

CERRANDO CICLOS

Abriendo puertas para la alimentación sostenible



Angélica María Bustamante-Zapata • Kimberly Patricia Montañez Medina
Diana Katherine Guerra-Guerra • Yamir Taján Jaimes

CERRANDO CICLOS

Abriendo puertas para la alimentación sostenible



CERRANDO CICLOS

Abriendo puertas para la alimentación sostenible



Angélica María Bustamante-Zapata

Kimberly Patricia Montañez Medina

Diana Katherine Guerra-Guerra

Yamir Taján Jaimes



Bustamante-Zapata, Angélica María
Cerrando ciclos. Abriendo puertas para la alimentación sostenible / Angélica María, Bustamante-Zapata; Kimberly Patricia, Montañez Medina; Diana Katherine, Guerra-Guerra; Yamir, Taján Jaimes – Villavicencio, Universidad Santo Tomás, 2021.

63 páginas

E-ISBN: 978-958-782-447-6

1. Alimentos naturales. 2. Desarrollo sostenible – Producción alimenticia. 3. Ingeniería Ambiental – Producción de alimentos. I. Bustamante-Zapata, Angélica María II. Montañez Medina, Kimberly Patricia III. Guerra-Guerra, Diana Katherine IV. Taján Jaimes, Yamir V. Universidad Santo Tomás (Colombia)

SCDD edición 23
338.19

CO-ViUST

Ediciones USTA

Carrera 9 n.º 51-11
Bogotá, D. C., Colombia
Teléfono: (+571) 587 8797 ext. 2991
editorial@usantotomas.edu.co

Universidad Santo Tomás, Sede Villavicencio
Carrera 22 con calle 1 vía Puerto López
Villavicencio, Meta. Colombia
Teléfono: (57-8) 6784260, ext. 4077
coord.editorialvillavo@usantotomas.edu.co
<https://ediciones.usta.edu.co/>

Dirección Investigación e Innovación

Universidad Santo Tomás, Sede Villavicencio

Director
Jorge Enrique Ramírez Martínez

Coordinación editorial
María Carolina Suárez Sandoval

Corrección de estilo
María Carolina Ochoa

Diseño de cubierta y diagramación
Alexandra Romero Cortina

Ilustraciones
Andrea Ojeda

Hecho el depósito que establece la ley

E-ISBN: 978-958-782-447-6

Primera edición, 2021

Esta obra tiene una versión de acceso abierto disponible en el Repositorio Institucional de la Universidad Santo Tomás, a partir del 2022: <https://repository.usta.edu.co/>

Universidad Santo Tomás
Vigilada Mineducación

Reconocimiento personería jurídica: Resolución 3645 del 6 de agosto de 1965, Minjusticia Acreditación Institucional de Alta Calidad Multicampus: Resolución 01456 del 29 de enero de 2016, 6 años, Mineducación.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra, por cualquier medio, sin la autorización previa por escrito del titular de los derechos.

Impreso en Colombia • *Printed in Colombia*

Agradecimientos

Esta cartilla compila el propósito conjunto que implican los procesos de educar para el consumo responsable, y nos lleva a preguntar ¿de dónde viene lo que comemos y a dónde va?, así como ