realizada por el IRPAA, por medio del proyecto Cáritas Alemana, como el fortalecimiento de la organización social de la comunidad, el retorno de las acciones colectivas, la formación de nuevos albañiles para la construcción de los sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales, y la participación de jóvenes y mujeres. Otra acción importante fue el incentivo dado a algunas familias para que construyeran baños en sus residencias, para tener acceso a las tecnologías de saneamiento básico rural adecuado. En total, se construyeron tres baños.

Las tecnologías de saneamiento básico rural adecuado implementadas en la comunidad arrojaron resultados positivos, los cuales contribuyeron a la producción y preservación del medio ambiente, como comenta el joven agricultor Mateus Neves dos Santos: **«el agua que tiraba al medio ambiente, ahora la uso para regar las plantas, producir en mi propio patio y disminuir el valor de la feria».**

2.3 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE PRÁCTICAS/PROCESOS

La experiencia de «las cinco líneas de lucha por el agua y un saneamiento básico rural adecuado» presenta propuestas y posibilidades que permiten el abastecimiento, reciclaje y gestión de las aguas, con base en la captación y el almacenamiento de agua de lluvia por medios naturales y artificiales para las diferentes finalidades. Para esta sistematización, se presentan y describen como principales innovaciones los sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales domésticas utilizados en la experiencia, los cuales permiten reutilizar el efluente en la agricultura, solucionar el problema generado en los patios de las familias y reducir la contaminación ambiental.

Sistemas de tratamiento con reactor UASB

El Sistema de Tratamiento Anaerobio con reactor UASB (reactor anaerobio de flujo ascendente) se combina con un estanque de maduración en escala familiar, y consiste en el tratamiento biológico de aguas residuales con base en la degradación anaerobia de la materia orgánica. Este tratamiento ocurre en tres etapas: a) preliminar, a través de la trampa de grasas, para retener la grasa; b) secundaria, por la fermentación anaerobia en el reactor UASB y la eliminación de los sólidos suspendidos; y c) terciaria, a través de los estanques de maduración para eliminar los patógenos.

Está compuesto por:

- 1 trampa para la retención de grasa y sólidos pesados: tamaño 50x50x50 cm (largo, ancho y profundidad), hecha con bloques.
- 1 tanque ecualizador.
- 1 reactor UASB.
- 2 estanques de maduración.
- 1 tanque de reutilización.

Cómo funciona: las aguas grises se envían a la trampa de grasa y luego pasan al tanque ecualizador; las aguas fecales se envían directamente al tanque ecualizador; luego, ambas van al reactor UASB. Toda el agua es enviada por gravedad, llega al reactor por la parte inferior y sale por la superior, después de la fermentación anaerobia y la degradación de la materia orgánica. Luego, el agua avanza hacia los estanques de maduración, donde queda por un período de decantación mínimo de cinco días (dependiendo de la incidencia de la luz solar, puede llevar más tiempo), y se eliminan los microorganismos por medio de la luz solar y de la fotosíntesis de las algas. Pasados los cinco días, este efluente se envía al tanque de reutilización y se puede usar, mediante el bombeo, para el riego de plantaciones de frutales o forrajes. **Importante:** esta agua no se puede usar para el riego de hortalizas ni de plantas cuyas hojas se consumen.

Imagen 2 – Tecnologías de reutilización del agua en Escuelas Familiares Agrícolas. Imagen adaptada. Foto: Clérison Belém. Fuente: IRPAA, 2021.

Cámaras de evapotranspiración

La cámara de evapotranspiración es una tecnología usada para el tratamiento de aguas fecales y fue desarrollada por el permacultor americano Tom Watson (Galbiati, 2009). Adaptada por permacultores brasileños, esta se puede usar en comunidades rurales con un bajo costo, ya que permite reaprovechar los materiales disponibles en la propiedad. Con su aplicación, se pueden superar los problemas causados por la falta de tratamiento de los residuos líquidos en el ámbito rural, lo que ayuda a la preservación ambiental, a la calidad de vida de las personas y contribuye al desarrollo sostenible en el semiárido**.** Tiene como principio de

funcionamiento la fermentación anaerobia de materia fecal y el aprovechamiento de los nutrientes de los árboles frutales cultivados sobre la fosa, seleccionados en función del potencial de transpiración.

Están compuestas por:

Una trampa de cemento y bloques, con una profundidad y ancho de 1 m, el largo depende de la cantidad de personas en la familia, se considera 1 m por persona. Todas las paredes están revestidas con cemento. Se colocan neumáticos, uno al lado del otro, (para unir las paredes que representan el ancho). Luego se colocan capas de abajo hacia arriba de: 50 cm de guijarros (piedra grande), 10 cm de grava, 10 cm de arena gruesa y 35 cm de tierra. Sobre esta tierra se cultivan plantas de hojas anchas, como plátano y oreja de elefante. No se pueden cultivar plantas de raíz pivotante, es decir, constituidas por una raíz principal que penetra profundamente y por ramificaciones laterales. La descomposición de la materia orgánica es anaerobia, se usan neumáticos para contener la materia orgánica y realizar la descomposición, y solo sube el agua. Los inodoros se unen a la trampa por una cañería.

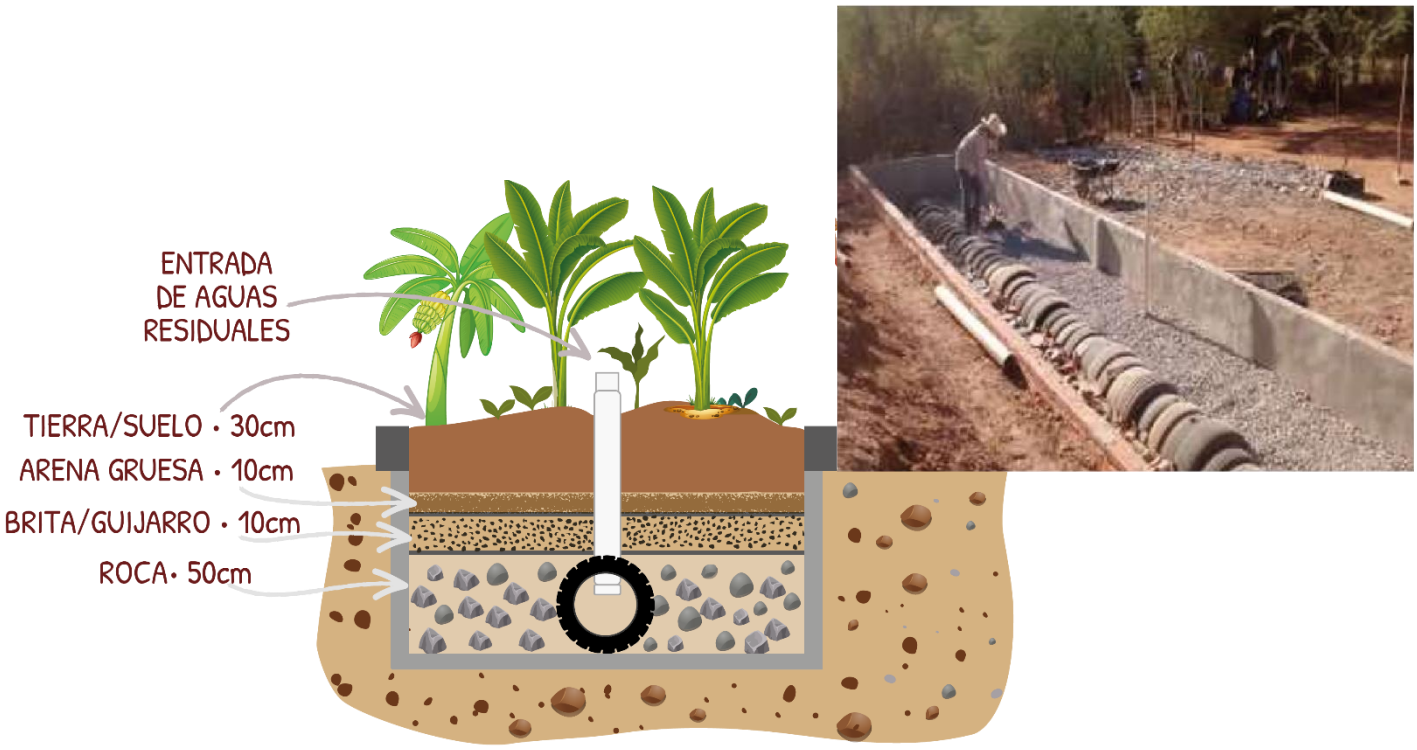


Imagen 3 – Cámara de evapotranspiración. Ilustración adaptada. Fuente: IRPAA, 2021.

Bioagua

Este sistema consiste en el proceso de filtrado por acciones físicas y biológicas de los residuos presentes en el agua gris (piletas y baño), en el cual una población de microorganismos degrada la materia orgánica. **Está compuesto por:**

- 1 trampa para la retención de grasa y sólidos pesados: tamaño 50x50x50 cm (largo, ancho y profundidad), hecha con bloques.
- 1 filtro biológico: profundidad 1 m, radio 0,75 m, compuesto por 4 capas de 20 cm cada una, que contienen, de abajo para arriba, guijarros, grava, arena gruesa, y hierba seca o aserrín (hecho con placas, similares a las cisternas).
- 1 tanque de reutilización de 1,5 m de profundidad y 0,75 m de radio (hecho con placas, similares a las cisternas).

Cómo funciona: la trampa de grasa que recibe toda el agua gris de la casa (piletas y baño) se conecta al filtro biológico por medio de caños. El agua cae, por acción de la gravedad, a través de una conexión de tuberías perforadas (ducha) sobre el filtro biológico, el cual recibe el agua y la distribuye por toda la superficie, pasando así por todas las capas del filtro. A continuación, por acción de la gravedad, el agua sale a través de la conexión de un caño en el fondo del filtro biológico hacia el tanque de reutilización. Cuando llega al tanque de reutilización, y hay una cantidad suficiente, se puede bombear para regar plantaciones de frutales o forrajes. **Importante:** esta agua no se puede usar para el riego de hortalizas ni de plantas cuyas hojas se consumen.

Imagen 4 - Aspectos del Sistema de Bioagua Familiar. Ilustración adaptada. Fuente: IRPAA, 2022.

2.4 ETAPAS DE IMPLEMENTACIÓN

Los procesos de implementación de los sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales se realizaron a partir de formaciones brindadas a las familias (que incluyeron a hombres, mujeres y jóvenes) de la comunidad caiçara, en las cuales se trataron estos temas: convivencia con el semiárido; política de saneamiento básico; seguridad alimentaria y nutricional; captación y almacenamiento de agua de lluvia y reutilización de aguas. De manera intencional, el proyecto garantizó la paridad de género y la máxima inclusión de jóvenes entre los participantes de las actividades, con metas variables por actividad de entre 40% y 60% de mujeres.

