

ARTÍCULO DE SABER Y TECNOLOGÍA POPULAR**Tecnología popular: la inventiva en tiempos de crisis****Popular technology: inventiveness in times of crisis****DOI:** <https://doi.org/10.61154/metanoia.v11i1.3792>José Luis Quintero Moreno ¹¹ **E- mail:** joseluisquinteromoreno@gmail.com **Afiliación:** Universidad de los Andes, Boconó, Trujillo, Venezuela. **ORCID:** <https://orcid.org/0009-0006-5540-3861>

Recibido: 07/11/2024

Revisado: 17/12/2024

Aprobado: 29/12/2024

Publicado:01/01/2025

RESUMEN

Producto de la grave crisis energética que vivió Venezuela entre los años 2018-2020, en el área de los combustibles fósiles, particularmente en el rubro del gas doméstico, que redujo de manera drástica su disponibilidad, siendo que se trataba de la fuente principal e indispensable en las labores de preparación de alimentos, condujo a la población en general a buscar alternativas diversas. Optándose por una de las prácticas ancestrales más comunes: el fogón de leña. Hecho éste que trajo consigo severos desajustes en la vida cotidiana, a la vez que un acelerado proceso de deforestación. Ante tal situación, en la zona semi rural de Mosquey, del municipio Boconó del estado Trujillo, Venezuela, se planteó desde las experiencias propias de los saberes populares y la tradición oral, la puesta en práctica de la inventiva tecnológica, mediante el diseño y construcción de dos dispositivos artesanales de Estufa y Horno de leña, como alternativa para superar la situación planteada y aportes necesarios a la ciencia experimental.

DESCRIPTORES: Tecnología adecuada, inventiva, ecología, tradición oral.

ABSTRACT

The population of Venezuela had to look for different alternatives in domestic gas during 2018-2020 due to fossil fuel energy crisis, particularly in domestic gas which is an indispensable source in food preparation tasks; the crisis drastically reduced the gas availability in that period. This fact brought severe imbalances in daily life, as well as an accelerated process of deforestation.

As a result of this situation, in the semi-rural area of Mosquey, in the Boconó municipality of Trujillo state, Venezuela. So, the implementation of technological inventiveness was proposed from the experiences of popular knowledge and oral tradition, through the design and construction of two artisanal devices of a wood stove and oven, as an alternative to overcome the situation raised and also, it was necessary contributions to experimental science.

DESCRIPTORS: Appropriate technology, inventiveness, ecology, oral tradition.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

Desde siempre, el ser humano ha desarrollado una gran capacidad de creatividad como mecanismo imprescindible para adaptarse, controlar y sacar el mayor provecho de sus entornos geoculturales; y así poder satisfacer desde las más elementales necesidades tanto materiales como espirituales, hasta los más complejos proyectos de desarrollo en los diversos ámbitos de esa permanente interacción con el entorno.

Además de la protección elemental que requirió para tener una vida cada vez más confortable, libre del acecho de enemigos y depredadores, desde los primeros tiempos en abrigos rocosos, hasta las viviendas de hoy día, la alimentación, sin duda alguna, constituyó el principal elemento de supervivencia, que igualmente ha estado sujeta a permanentes procesos de

evolución, no solamente en cuanto a la producción de alimentos en sí mismos -particularmente a partir de la sedentarización- sino también en cuanto a su preparación-cocción de los mismos, mediante diversos dispositivos o mecanismos.

Desde que se tiene conocimiento, los primeros habitantes del planeta, e incluso los predecesores del actual homo sapiens, quienes generalmente se refugiaban o habitaban en abrigos rocosos, una vez iban teniendo mayor dominio sobre el uso del fuego, se dedicaron, cada vez con mayor frecuencia, a la cocción de sus alimentos, utilizando para ello la forma más elemental de una fogata y/o fogón a fuego abierto, mediante la utilización de combustible fósil: trozos de madera (leña). Una práctica tan elemental, que ha subsistido como tal hasta nuestros días.

Siendo el ser humano eminentemente creativo, dadas las circunstancias de las necesidades propias de los grupos culturales, su crecimiento, expansión y desarrollo, en particular, la sedentarización, que indujo a procurar cada vez mayor eficiencia y confort en las diversas actividades de la vida cotidiana, en el caso de la cocción de los alimentos, si bien no se prescindió del uso de los fogones de leña, prontamente, estos fogones a fuego abierto se fueron confinando en estructuras cerradas, conocidas popularmente como estufas. Lo que permitía mayor comodidad, manejo y rendimiento.

Un salto cualitativo en este aspecto se produjo cuando, aparte de la madera, se descubren otros combustibles fósiles derivados del petróleo, conocidos como kerosene, gasolina, gasoil, bencina, entre otros. Y desde luego, con la aparición del gas natural, que conocemos hoy día como gas doméstico. Estos descubrimientos de nuevos combustibles fósiles venían a la par con la invención y tecnificación de diversos mecanismos y equipos, con lo que surgieron las llamadas popularmente cocinas, en sus diversas versiones.

En algún momento, la preparación-cocción de alimentos ya no estaría sujeta únicamente al uso de combustibles fósiles, sino que, a ellos, se agregaría otra fuente de energía calórica generada por la electricidad. Y más recientemente los equipos electrónicos que producen cocción a partir de la emisión de microondas.

De suerte que la creatividad, manifiesta de manera particular en el desarrollo tecnológico, ha sido, y sigue siendo una de las aristas más notorias del desarrollo humano desde el punto de vista material. La inventiva popular, la resolución de múltiples situaciones del devenir cotidiano define esa voluntad constante en el desarrollo de la humanidad.

La Crisis Energética y sus Alternativas

El año 2018 consiguió a Venezuela en una profunda crisis energética en todos los sectores. Tanto en lo relacionado con los combustibles fósiles derivados del petróleo: gasolina, gasoil, gas, entre otros derivados; así como en el sector eléctrico. Uno de ellos, el gas natural, llegó a niveles muy bajos de producción, lo que derivó en una escasez aguda del preciado combustible; afectando de manera severa a la población. Ya que la casi totalidad de las actividades cotidianas en la preparación de alimentos se sigue haciendo mediante el uso de cocinas a gas.

La dramática situación de escasez de gas doméstico generó en las comunidades varias alternativas:

- Una de ellas, la más expedita fue el uso de la electricidad, recurriendo a las cocinillas o resistencias eléctricas. Cosa que realmente no satisfizo plenamente las necesidades, debido, por un lado, a la poca disponibilidad de aparatos eficientes para las faenas de cocción de los alimentos, pues en su mayoría se trata de aparatos de muy bajo rendimiento. Por otro lado, se sumaba a esto, la pésima calidad de la energía eléctrica del país.

- Otra de las alternativas consistió, por un lado, en la adquisición, particularmente del vecino país Colombia, de pequeñas cocinas portátiles alimentadas con gasolina y/o gasoil. Y, por otro lado, se generó la construcción artesanal de varios tipos de cocinillas o quemadores alimentados de gasolina y/o gasoil, que en su mayoría terminaron siendo unas verdaderas bombas de tiempo, debido a los graves riesgos que presentaban, como explosiones, e intoxicación debida a la generación de gases tóxicos que dichos quemadores producían. Esta alternativa tuvo sus días contados, ya que una vez se profundizará la crisis energética, combustibles como la gasolina y el gasoil, se volvieron aún más escasos que el propio gas doméstico.

- La otra alternativa, la que de manera inmediata se dio en muchos sectores de la población, fue la que, desde tiempos ancestrales, desde los propios albores de la humanidad, se ha practicado: cocinar con leña. Una antiquísima práctica que aún persiste hasta nuestros días, y que es muy común, como complemento a los aparatos de gas doméstico, electricidad y electrónica, en las labores de cocción de alimentos, en las comunidades rurales y semi rurales del país, y absolutamente en todo el planeta.

El Impacto Ambiental.

Con un desabastecimiento casi total de los combustibles fósiles derivados del petróleo, aunado a un sistema eléctrico deficiente como para paliar la situación deficitaria de gas doméstico, en un país agobiado por una también crisis económica generalizada, una población con poco poder adquisitivo, desembocó en el uso casi que generalizado de los fogones de leña para la preparación de los alimentos. Es así como hasta en las azoteas de edificios, balcones y áreas verdes de los centros residenciales de las ciudades, se implementaban dichas prácticas, y con mucha más notoriedad en las zonas rurales y semi rurales a lo largo y ancho del país.

Tal situación, casi que de manera inmediata, impactó en el ambiente natural, viéndose afectadas las zonas boscosas a causa de la extracción de madera para los fogones. De un momento otro, pequeños y grandes bosques cercanos a los centros poblados fueron arrasados, causando principal daño en las vertientes y cuencas de ríos y quebradas. En general, en la flora y la fauna.

El Impacto Emocional y la Respuesta Cultural.

Generalmente, en situaciones como la descrita, se suele prestar la mayor atención a los impactos materiales que, a los emocionales, y aún menos a los espirituales. Y es que cuando las comunidades, digamos, el ser humano en general, debido a estar sometido constantemente a la domesticación, es decir, a estar supeditados a aspectos como el inmediatez, el facilismo, y por mucho, al conformismo, entonces, sus capacidades de respuesta ante las crisis se ven disminuidas, a la espera casi siempre de soluciones paternalistas de parte de sus gobernantes. No obstante, y pese a esta carga emocional adversa, las respuestas solidarias y las alternativas terminan por surgir e imponerse a las adversidades

El año 2020, además de la situación generada por la pandemia de la COVID 19, la crisis energética aún persistía con otras dimensiones. Si bien se recuperaron lenta y paulatinamente la producción y/o importación de combustibles, éstos incrementaron los precios de manera alarmante, aparte de que su adquisición se hizo cada vez más dificultosa. En el caso del gas doméstico, su costo se elevó de manera exorbitante, y muchas de las empresas dispensadoras del servicio ya no pudieron hacerlo, debido a los altos costos de comercialización. De manera que cocinar con gas natural se volvía casi un privilegio.

Enfrentando la Crisis desde lo Local. Referencia Geocultural.

Nuestra experiencia la hemos puesto en práctica en la comunidad donde habitamos, en la parroquia Mosquey del Municipio Boconó del estado Trujillo, de Venezuela. En un sector conocido como la Hoyada 1. Se trata de una zona semi rural, con acceso por la vía troncal 5 que comunica la población de Boconó, capital del municipio, con Guanare, capital del estado Portuguesa.

La conforma una población de aproximadamente 484 habitantes, distribuidos en unas 153 viviendas, buena parte de ellas dispersas e intercaladas con pequeñas fincas o conucos. Con muy elementales servicios públicos, y sus vías de comunicación interna aun sin pavimentar en un 60%. Dispone de un pequeño centro educativo de básica. No obstante, en la misma parroquia se cuenta con un centro de salud básico, un centro educativo de media y otro de educación inicial. Así como Prefectura Civil, Diversos centros religiosos, y estación de combustible.

En la población tienen gran arraigo las fiestas y celebraciones culturales, particularmente las de tendencia religiosa, siendo de las más populares las Negreras (especie de danza donde se mezcla la tradición aborígen, negra y española) y las fiestas cristianas del patrono San Antonio.

El Punto de Inicio.

Nuestro lugar específico de residencia se ubica casi en el extremo de sector la Hoyada 1. Un



Casa Estancia LunaSol

poco distante de las vías o calles del vecindario, pues de allí prosigue el antiguo camino que aún comunica estos sectores con la capital del municipio, Boconó. Camino vecinal que pasa frente a la casona de la finca y conduce, a su paso, hasta la vertiente del río o quebrada El Molino, la principal fuente de agua de la zona.

Estancia LunaSol, así la llamamos a la pequeña finca de nuestra residencia. De vocación principalmente cafetalera al estilo conuco, donde el café convive con diversos rubros vegetales como cambures, yuca, ñame, cítricos, y aves de corral. Lugar que convertimos en referencia de la comunidad cuando en los años 2017-19 pusimos en práctica el desarrollo de un Sistema de Huertas Agroecológicas Mandala, para incentivar y propiciar la producción de alimentos sanos, libres de agrotóxicos.



Casa Estancia LunaSol

Este espacio sirvió de referencia para nuestra propuesta de poner en práctica las experiencias exitosas de tecnología popular al momento de enfrentar la crisis energética y la consecuente falta de gas doméstico.

Apenas se asomaba la carencia del gas, esto impactó muy seriamente a una población acostumbrada al uso diario de cocinas a gas. Un servicio prestado por operadoras que entre otras cosas se encargaban de llevar e instalar los cilindros a domicilio. Práctica que de repente desapareció y jamás se volvió a retomar.

Aunque en algunas pequeñas fincas de conucos y viviendas con solares y patios, siempre se usó el fogón de leña como complemento en la cocción de alimentos (cambures, yuca, chayo tas,

ñame, entre otros) para el sustento de animales domésticos (gallinas, cerdos, vacas) E incluso para hacer los populares sancochos, sopas o hervidos de fin de semana, el gas resultaba imprescindible en las labores diarias de preparación de alimentos.

De manera tal que se produjo repentinamente un incremento acelerado en el uso del fogón de leña para cocinar a diario, alternando en algunos momentos con los quemadores o cocinillas artesanales de gasolina y gasoil, que prontamente se desecharon debido a la escasez de combustible, y su peligrosidad, y el incipiente uso de cocinillas eléctricas.



Antiguo fogón de leña

De tal suerte que, como dijimos con anterioridad, las consecuencias se hicieron evidentes. Por un lado, el uso cotidiano del fogón a fuego abierto traía como consecuencia un desajuste en la dinámica diaria de las familias, puesto que había que dedicar más tiempo y esfuerzo al proceso de preparación de los alimentos, dado que, entre otras cosas, los utensilios usados para las cocinas de gas, evidentemente resultaban poco funcionales en un fogón de leña, que, además de eso, disponía de una sola fuente de fuego para cocinar. Aparte de esto, surgía entonces la incomodidad del calor abrazador y las emanaciones de humo. Adicionalmente, claro está, había que hacerse de la leña suficiente para tales fines, ya sea comprándola, o dedicándose a extraerla de las fincas vecinas y los bosques cercanos. Todo ello implicaba un desajuste en el quehacer diario de la población.

Impactos Inmediatos.

Desde nuestra visión particular de profunda vocación ambientalista, nos empezó a preocupar seriamente el acelerado proceso de extracción de leña de las áreas boscosas aledañas a la comunidad, en particular, de la cuenca del río xxxx. A diario transitaban por allí yuntas de bueyes acarreando troncos de árboles extraídos de las márgenes de dicho río. Actividad que iba en crecimiento permanente en la medida en que el poco gas en existencia desaparecía, y las alternativas de quemadores artesanales de gasolina y gasoil se desechaban rápidamente.

El panorama entonces se presentaba sombrío: una profunda crisis económica arrastrada desde hace varios años atrás, sin fuentes de energía, y una población con un nivel adquisitivo sumamente bajo. Ante nosotros se evidenciaba una situación verdaderamente lamentable, pues si bien, por una parte, la única fuente alternativa para cocinar requería del uso del fogón de leña, y ésta debía ser conseguida de manera expedita cerca de la comunidad, por la otra, con ello se estaba haciendo un uso intensivo de los recursos forestales del lugar, e impactando negativamente en el ambiente natural. Una situación que, debido al impacto mismo de la profunda crisis económica, dominada por el desasosiego y la incertidumbre, no permitía evaluar concienzudamente las consecuencias generadas. De tal suerte que en estos casos, termina por dominar el espíritu de supervivencia, tanto más cuando se trata de un tema vinculado estrechamente con la alimentación, con la subsistencia.

Nace la Primera Alternativa. La Estufa de Leña Lunasol.

Partiendo de la premisa ambientalista, donde el respeto por la naturaleza es un asunto de permanente ocupación, y decidida convicción en las fuerzas creativas del ser humano, y sabiendo que dadas las circunstancias no podíamos prescindir del uso de la leña para cocinar, nos propusimos revisar los principios básicos de cómo optimizar dicha práctica, de manera de hacerla más funcional y, claro está, con la idea básica de reducir ostensiblemente el uso de la leña. Ésta, digámoslo así, constituía nuestra hipótesis inicial de trabajo, nuestra misión.

Allí jugaba un papel importante la particular experiencia que hemos tenido como investigador en el área de la Etnohistoria, Arqueología y Antropología, llevada a cabo en el Centro de Investigaciones Antropológicas del Museo Arqueológico de la Universidad de Los Andes del vecino estado Mérida. Cosa que nos permitía tener conocimiento de la gran creatividad de nuestros ancestros, particularmente en lo relacionado con la tecnología aplicada de la vivienda y los sistemas constructivos, área en la que centramos nuestra investigación científica entre los años 1986 y 1998.

Sabíamos además, claro está, del funcionamiento de las estufas de leña, de uso generalizado en todo el planeta. Incluso en la comunidad se conseguían algunas de ellas en desuso, ya que tenían un sistema constructivo adecuado para desempeñarse en las grandes faenas del campo, en la

preparación de alimentos para una buena cantidad de obreros. Lo que exigía grandes cantidades de leña para su funcionamiento, y adicionalmente sus costos de construcción eran muy elevados, pues requería de buena cantidad de implementos costosos, como el caso de un kit completo de piezas de hierro fundido. Alternativa para nada viable en las actuales circunstancias.

Habiendo aprendido de nuestros padres y ancestros cercanos a "resolver con lo que se tiene a la mano" y sabiendo de las condiciones económicas de la comunidad, esa fue una de las premisas a tener en cuenta en la alternativa formulada.

Planteamiento: El Uso del Fogón De Leña

Entonces nuestro planteamiento consistía fundamentalmente en buscar una solución al uso del fogón de leña y al impacto que éste tenía en la degradación del ambiente natural. Adicionalmente, proponer una alternativa realmente práctica y expedita, fácil de desarrollar y que no generara costo económico alguno. Y tercero, que se tratara de una alternativa donde la comunidad misma se involucrara de manera directa en su construcción y desarrollo posterior.