En una segunda etapa, el equipo técnico presentó los tres tipos de sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales que se instalarían y clasificó a las familias en:

- Familias que no tenían cisterna de producción.
- Familias que tenían baño.
- Familias interesadas en los sistemas de reutilización.

Teniendo en cuenta la necesidad de presentar estrategias para el desagüe sanitario (recolección y tratamiento) y el aumento de la disponibilidad de agua para usar en la agricultura (frutales y forrajes), se propusieron los tres sistemas de tratamiento de agua residual rural y de reutilización agrícola: 1- Reactor UASB (aguas grises y fecales); 2- Cámaras de evapotranspiración (aguas fecales) y 3- Bioagua (aguas grises).

En total, se construyeron 6 reactores UASB, 5 cámaras de evapotranspiración y 5 sistemas de bioagua que se distribuyeron entre 11 familias, 9 de estas representadas por mujeres. En una muestra de 22 familias, la composición comunitaria por género y edad es la siguiente: 73% son adultos, 8% jóvenes, 19% niños y, entre los adultos, 52% son hombres y 48% mujeres. La división se realizó de esta forma: 6 familias recibieron los reactores UASB y 5, las cámaras de evapotranspiración y los sistemas de bioagua. El objetivo de esta estrategia de distribución era garantizar la recolección y el tratamiento de aguas grises y fecales, por lo tanto, era necesario mantener la integración entre la cámara de evapotranspiración y el sistema de bioagua.

Es importante registrar que todo este proceso metodológico de construcción e implementación se llevó a cabo en colaboración con las familias, la comunidad y la asociación comunitaria, y todas las acciones se desarrollaron por medio de capacitaciones colectivas para fomentar la autonomía y el empoderamiento de las familias.

Se puede observar cómo las familias de Caiçara participan y se adueñan de estas tecnologías de almacenamiento de agua y de reutilización, cuya gestión se viene realizando de forma autónoma. Por tratarse de un debate nuevo para las comunidades, se necesita hacer un seguimiento más directo de las tecnologías de reutilización de agua y el apoyo del equipo técnico para la gestión se realiza con mayor constancia.

El desarrollo de la experiencia fue posible gracias a la inversión del Estado brasileño, por medio de políticas públicas y programas de acceso al agua, y a la cooperación internacional, que apoya proyectos y acciones capaces de mejorar la calidad de vida de las personas de las comunidades rurales. Sin embargo, las intervenciones presentan resultados positivos solo cuando hay interacción con la población local, con la participación de las familias y el desarrollo de procesos participativos que inviten a los agricultores y las agricultoras a contribuir y apropiarse de las acciones ejecutadas. Siempre hay aportes de las familias en forma de acciones colectivas, mano de obra de asistentes, acogida de albañiles, entre otras formas de contribución familiar para implementar las acciones.

2.5 RECURSOS NECESARIOS

Como se expuso antes, la experiencia solo fue posible gracias al financiamiento de diferentes políticas públicas y a la cooperación internacional, que brindaron asesoría técnica, construcciones, formaciones y acciones en conjunto con la comunidad rural de Caiçara. A continuación, se presentan los presupuestos de base de los recursos financieros necesarios para la aplicación de las tecnologías. Para los materiales, ver los cuadros adjuntos.

Tecnología	Presupuesto de base *
REACTOR UASB (reutilización de aguas residuales totales)	R$ 3.530,37
Cámaras de evapotranspiración (BET)	R$ 1.526,90
Bioagua	R$ 2.185,77

*Cuadro 1 – * Los valores presupuestados corresponden al año 2019. Además de una variación temporal, hay diferencias relacionadas con el lugar de adquisición y otros aspectos del mercado*

Después de ejecutar las acciones colectivas para la construcción de las tecnologías de captación y almacenamiento de agua de lluvia, y de los sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales, las familias dedicaron su tiempo a realizar mantenimientos puntuales, que pueden ser abordados por cualquiera de sus miembros. Los beneficiarios tienen acceso a actividades de asesoría y formación por medio de visitas, reuniones, talleres, ruedas de conversación, intercambios, participaciones en eventos de varios alcances, como el ENDHAS 2021 (Encuentro Nacional de Derechos Humanos de Acceso al Agua y al Saneamiento). Un punto importante a considerar es que, al eliminar el problema de las aguas residuales, se observó una mejora en la calidad de vida de las familias y, a partir de la reutilización de las aguas residuales, se les presentó la oportunidad de producir frutas para ellos mismos y forrajes para los animales.

2.6 RESULTADOS E IMPACTOS

La experiencia «las cinco líneas de lucha por el agua y un saneamiento básico rural adecuado de la comunidad Caiçara» generó datos e informaciones que pueden contribuir a la elaboración e implementación de políticas públicas de acceso al agua y un saneamiento básico rural. La construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas redujo la contaminación ambiental y permitió reutilizar el efluente en cultivos agrícolas, lo que llevó a producir alimentos para la familia y forraje para los animales. El proceso de producción de conocimiento a partir de las acciones de formación sobre la convivencia con el semiárido, el saneamiento básico rural, la organización comunitaria y el control social, permite el fortalecimiento de las personas y de la asociación comunitaria.