El Objetivo estaba Claro:

Se trataba de la sencilla y elemental idea de confirmar un fogón abierto en una estructura cerrada (tal cual el principio de la estufa) pero sin la complejidad y elevados costes de ésta. Y como la comunidad no disponía de recursos económicos como para enfrentar gasto alguno, la alternativa propuesta debía estar sujeta a una disponibilidad mínima de recursos materiales de fácil recolección en la misma comunidad, y a un mínimo requerimiento de conocimiento y tiempo de trabajo para su construcción.

Partiendo de esas premisas básicas nos dispusimos a desarrollar el prototipo de Estufa, la cual denominamos LunaSol.

Desarrollando el Prototipo.

La secuencia del desarrollo del prototipo de la estufa lo realizamos contemplando los siguientes pasos sucesivos:

1. La estructura básica inicial la desarrollamos a partir del confinamiento del material combustible, la leña. Esto lo hicimos construyendo una pequeña cámara longitudinal, utilizando viejos bloques de cemento embutidos de barro. Esta cámara quedaría subdividida en dos secciones, utilizando para ello una parrilla hecha con desechos de tubos galvanizados: la superior para contener la leña, y la inferior para depositar y permitir la extracción de los residuos de ceniza y, adicionalmente, servir de ventila para avivar el fuego.

2. Una vez terminada la cámara completamente revocada con una capa de barro o arcilla, adicionada con algo de cemento, ceniza y cal, hacía falta adicionar por lo menos dos o tres



Base Estufa

orificios a modo de hornillas, donde se pudieran colocar los recipientes para la cocción. En esta fase, se requería de piezas metálicas de hierro con un orificio central adecuado. Para la primera hornilla conseguimos ideal en los desechos de vehículos, una pieza de las llamadas tambores (donde se enganchan los neumáticos y sirven de soporte al sistema de frenado)

Para la segunda hornilla dimos con la parte interior del rin de un neumático (lo que llaman manzana) y para una tercera hornilla, recolectamos un piñón de acero (de los que usan los vehículos en las cajas de transmisión)

3. Las tres piezas metálicas las conseguimos por intermedio de vecinos que ya estaban al tanto de la tarea que habíamos emprendido. Lo demás, las puertecillas de los compartimentos de las dos cámaras, las hicimos con trozos de metal y amarres de alambre. No utilizamos tan siquiera un tornillo, bisagras o puntos de soldadura. La idea justamente consistía en que su construcción fuese tan sencilla, que no hubiese dificultad o impedimento alguno para que cualquier familia pudiera hacerlo.



Replanteo Estufa

4. Este prototipo inicial de Estufa lo construimos totalmente de manera artesanal. Solamente con desechos y recursos materiales del lugar. Lo emplazamos en un mesón de la cocina, adosada a la chimenea, con lo que conectamos su chimenea a la de ésta.

Prototipo en Funcionamiento.



Estufa LunaSol

En líneas generales, el funcionamiento de la Estufa cumplió a cabalidad con las expectativas.

1. El consumo de combustible (Leña) se redujo de manera ostensible. Calculamos un ahorro estimado entre un 50-60%. Esto debido a que, estando la fuente de calor confinada en un espacio cerrado, no se dispersa el fuego y, en consecuencia, se optimiza la capacidad calórica, que se concentra en las hornillas.
 2. El diseño, aunque muy sencillo, permitió obtener mejores resultados en los tiempos de cocción, y adicionalmente brindaba no una sino tres fuentes u hornillas alternas para cocinar.
 3. Las piezas metálicas usadas como hornillas permitieron el uso de utensilios y recipientes sin que sufrieran los impactos ocasionados en un fogón. Esto debido a que la fuente de calor impactaba directamente en la base del recipiente, sin comprometer sus sistemas de asas o tapaderas.
 4. Como complemento a lo anterior, el diseño de la estufa permitía un mejor desempeño, evitando las incomodidades propias de un fogón, como las emanaciones de humo y las molestias causadas por el calor abrazador que se genera en su entorno inmediato.
 5. Y no dejaba de presumirse de un elemento adicional, uno que va más allá de lo meramente cuantitativo. Y es la creatividad estética. El Arte como expresión de lo cualitativo.
- Con todo ello, la Estufa LunaSol, como proyecto generado a través de la Tecnología Popular, se convertía en una pieza eficientemente productiva y estéticamente bella.

Replicando la Experiencia. Incentivar y Motivar

Una vez culminado el prototipo de la Estufa LunaSol. Los vecinos que nos contribuyeron con parte de las piezas metálicas, una vez vieron el funcionamiento de la Estufa LunaSol, inmediatamente se encargaron de correr la voz por toda la comunidad. Vecinos de todas partes comenzaron a acercarse a la finca para ver la experiencia, y esto sirvió, en pleno funcionamiento de la Estufa, para informar acerca de su construcción, a la vez que incentivar y motivar sobre la necesidad de preservar el medio ambiente natural mediante el uso racional de la fuente natural de maderera. Y nada mejor que mediante una alternativa como la que habíamos desarrollado.

Fueron días y días de visitas en las que la evidencia resultaba más que convincente. Entusiasmados, de inmediato se generó una serie de pedidos para replicar el prototipo en casa de algunos vecinos; para lo cual definimos un plan de acción fundamentado en las premisas previamente estipuladas. Este plan de acción implicaba:



Estufa. Vecina Yohana

- Primero, que el interesado hiciera un arqueo en su casa, su solar, su patio, su finca o en los alrededores, de todo aquél material que pudiera ser útil en la construcción de la estufa. Señalamos entonces un listado de los más elementales. Allí entraba cualquier tipo de desecho sólido para construir la caja: bloques de cemento o arcilla, ladrillos. Diversas piezas metálicas para las hornillas, que además de los tambores de frenos, se sugirieron los llamados platos de presión (utilizados en el sistema de cro che de los vehículos) y que a la larga resultaron ideales en tal función. Bloques de piedra, tubos de drenaje, entre otros tantos.

Este arqueo resultaba en un inventario que se tendría en cuenta al momento de emprender la construcción.

- Segundo, una metodología básica en la que el proceso sería de auto construcción artesanal. Donde participara el grupo familiar, y de ser posible, los vecinos de éste. Con ello pretendíamos estimular el compromiso solidario entre los miembros de la comunidad.

En base a los dos sencillos pasos de este plan de acción, iniciamos la réplica de una treintena de estufas, no solamente en el sector Hoyada 1, sino en toda la parroquia Mosquey. Cada una de ellas adaptada a las necesidades del grupo familiar. De manera tal que su tamaño, número de hornillas, forma y disposición variaba de acuerdo a los intereses particulares y a los materiales conseguidos por cada familia.

A la vez que cumplíamos en esta etapa de réplica de la Estufa LunaSol, en paralelo, otros miembros de la comunidad se dispusieron a construir sus propias estufas basándose en el prototipo inicial. Hecho éste que definió la gran pertinencia del proyecto inicial que recién estábamos emprendiendo.



Estufa Centro Educativo

Finalmente, teníamos una alternativa muy eficiente con la cual afrontar exitosamente la crisis energética. Una Estufa de leña que si bien no requirió de un avance o innovación tecnológica en su construcción, su logro estuvo en que con un mínimo de recursos del entorno (todos desechos) y poco esfuerzo, se logró una solución práctica y rápida a un problema planteado.



Estufa vecina Carmen

Mucho de este proyecto se desarrollo, claro está, desde la necesidad misma que incentiva la creatividad; desde el necesario recurso del sentido común aplicado a las decisiones y procedimientos.

Y, por sobre todo, realmente se constituyó, desde el principio, en un proceso intuitivo, activando los saberes de nuestros ancestros en la resolución de la cotidianidad.

El Horno de Leña Lunasol.

Otra alternativa.

En las postrimerías del año 2019, y aunque la crisis energética de los combustibles continuaba, en realidad surgió otra modalidad; pues si bien los niveles de disposición del gas doméstico se habían recuperado, en contraparte, los costos se elevaron muchísimo, e igualmente se hizo

sumamente engorroso hacerse del vital combustible, con lo que se hacía muy difícil la situación. El gas doméstico terminó siendo racionado, y el Estado creó una empresa de Gas Comunal que se encargaría del manejo y distribución del mismo. Estrategia que finalmente no solucionó la problemática, y por el contrario, siguió encareciendo y haciendo dificultosa la adquisición del preciado combustible.

Las familias usaban, entonces, de manera racionada el gas en sus cocinas, por lo que quienes habían construido sus estufas, podían complementar esas labores; además de las cocinillas eléctricas para cocciones menores. Por ejemplo, se hacía costoso hornear un pan o una torta, o hacer un asado, en tanto que un quemador de horno a gas, hace las veces de cuatro quemadores normales de la cocina. De hecho, muchas familias que se dedicaban a hornear diversos tipos de pan, tortas y galletas, como parte de su actividad económica, no pudieron seguir haciéndolo, debido a los altos costos en el producto final, y de allí la poca rentabilidad. Esto conllevó a acentuar aún más la crisis económica.

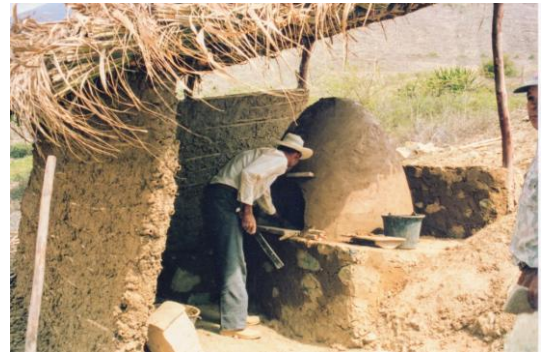
Ante las viejas y nuevas eventualidades surgidas en el país, y sabiendo del exitoso desempeño de la Estufa LunaSol, nos dispusimos a idear y preparar una propuesta de horno que se construyera y funcionara, claro está, bajo los mismos criterios y principios ecológicos y de sostenibilidad de la Estufa de leña.

Antecedentes.

El Horno Tradicional.

Aún hoy día, incluso acá en nuestra finca, se conservan los hornos de barro tradicional. Los mismos consisten en una estructura abovedada (media naranja) construida artesanalmente de ladrillos de arcilla o barro. Dichos hornos, normalmente se usaban para la cocción del pan tradicional de trigo. En algunos casos, tipos de hornos similares, algunos incluso de estructura rectangular, se hicieron populares en las ventas de comida para la preparación de pizzas y asados, lo cuales usan combustible de leña en su interior al momento de la cocción. Igualmente, estructuras similares, se usan en las panaderías, en este caso, calentadas a base de gas doméstico. (Aunque por bastante tiempo durante la crisis energética, debieron ser calentados con sopletes de gasoil, lo que dejaba residuos tóxicos en el pan y sus derivados)

Pero el horno tradicional al que hacemos referencia, y que quedó en desuso desde hace ya bastante tiempo, basaba su principio de cocción en la difusión de calor de su estructura sobre las piezas de pan colocadas en su interior. A groso modo, el proceso consistía en colocar en el interior del horno la suficiente cantidad de leña, y hacer que ésta se quemara hasta que la estructura lograra alcanzar los puntos máximos de temperatura. Normalmente, este momento se reconocía porque las paredes se tornaban rojizas. Posteriormente, luego de un rato, se estabilizaba la temperatura lográndose un punto óptimo, llamado blanqueo, para entonces proceder a retirar los excedentes (cenizas) del interior, y disponer en el piso del interior, de las piezas amasadas. El pan en estas condiciones se asaba rápidamente, lo que permitía realizar varias tandas de cocción mientras aún la temperatura lo permitiera. De manera que esta actividad de horneado era ideal cuando se preparaba una buena cantidad de pan y/o sus derivados.



Horno tradicional

No obstante, el uso de este tipo de horno tiene grandes limitaciones, mismas que con el paso del tiempo y las nuevas realidades, lo hicieron infuncional. Claro está. El solo hecho de calentar el horno requería de la combustión de una gran cantidad de leña en su interior, para lograr que la gruesa estructura alcanzara la alta temperatura necesaria. Esa tarea requería, además, de varias horas de faena, cuanto más, dependiendo del tamaño del horno.