El debate de las cinco líneas de lucha por el agua para la convivencia con el semiárido contribuye a la formación política y a la organización comunitaria en busca del derecho al agua en cantidad y calidad, ideal para las familias del semiárido. Otras comunidades ya se están convirtiendo en una referencia, como sucede con la Caiçara, y las experiencias van ganando visibilidad en diferentes escalas y aspectos, es así que se pueden destacar los siguientes resultados/impactos en los niveles ambiental, social y de escala:

- En una casa con cinco integrantes se pueden reaprovechar, en promedio, 200 litros/día y 6000 litros/mes de agua, volumen considerable para los sistemas de secano en el semiárido brasileño, el equivalente a 1,4 cisternas de los tipos de losa y torrente (52 m^3).
- En el territorio del sertão de São Francisco, se pudo comprobar la viabilidad de las tecnologías citadas, las cuales demostraron ser posibles y adecuadas para el semiárido en el campo del tratamiento de residuos líquidos, y por ello se han difundido.
- Eliminación de bacterias coliformes por encima del 93% (según el Laboratorio de Ingeniería Ambiental de la Universidad Federal del Valle de São Francisco, UNIVASF), dentro del rango recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la reutilización restringida.
- Cientos de familias de diferentes comunidades rurales del territorio del sertão de São Francisco accedieron al sistema de bioagua y UASB. Por medio de la reutilización del agua residual, mejoraron el ambiente de su vivienda y ampliaron su disponibilidad hídrica, y, en consecuencia, aumentaron la producción de frutas y forrajes en los patios.
- Hay un número creciente de proyectos en ejecución que contemplan la gestión del agua como tema central, la captación artificial de agua de lluvia para las diferentes finalidades y también las intervenciones hidroambientales que tienen por objetivo recuperar suelos, vegetación y recarga de fuentes, además de optimizar los procesos naturales de infiltración de agua al subsuelo.
- Crece la cantidad de implementaciones vinculadas a la recolección y el tratamiento entre los proyectos del IRPAA, de modo que, en 2022, ya contamos con 15 sistemas del tipo BET-Bioagua de escala familiar, 50 sistemas de bioagua familiar (en este caso, con recursos públicos del estado de Bahía) y 56 sistemas compuestos por reactor UASB y estanques de maduración.
- A partir de esta experiencia, el IRPAA, en conjunto con el INSA, dimensionó los sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales en escala comunitaria, lo que permitió implementar 18 unidades con la capacidad de tratar efluentes generados por hasta 100 personas, 17 en Escuelas de la Familia Agrícola (16 de Bahía y 1 de Sergipe) y 1 en una población rural de Juazeiro, en Bahía.
- Cientos de personas sensibilizadas sobre el uso de agua residual en la producción de alimentos, ya sea para consumo humano o animal.
- Cientos de personas de comunidades y escuelas rurales habilitadas, por medio de cursos, para el manejo de sistemas simplificados de tratamiento de aguas grises o residuales totales, en el contexto de la convivencia con el semiárido, y capacitadas para transmitir tales conocimientos a otras personas en varios estados del semiárido brasileño.
- Enseñanza contextualizada a partir del uso del agua de lluvia y del saneamiento básico adecuado como tema generador (similar al clima) en diferentes asignaturas en las Escuelas de la Familia Agrícola (EFA).
- Los conocimientos obtenidos por medio de la experimentación, manejo y replicación de las tecnologías implementadas se están usando para elaborar proyectos de seguridad hídrica, medio ambiente y adaptación al cambio climático, así como para defender y proponer políticas públicas de saneamiento rural adecuado.
- Creciente interés en el campo popular, técnico y político.
- Empoderamiento del público en aportes para la construcción, y el compromiso con el manejo y la gestión de los sistemas de los cuales son usuarios (autogestión).

2.7 MECANISMO DE VALIDACIÓN DE LA EXPERIENCIA

Las tecnologías de captación y almacenamiento de agua de lluvia, y de recolección y tratamiento de aguas residuales mejoran la calidad del agua para el consumo humano y aumentan la disponibilidad de esta para la producción. Como destacan varias familias en todos los diálogos, las tecnologías que contemplan la reutilización del agua fueron fundamentales para mantener la producción de frutales y forrajes en los patios. Estos son cultivos que garantizan la suplementación de la alimentación animal, así como la calidad y la diversidad de alimentos de las familias, y hasta generan ingresos monetarios y no monetarios.

El IRPAA, integrante de la Asociación Caiçara, se unió a instituciones de enseñanza, investigación o extensión, además de realizar investigaciones propias que incluyen el control del volumen y la eficiencia de las tecnologías, en el terreno y en laboratorios. También se involucró en política, para introducir y desarrollar mecanismos de promoción de tales propuestas como políticas públicas. Además, se destacan las visitas a los sistemas, las participaciones en intercambios de conocimiento como el Encuentro de Gestores de Proyectos del FIDA en el Mercosur, el intercambio con países del corredor centroamericano, el intercambio con organizaciones del poder público y de la sociedad civil de los estados de Bahía y Pernambuco, y los multiplicadores de la convivencia con el semiárido y adaptación al cambio climático de los estados de Pernambuco, Bahía, Sergipe, Piauí y Alagoas.