Horno tradicional

Por otro lado, una vez terminado el proceso de horneado, si se quisiera continuar la faena, habría que repetir el proceso desde el principio. Para alguien en casa que quisiera hornear rápidamente una pequeña torta, o una hogaza, este horno sería completamente inadecuado. Menos aún en las condiciones señaladas de la crisis energética. Nada más pensar en el tiempo a disponer y de

los altos volúmenes de leña requeridos, ya eso se convertía en una proeza inalcanzable. Y menos aún bajo la premisa de impactar lo menos posible con la extracción de madera de los bosques.

Descartando Posibilidades.

Nuestro planteamiento, si bien tenía como premisa esencial el imprescindible ahorro de combustible (leña) pasaba primero por resolver un tema crucial diferente al de la experiencia de la Estufa. Y es que en el caso de los hornos, el éxito radica en lograr una temperatura lo más continúa y constante posible en su interior; cosa que en el horno tradicional ocurría por un tiempo definido (bastante reducido) y con tendencia a la baja. Y todo ello, con alto consumo de combustible y tiempo. De manera lógica, teníamos claro que la alternativa de disponer la fuente de calor al interior del horno, al momento de la cocción, sería prácticamente imposible, además de inadecuado, en aras de mantener la temperatura constante requerida. Por lo que esa propuesta no tendría cabida.

La Tradición Oral como Fuente de Conocimiento.

Entonces se nos ocurrió una idea basada en la experiencia personal: Mi familia proviene del pueblo de Mucuchíes, zona semi rural paramera del estado Mérida, productora de trigo. En los años 60, nuestra madre, además de los oficios propios del hogar, dedicaba un día a la semana para hornear, por encargo, una o dos arrobas de harina de trigo para la elaboración de pan, en las épocas de cosecha de trigo. En casa había un gran horno de barro construido de manera artesanal por un tío abuelo. De niños ayudábamos en esta faena que iniciaba muy temprano en la mañana con el calentamiento del horno.

Nos quedó de la tradición oral de nuestros padres y del tío abuelo, el discurso de los pormenores del sistema constructivo y los materiales utilizados para construirlo, pues el tío abuelo se dedicaba a esas labores. Fue en esencia un tecnólogo popular, pues también se dedicaba a construir molinos de trigo movidos por energía hidráulica; esculpía y tallaba las piedras de molienda, entre otras tantas actividades.

En base a ese discurso de la tradición oral, supimos, por ejemplo, que la base o piso interior del horno estaba construido con materiales refractarios como arena, cal y vidrio molido. Elementos que ayudaban a mantener el calor en el interior.

Ese detalle nos hizo pensar en una sencilla pero definitiva solución a nuestra premisa de mantener la temperatura continúa y constante al interior del horno. A la vez que resolver la disminución del combustible (leña) requerido. El legado de la tradición oral nos aportó las ideas iniciales.

El Prototipo Inicial: Idea, Diseño y Construcción.

La idea surgida consistía en construir una pieza refractaria, a modo de placa, que colocada al interior del horno, subdividiendo éste en dos cámaras dispuestas de forma vertical, permitiera ubicar en la inferior el combustible (leña) de manera que calentara lo suficiente la placa, y ésta (aún con cierta proporción de leña aún ardiendo en su interior) contuviera y emitiera la suficiente capacidad calórica para que en la cámara superior se produjera la temperatura suficiente y constante requerida para la cocción.



Desmontaje horno tradicional

Previmos, además, y siendo que se trataba de un prototipo experimental, que la Placa dispusiera de una serie de orificios muy pequeños, ubicados intercaladamente en su contorno extremo, de manera que permitiera el paso adicional del valor de calor generado en la cámara inferior, a modo de incrementar la temperatura. Cosa que, si no funcionara, podrían posteriormente suprimirse. Y en efecto así lo dispusimos en el sistema constructivo que ideamos.

Paso siguiente bosquejamos una propuesta que consistía en una estructura básica muy similar al horno tradicional: esta sería una cúpula de barro construida sobre estructura circular. Ambas estructuras integradas en una pieza única, conformando una sola cámara. En ese sentido, la parte inferior serviría de contenedor del combustible leña, y separada entre ambas por medio de la placa refractaria.

Éste horno prototipo lo propusimos emplazar en el mismo lugar donde hace aproximadamente quince años se había construido un horno tradicional, mismo que excepto fallidos intentos, resultó completamente inadecuado para sus funciones. Nuestra intención consistía en desmantelarlo y reemplazarlo por el nuevo, utilizando para ello parte del material extraído (arcilla) Vale resaltar que al momento de desmantelar el horno, nos dimos cuenta que el mismo no había sido construido con bloques o ladrillos de barro, sino mediante el sistema de encofrado perdido, en el que se usó una armazón de acero a modo de horma abovedada (mismo método que nos disponíamos aplicar en nuestra propuesta)

Una vez realizados los cálculos pertinentes nos propusimos construir el horno prototipo.

Los Preparativos:

1. Desmantelado el viejo horno, aprovechamos el mesón para emplazar el nuevo. Allí supimos



sacar provecho de una serie de ventilas u orificios que, al interior de éste, habrían sido hechas para desalojar los residuos de cenizas de su interior.

2. Desterronamos todo el material arcilloso, lo tamizamos y dejamos remojando, haciendo un



amasado del mismo, agregando algunos otros elementos aglutinantes, estabilizadores y térmicos como cal, arena y ceniza.

3. Conseguimos trozos de cabillas de acero, malla de alambre gruesa y fina, con la cual



construimos la horma en forma de cúpula abovedada, amarrada con trozos de alambre dulce (todos desechos recolectados de los alrededores) la misma que haría las veces de encofrado perdido para el embutido del barro.

4. Un vecino cercano, mecánico, nos obsequió un viejo aro metálico, del que se usa como separador de los neumáticos dobles de los vehículos pesados. Implemento ideal para el marco de la puerta del horno.

5. Recolectamos botellas de vidrio, y nos dispusimos, con especial cuidado a triturar muy finamente la suficiente cantidad para construir la placa refractaria.