En cuanto a su incidencia en la política, bajo la influencia de la sociedad civil organizada, representada por entidades como el IRPAA, entidades asociadas y afines, y movimientos sociales urbanos y rurales, los cuales contribuyen a la experiencia desarrollada en este y otros territorios, hay algunas iniciativas en el ámbito de las políticas públicas que surgieron a lo largo del tiempo y se detallan a continuación:

- El municipio de Curaçá, Bahía, estableció la Ley N.º 280/97, del 23 de octubre de 1997, la cual «Dispone sobre el Programa Municipal de Aprovechamiento de los Recursos Hídricos en el área rural del municipio de Curaçá y concede otras providencias», por medio de la cual se destina un mínimo de 1% de su partida presupuestaria anual para esa finalidad, y entre las acciones se encuentra la construcción de cisternas, presas, barreras, calderos y pozos.

- El municipio de Juazeiro, Bahía, estableció la Ley N.º 2.652/2016, del 29 de diciembre de 2016, la cual «Dispone sobre la obligatoriedad de incluir en los proyectos de nuevas edificaciones de propiedad del municipio la instalación de tecnologías de reutilización de aguas, captación y aprovechamiento del agua de lluvia, y la instalación de techos amigables con el medio ambiente, con la posibilidad de generación de energía solar» (**Haga clic aquí** para acceder a la ley).

- El estado de Bahía, por medio de la Ley N.º 13.572, del 30 de agosto de 2016, estableció la «Política Estadual de Convivencia con el Semiárido y el Sistema Estadual de Convivencia con el Semiárido y concede otras providencias». Entre las acciones contempladas, se encuentra la universalización del acceso al agua para el consumo humano, para mitigar la sed animal y para el uso productivo, con tecnologías adecuadas para el semiárido, y garantizar la seguridad hídrica (**Haga clic aquí** para acceder al contenido de la ley).

- Algunas tecnologías de captación de agua de lluvia para diferentes usos introdujeron programas que obtuvieron estatus reglamentario, como el Programa Nacional de Apoyo a la Captación de Agua de Lluvia y Otras Tecnologías Sociales de Acceso al Agua – Programa Cisternas (**Haga clic aquí** para acceder a los documentos de la ley). A pesar de haber sido interrumpida en 2016, debido a la coyuntura política nacional desfavorable, se espera reanudar la construcción de la política nacional de convivencia con el semiárido.

• Juazeiro, Bahía, por medio de la Ley N.º 2.732/2017, se estableció la Política y el Plan Municipal de Saneamiento Básico que, entre sus fundamentos, contempla el saneamiento ecológico, la adopción de métodos, técnicas y procesos que consideren las características locales y regionales, y peculiaridades culturales relacionadas con las comunidades y los pueblos tradicionales, así como la integración de acciones dirigidas al desarrollo urbano y rural, y también prohíbe la cobertura de arroyos urbanos (**Haga clic aquí** para acceder al contenido de la ley).

• El Plan de Recursos Hídricos de la Cuenca Hidrográfica del Río São Francisco para el período de 2016-2025 contempla diferentes acciones inherentes a prácticas de convivencia con el semiárido y prevé acciones de saneamiento básico rural (**Haga clic aquí** para acceder a la publicación).

• El Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR), de 2019, contempla los principios de captación de las lluvias y también prevé la reutilización de las aguas (**Haga clic aquí** para acceder a la publicación).

3. ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA

3.1 INNOVACIÓN O PROCESOS DE APRENDIZAJE INNOVADORES

Se indican como innovaciones o procesos innovadores de la experiencia:

- La diversidad de componentes de las cinco líneas de lucha por el agua. Se destaca una de las acciones comunes al saneamiento básico, en este caso, los procesos relacionados con la recolección y el tratamiento de aguas residuales domésticas totales (aguas grises y fecales), con reutilización del efluente en el riego de frutales y forrajes por goteo.
- La construcción del debate comunitario sobre el saneamiento básico, un derecho garantizado por la Constitución y definido por la Ley 14.026/20 como el conjunto de los servicios, infraestructuras e instalaciones operativas de abastecimiento de agua, desagüe sanitario, limpieza, drenaje, manejo de residuos sólidos y de aguas pluviales.
- La ejecución de las primeras acciones que puedan garantizar el abastecimiento de agua y el desagüe sanitario, a partir de la construcción de tecnologías de captación y almacenamiento de agua de lluvia, y de sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales, para fomentar la reutilización de las aguas residuales para la producción de frutas para las familias y forrajes para la alimentación de los animales, y para disminuir la contaminación del medio ambiente, ya que el agua residual que se está arrojando al medio ambiente fue tratada.

3.2 FACTORES DE ÉXITO

Es una experiencia que se considera exitosa, puesto que garantiza agua para el consumo y para las demás actividades de las familias rurales. También favorece la participación de las familias y de la comunidad tanto en el proceso de construcción, con la ejecución de las acciones sociales, como en la gestión diaria de las tecnologías. A pesar de tratarse de tecnologías nuevas para las comunidades, las familias aceptan de manera positiva su implantación, esto se debe a todo el proceso de formación y debate realizado con las familias acerca de la importancia social, económica y ambiental de las tecnologías. También se destaca el interés de otras familias por acceder a las tecnologías.