Conseguimos unos kilos de cemento y cal que teníamos en casa.

6. Otro vecino nos obsequió ocho ladrillos de arcilla quemada.

Mismos que nos servirían para la base inicial de la estructura y soporte de la placa refractaria.



Malla encofrado

7. Preparamos las herramientas necesarias: palas, palustres,

espátulas, tobos, tenazas, martillo y demás herramientas propias en las labores de albañilería.

Proceso Constructivo.

1. Comenzamos por hacer el replanteo de la estructura en el mesón. Marcando el punto central y diámetro de la circunferencia. Previendo de que por lo menos dos de los orificios del mesón quedasen bien ubicados al interior del horno. Esto nos permitiría desalojar las cenizas del interior.

2. Teniendo precisa las dimensiones del diámetro de la circunferencia, levantamos a base de ladrillos intercalados con embutido de barro el anillo circular, del diámetro estipulado de 96 cm y altura de 25 cm, que serviría como cámara para el quemado de la leña. Y de apoyo a la Placa Refractaria.

Replanteo

En este paso, dejamos embutido el tubo para la chimenea inferior.

3. En el ínterin, mientras la base se solidificaba, dispusimos de un espacio firme para construir la Placa Refractaria. Para ello elaboramos un círculo de cartón rígido del diámetro de la circunferencia 96 cm y 7 cm de altura o grosor, en el que vertimos una mezcla preparada con suficiente vidrio molido, cemento, cal, arena y algo de arcilla. Dejando muy cerca del perímetro, una serie de pequeñas ventilas o agujeros circulares de 2" intercalados a 15 cm uno del otro, en todo el contorno de la Placa.

Base

Para dichas ventilas colocamos, antes del vaciado, una serie de pequeños tubos de plástico, que desalojamos una vez fraguada la mezcla.

Placa refractaria

4. En tanto ambas estructuras se solidificaban, procedimos a elaborar la horma con los alambres y mallas de acero, a la cual le adosamos el aro metálico de acero que serviría de marco para la puerta.

5. Una vez la Placa Refractaria estuvo solidificada, la dispusimos sobre la base circular, y fijamos la horma y el marco de la puerta, de manera tal que la altura de la placa coincidiera con el centro del marco de la puerta; quedando la posibilidad de acceso a ambas cámaras mediante dos puertas batientes.

6. Habíamos decidido previamente, por razones de comodidad, no construir la estructura del horno con ladrillos, por lo que con la



Preparación Barro



horma ya instalada sobre la Placa Refractaria, la fase siguiente consistía en embutir el barro adosado al interior y exterior de la horma, lo cual hicimos mediante el amasado de bolas de barro colocadas superpuestas una sobre otra. Esta operación tuvo que ser realizada en varias tandas y por espacio de tres días consecutivos, ya que se debía dejar fraguar las capas inferiores, para colocar las nuevas y evitar el colapso, manteniendo siempre el material húmedo.

En este proceso dejamos embutido el tubo de la chimenea perteneciente a la cámara superior. El que nos serviría para regular la presión y el flujo de calor, mediante un pequeño dispositivo que le construimos a modo de esclusa, y colocamos en su interior.

7. Una vez fraguado el embutido del barro, con lo que se podía apreciar la estructura del horno, procedimos a revestirlo de una fina mezcla de barro, cal, arena y algo de cemento, logrando así el acabado final. Esta especie de pátina, la pincelábamos con agua durante los días posteriores a objeto de que el secado se hiciera lento, y así evitar grietas en la estructura.



Embutido barro



Cúpula terminada

8. En tanto la estructura cubría su tiempo de secado, dispusimos la construcción de las puertas,



que debían ser dos batientes soportadas desde un mismo eje central. Al aro o marco embutido en la estructura al que previamente habíamos hecho dos orificios, por los que hicimos pasar un trozo de acero de forma cilíndrica, le insertamos dos bisagras que servirían de sujetadores a las puertas. Éstas las

construimos con trozos de láminas metálicas, las cuales fijamos a las bisagras colgantes del eje central, usando para ello tornillos de un viejo carburador de vehículo. Con lo cuál la puerta de la cámara superior aperturaba hacia abajo, y la inferior apertura hacía arriba.



Disposición que permitía un manejo muy cómodo de las mismas.



PROBANDO LA EFICIENCIA DEL PROTOTIPO.

Considerando que la estructura estaba completamente fraguada y seca, iniciamos el proceso de prueba con calentamientos parciales. Observando que efectivamente, con poca leña, la placa refractaria calentaba muy rápidamente y mantenía el calor por buen espacio de tiempo. Lo que auguraba buenas expectativas.

Hasta que se llegó el gran día:

Amasamos un kilo de harina de trigo para elaborar pan. Y mientras dejábamos reposar la masa, procedimos a colocar en la cámara inferior cuatro ases relativamente gruesos de leña, los cuales dejamos quemar por espacio de aproximadamente treinta minutos (tiempo en que los ensayos anteriores nos ofrecían un calentamiento óptimo de la placa refractaria) Luego de ese tiempo, procedimos a colocar en la cámara superior (sobre una delgada parrilla metálica para aislar el impacto directo de la placa) la bandeja con 10 piezas de amasado.

El primer monitoreo lo hicimos a los 15 minutos, y el proceso de horneado iba bien. En este punto, casi toda la leña se había quemado, quedando las brazas. Como la bandeja inicial

solamente cubrió la mitad del amasado, agregamos dos ases más de leña para asegurar el calentamiento adicional de la placa refractaria y con ello la cocción de la segunda tanda de pan.

En efecto, a los 30 minutos la primera hogaza estuvo lista. E inmediatamente colocamos la segunda bandeja, que para su cocción requirió menos tiempo. Detalle éste importante, ya que para entonces, las paredes al interior terminan siendo contenedoras de calor, apoyando así el desempeño de la placa refractaria y los ductos de ventilas de vapor que emanan de la cámara inferior.

El éxito fue total. Horneamos una torta, una de las piezas más exigentes y delicadas de hornear, debido a que requiere temperatura fija y constante, y los resultados fueron exitosos. Asados, Pizzas, Tortas, Panes. Todo todo se hacía en un santiamén. De manera que si en la Estufa



habíamos conseguido reducir la cantidad de combustible de leña en un 50-60%, en el horno ésto aumentó ostensiblemente calculando que el ahorro bien pudiera estar en un rango entre el 70-80%.