Es importante tener en cuenta que la comunidad caiçara vive esta experiencia, que es el resultado de una lucha colectiva en la que la organización comunitaria, representada en forma de asociación, hace años busca mejoras en la calidad de vida de toda la comunidad. En el caso de Caiçara, se brindó formación a los habitantes locales,

para que ellos fueran los responsables directos de las construcciones, los albañiles (constructores de la tecnología), en lugar de contratar a personas de otras regiones. Esta estrategia fue muy importante para el fortalecimiento de la comunidad y de las relaciones comunitarias existentes entre las familias. El curso de albañiles, aplicado también en los programas P1MC y P1+2, tuvo éxito.

Imagen 5 – Cámara de Evapotranspiración con fruticultura en la Comunidad Caiçara. Fuente: IRPAA, 2021

3.3 LIMITACIONES

Dentro de las limitaciones identificadas, teniendo en cuenta la complejidad del tema desde el punto de vista teórico, práctico y político, se necesita una mayor participación de la comunidad en las acciones de defensa y construcción de las cinco líneas de lucha por el agua y un saneamiento básico rural adecuado. También consideramos un desafío el compromiso político para que las tecnologías implantadas se usen correctamente. Además, se presentan otras limitaciones tales como:

- Mantenimiento de los sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales para realizar correctamente todo el proceso y alcanzar con seguridad el resultado esperado. Si el mantenimiento del reactor USB y del sistema de bioagua (en especial, la limpieza de la trampa de grasa) no se realiza regularmente, el funcionamiento se ve afectado (sustitución de la zona en menos tiempo, debido a la pérdida de infiltración).

- El nuevo marco regulatorio del saneamiento (Ley 14.026/20), que retiró el artículo fundamental que garantiza la no interrupción de los servicios de saneamiento, y facilita la concesión y privatización de empresas públicas de saneamiento básico, lo que promueve una importante desestructuración del sector.
- La falta de saneamiento básico rural adecuado contribuye a la mala calidad del agua, a la eliminación inadecuada de basura y materia fecal, y a ambientes contaminados. Como consecuencia, esto favorece la proliferación de enfermedades.

Por último, un factor que puede ser limitante para la implantación de las tecnologías es la mano de obra capacitada para la construcción. Como se trata de tecnologías nuevas, los albañiles necesitan adquirir los conocimientos y también deben tener contacto previo con las estructuras o recibir apoyo técnico durante la construcción.

3.4 LECCIONES APRENDIDAS

La experiencia nos demuestra la importancia de la organización social de una comunidad y de las políticas públicas como herramientas que fomentan cambios importantes en la vida de las familias rurales y de las comunidades, capaces de mejorar la calidad de vida de estas personas, de garantizar el acceso a recursos básicos y necesarios, como el acceso al agua, y la recolección y el tratamiento de las aguas residuales. Estas son acciones que tornan posible otra realidad para las familias. En una entrevista realizada por el equipo de evaluación externa con líderes de las comunidades caiçara (el 29 de junio de 2021, por medios virtuales) los testimonios recogieron lo siguiente: **«Fue un gran desafío decirle que sí al proyecto, al ver todas las exigencias y los desafíos existentes en la comunidad, pero todos hicimos un esfuerzo y hoy en día el proyecto está funcionando, todavía no al 100%, pero la reutilización del agua significó un gran cambio. El paisaje de los patios era un espectáculo triste, ahora es diferente. En el período de sequía, nos ayuda a cuidar los animales. La recuperación de la caatinga nos ayudó significativamente en poco tiempo, creo que en otros 4 o 6 años vamos a ver la diferencia, será un beneficio para todos».**

En otro expresan: **«Para nosotros es maravilloso ver nuestro patio todo verde y el cuidado que se tiene con el agua es completamente diferente, antes la usábamos y la tirábamos, hoy el agua está canalizada y eso ayuda a nuestra autoestima. En mi casa, es increíble, hay acerola, guayaba, palma, pasto, fue bueno para las gallinas, porque hasta el agua que arrojábamos era mala para las gallinas, ahora es mejor para el medio ambiente y para las gallinas, está más limpio, la trampa de grasa se limpia cada tres días, así como el filtro, todo lleva un cuidado especial que ayuda a tener agua limpia».** Estos testimonios demuestran cómo la comunidad se va empoderando durante el proceso, y también dejan ver algunos resultados ya percibidos y cambios experimentados por las familias de la comunidad.

3.5 SUSTENTABILIDAD DE LA EXPERIENCIA

Los debates, acciones y prácticas que se desarrollan en la experiencia demuestran ser sustentables, si consideramos que el proceso de construcción del concepto de convivencia con el semiárido se da en las comunidades rurales a partir de los campesinos, y mientras existan familias y comunidades, la propuesta de la convivencia con el semiárido estará en construcción y viva. Sin embargo, es evidente la necesidad de contar con políticas públicas para financiar acciones y promover mejoras en la vida de las personas, así como sigue siendo muy importante garantizar la asesoría técnica para continuar apoyando a la comunidad en la realización de los debates, acciones y prácticas.

Sobre la construcción de tecnologías de captación y almacenamiento de agua de lluvia y de los sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales, esto también es sustentable, ya que hay un manejo periódico que puede ser realizado por las mismas familias y es de fácil ejecución. La parte estructural tiene una vida útil variable que depende de los componentes de cada sistema, sin embargo, el material usado se basa en el mismo que se emplea en las tecnologías del programa P1+2: cemento, arena, grava, herrajes, cajas plásticas en fibra de vidrio, tuberías y conexiones de sistemas de alcantarillado y riego, y bombas centrífugas eléctricas. Por lo tanto, la vida útil de las tecnologías se asemeja a la de las cisternas, que ya se comprobó que son viables.

3.6 REPLICAR O ESCALAR

El factor clave para replicar la experiencia es contar con los recursos necesarios para desarrollar las acciones, recursos humanos, materiales y financieros. Tener acceso a financistas es fundamental, ya que las comunidades rurales, en la mayoría de los casos, no poseen condiciones para realizar grandes inversiones, entonces, las políticas públicas se vuelven indispensables. Desde el punto de vista técnico, no existen factores que limiten la reproducción en otros lugares, siempre y cuando se haga de manera participativa, de acuerdo a cada realidad local. La participación de las familias es esencial, dado que serán las encargadas de darle continuidad a los debates y las tecnologías.

Destacamos también la gestión del uso de las tecnologías, que se realiza de manera participativa y colectiva por las familias, ya que se trata de estructuras con mantenimiento fácil. Es de gran importancia la participación efectiva de las mujeres, debido a que son tecnologías que quedan instaladas en los patios de las casas (entorno peridoméstico), lugares históricamente al cuidado de las mujeres.

La experiencia de las cinco líneas de lucha por el agua y un saneamiento básico rural adecuado tiene lugar en diferentes comunidades del territorio del sertão de São Francisco, y en otros territorios de Bahía y de otros estados. En especial, se deben implementar políticas públicas que sean adecuadas para el semiárido, en espacios apropiados como consejos, foros, redes, contiendas electorales, que contemplen la construcción de conocimiento y no simplemente la difusión tecnológica.

3.7 CONTRIBUCIÓN PARA AMPLIAR LA RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO

La gestión de las cinco líneas de lucha por el agua y un saneamiento básico rural adecuado aumenta la disponibilidad de agua para uso doméstico, comunitario y agrícola, y busca fomentar el desarrollo sostenible, basado en la mejora de la salud de la población rural, en la conservación de los recursos hídricos y ambientales, y en el aumento de la producción agrícola, y los ingresos de los agricultores y las agricultoras.

Las tecnologías de reutilización presentadas en esta experiencia lograron aumentar la disponibilidad de agua en la unidad familiar a un promedio de 48 m³/año para el uso agrícola, lo que permitió la producción de frutas y forrajes, y que el medio ambiente no se contamine. La cantidad de agua reutilizada producida se refiere a la lectura del hidrómetro instalado a la salida del reservorio, lo que corresponde, por lo tanto, al valor efectivamente utilizado para el riego. Destacamos también que el reciclaje del agua se presenta como una de las formas de atenuar el déficit hídrico, que tiende a aumentar con el cambio climático, de optimizar el uso de este bien natural y de reducir la presión de las extracciones de otras fuentes.

La experiencia también contribuye directa e indirectamente a la calidad de vida económica, social y ambiental de las familias, ya que les da un destino a las aguas residuales sanitarias que antes quedaban expuestas en los

patios y provocaban mal olor, presencia de insectos y enfermedades. Otro punto es la producción de alimentos para el consumo, donación y venta que se viene dando en los patios regados con agua reutilizada, lo que garantiza también la seguridad alimentaria y nutricional de las familias. Por último, citamos la autonomía de las mujeres y los jóvenes en el cuidado de las tecnologías, en la producción y también en la utilización de esta producción.

Imagen 6 – Familias de Caiçara junto al Reactor UASB. Fuente: IRPAA, 2021.

3.8 CONCLUSIONES

La propuesta de las cinco líneas de lucha por el agua y un saneamiento básico rural adecuado, cuando es ejecutada de la forma correcta, con la participación de la comunidad y del poder público, satisface las necesidades de los agricultores y las agricultoras familiares del semiárido para el abastecimiento de agua doméstica, el desagüe sanitario, el aumento de la cantidad de agua disponible en la propiedad para fines agrícolas y la reducción del potencial de contaminación de las aguas residuales.

Sin embargo, es necesario capacitar y sensibilizar a las familias para que realicen las prácticas correctas de captación y almacenamiento de agua para el consumo, y limpien las tecnologías de reutilización para garantizar la salud humana y la protección ambiental.

Las dos narrativas se presentan como pautas innovadoras y pertinentes para la nueva coyuntura social y climática del semiárido. Estas complementan los conocimientos y las prácticas ya en curso en el ámbito de la

convivencia con la realidad climática local, y apuntan a la ampliación del abordaje sobre la gestión del agua y, en particular, del derecho no solamente a bienes básicos como el agua y el alimento, sino también a un medio ambiente limpio, saludable y sostenible, como proclamó el Consejo de Derechos Humanos de la ONU en 2021, por medio de la resolución 48/13.

4. TESTIMONIOS

«El año pasado no tenía fuentes de agua, no tenía asociación ni producción en el patio, para conseguir agua tenía que ir a buscarla con un balde en la cabeza».
(Marcio Neves dos Santos, 33 años, 30 de noviembre de 2021).

«Nuestra agua solo alcanzaba para el consumo de la casa, no se podía tener ninguna planta en el patio».
(Maria Neves dos Santos, 52 años, suplente de la presidencia de la asociación comunitaria, 30 de noviembre de 2021)

«El agua que tiraba al medio ambiente, ahora la uso para regar las plantas, producir en mi propio patio y disminuir el valor de la feria».
(Mateus Neves dos Santos, 25 años, 30 de noviembre de 2021).