Muy significativo el rendimiento. Ya que, si se necesitara hornear varias tandas de pan, las subsiguientes requerían menos tiempo de cocción y consecuentemente menos combustible leña, debido a que, por un lado, la placa seguía conservando calor, y por otro, las paredes paulatinamente se iban calentando y, en consecuencia, emitiendo por difusión calor extra. En algún momento, a partir de la segunda, tercera y cuarta tanda, los tiempos de cocción se reducían de los 30 minutos iniciales, a apenas 10 minutos. Mejor imposible. Lo único que bastaba era renovar con algo más de leña la cámara inferior y el proceso de horneado podía continuarse indefinidamente.



El horno de leña LunaSol resultaba en una alternativa extraordinaria. La obra en sí, totalmente artesanal en su construcción, requirió de un aporte de innovación en lo que supuso el uso de la

Placa Refractaria, aparte del diseño en sí mismo. Además, realmente, también, resultó en una pieza artesanal estéticamente bella.

REPLICANDO LA EXPERIENCIA

Conocidas las virtudes del Horno LunaSol se generaron dos procesos importantes. Por una parte, a muchos interesados además de una charla explicativa acerca de su construcción les suministramos los planos y lista de materiales para su auto construcción Por la otra, los docentes y miembros directivos de la Unidad Educativa de básica media, se interesaron, por iniciativa compartida, a crear en la institución un Aula Abierta experimental para la enseñanza del uso de sistemas alternativos de cocción de alimentos.

En base a esa iniciativa, nos dimos a la tarea de implementar un plan que consistía en dos etapas:

- Una, la formación y capacitación de los alumnos en la preparación de pan artesanal y uso del horno LunaSol de la finca. Con lo cual impartimos varios talleres prácticos.
- Otra, la construcción, en la Unidad Educativa, de un Horno con características similares al prototipo LunaSol. A fin de que como Aula Abierta, se encargara de la formación y capacitación permanente de alumnos e incluso docentes. Construcción que se hizo realidad, junto a una Estufa de leña.

CONCLUSIONES

Aparte de que el ser humano se caracteriza por tener una tendencia eminentemente creativa, en tiempos de crisis, esa creatividad le lleva a enfrentar los retos con mayor determinación. En esos momentos, la tecnología más básica, la ciencia creativa, la que se deriva de las experiencias cotidianas, el conocimiento empírico, termina ofreciendo las alternativas necesarias para enfrentar con éxito cualquier situación.

En el caso particular al que nos hemos referido, la grave crisis económica, y concretamente energética de los combustibles fósiles que azotó a Venezuela a partir del año 2017, con

repercusiones particularmente severas en cuanto a la disponibilidad de gas doméstico, se convirtió en un escenario ideal para poner en práctica la creatividad en la concreción de sistemas alternativos que mitigaran temporalmente tan dramática situación.

En el año 2018, ante la casi total desaparición del gas doméstico y otros combustibles fósiles, la imposibilidad de reemplazarlos por la energía eléctrica, u otras, en tanto prácticamente el 100% de la población cocina sus alimentos con cocinas a gas, la dura realidad produjo serios desajustes al desenvolvimiento de la vida cotidiana de la población, teniendo que volver a la vieja costumbre del uso de fogones de leña.

Solamente las familias pudientes lograron sortear mejor la situación, pues disponían de ollas, hornos y demás dispositivos eléctricos y electrónicos para cocinar sin mucha dificultad; además de que podían adquirir el poco gas existente a precios elevados.

Esta única alternativa del fogón de leña, además de presentar múltiples incomodidades y problemas para su implementación, conllevó de inmediato, a un acelerado proceso de deforestación de los bosques en aras de hacerse del preciado combustible de leña. El drama mayor lo padecían las familias residentes en centros urbanos, donde a diario se veían familias enteras cocinando en improvisados fogones de leña en azoteas y balcones de edificios, y en las zonas verdes de los conjuntos residenciales.

En nuestro caso particular, en la zona semi rural de Mosquey del municipio Boconó del estado Trujillo, en Venezuela, en el año 2018, ante la absoluta desaparición del gas doméstico, y en presencia de la lamentable deforestación que se venía presentando en los bosques protectores del río El Molino, principal fuente de agua de la comunidad, desarrollamos:

Primeramente, un prototipo muy sencillo de Estufa de Leña, que construido de manera artesanal y totalmente con desechos y reciclaje, terminó siendo una alternativa muy eficiente. Por un lado, resultó muy cómoda y versátil en el manejo, evitando así las molestias causadas por el calor sofocante y los residuos de un fogón de leña. Por otro lado, su diseño y eficiencia permitió ahorrar hasta un 50-60% de combustible leña.

Posteriormente, y dado que la crisis energética continuaba, aunque no de manera tan acentuada, en el año 2020 desarrollamos un prototipo de Horno de leña, bajo los mismos principios de la Estufa. Prototipo al que le hicimos un valor tecnológico agregado, y que construido de manera artesanal e igualmente con desechos y materiales naturales, resultó en una gran alternativa eficiente en tiempo y particularmente en combustible, llegando a ahorrar hasta un 70-80% de la leña requerida por un horno tradicional.

En ambos casos pusimos en práctica la creatividad propia que surge de las dificultades cotidianas, asociada y reforzada con los conocimientos de la Tradición Oral heredada de nuestros antepasados. Suerte de legado de las experiencias vividas por generaciones.

Conseguimos solidaridad y compromiso de la comunidad en la resolución de un problema común. A tal punto que al día de hoy, en 2024, una nueva crisis energética de combustibles fósiles, no tan severa como la anterior, ha reeditado, por lo menos temporalmente el uso de la Estufa LunaSol.

Supimos entonces enfrentar la crisis con dos alternativas eficientes. Aportes a la ciencia experimental, a la vez que hicimos nuestro necesario aporte a la protección de la Madre Naturaleza, la Pachamama.

©2025 por el autor. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)