5. FUENTES

ASA. ARTICULAÇÃO SEMIÁRIDO BRASILEIRO. Dados gerais. Disponível em: <https://www.asabrasil.org.br/mapatecnologias/> Consultado en 23/11/2020.

FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Programa Saneamento Brasil Rural. Disponible en: https://www.saneamentobrasilrural.com.br/

GALBIATI, Adriana Farina. Tratamento domiciliar de águas negras através de tanque de evapotranspiração. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Centro de Ciências Exatas e Tecnologia. Campo Grande, MS, 2009.

GANDLINGER, João. A busca da água no sertão: convivência com o semiárido. Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada. 5ª edição, Juazeiro, Ba, 2011.

LEI N°14.026, de 15 de julho de 2020. https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421

MAYER, M. C.; MEDEIROS, S. S.; BATISTA, M. M.; BARBOSA, R. A.; LAMBAIS, G. R.; SANTOS, S. L.; VAN HAANDEL, A. Tratamento de esgoto na zona rural visando ao reúso agrícola no semiárido brasileiro. Revista DAE,v. 69, n. 229, p. 104-114, Ed. Especial. São Paulo, março, 2021.

Sistematización finalizada em diciembre de 2021.

SEMIÁRIDO VIVO

El **Proyecto DAKI – Semiárido Vivo** es una iniciativa de Gestión del Conocimiento y Cooperación Sur-Sur entre regiones semiáridas de América Latina, centrada en ampliar la resiliencia de los pueblos y comunidades semiáridas a los efectos del cambio climático. Centrado en las regiones del Gran Chaco Americano (Argentina), Corredor Seco Centroamericano (El Salvador) y Semiárido Brasileño, el proyecto trabaja identificando el conocimiento acumulado en experiencias de agricultura resiliente al clima, para crear puentes e intercambios entre las buenas prácticas y sus protagonistas, y desarrollar capacidades técnicas a través de procesos de formación. La acción es financiada por el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), coordinada por dos redes de la sociedad civil – la Articulación Semiárido Brasileño (ASA) y la Plataforma Semiáridos de América Latina –, e implementada por un consorcio de organizaciones sociales: AP1MC de Brasil, FUNDAPAZ de Argentina y FUNDE de El Salvador.

La sistematización de experiencias es uno de los componentes del Proyecto DAKI - Semiárido Vivo, que tiene como objetivo identificar, organizar, dar visibilidad y compartir aprendizajes sobre experiencias y buenas prácticas innovadoras y sostenibles resilientes al cambio climático, en las tres regiones de operación del proyecto. Respetando la riqueza de contextos, actores, naturaleza y formas de vida que conforman los semiáridos, los procesos de sistematización se desarrollaron de manera articulada y heterogénea, partiendo de la diversidad de territorios hasta la intersección propuesta por el DAKI – Semiárido Vivo. En este sentido, cada región desarrolló sus propias metodologías y procesos de sistematización, que siguieron criterios y categorías comunes, adaptados a los contextos locales. Estos procesos siguieron los siguientes pasos: levantamiento e identificación de experiencias; sistematización en profundidad; producción de materiales e intercambios de conocimiento. Este material es el resultado del proceso de sistematización en profundidad, que generó la *Colección de Experiencias DAKI - Semiárido Vivo* y sus respectivos Cuadernos de Casos.

En el Cuaderno de Casos del Semiárido Brasileiro, el proceso siguió una lógica de arraigo territorial, en la que se definieron 5 territorios prioritarios para el desarrollo de procesos de sistematización: Serra da Capivara en Piauí, Sertão do São Francisco en Bahía, Alto Sertão de Sergipe, Chapada do Apodi en Rio Grande do Norte y Norte de Minas Gerais. Estos procesos fueron liderados por organizaciones de referencia en cada uno de los territorios, fortaleciendo las redes territoriales y el conocimiento local. Fueron identificados, seleccionados y sistematizadas un total de 25 experiencias (5 en cada territorio). Las metodologías de sistematización siguieron diferentes caminos y procesos participativos, llevados a cabo por las organizaciones responsables: Río de la Vida, visitas de campo, grupos focales, análisis FOFA, entre otras prácticas que permitieron la participación y análisis de los protagonistas sobre los procesos vividos.

PUBLICACIÓN
Metodología, Elaboración y Texto
Instituto Regional Da Pequena Agropecuária Apropriada (IRPAA)
Edición y Revisión
Esther Martins
Traducción
MF Traducciones
Diseño gráfico
André Ramos [Ar Design]

EQUIPO DEL PROYECTO DAKI-SEMIÁRIDO VIVO
Coordinación General y Coordinación Semiárido Brasileño
Antonio Barbosa
Coordinación del Gran Chaco Americano
Gabriel Seghezzo
Coordinación del Corredor Seco Centroamericano
Ismael Merlos
Gerencia de Sistematización de Experiencias
Esther Martins
Gerencia de Capacitación
Rodica Weitzman
Gerencia de Monitoreo y Evaluación
Eddie Ramírez
Gerencia de Comunicación
Verónica Praga
Seguimiento técnico, metodológico y de producción de contenidos
Júlia Rosas y Maitê Maronhas
Apoyo Administrativo
Maitê Queiroz
Equipo de Monitoreo y Evaluación
Aníbal Hernandez e Daniela Silva
Equipo de Comunicación
Daniela Savid, Florencia Zampar y Nathalie Trabanino

Metodología, elaboración y texto

Proyecto ejecutado por

Financiado por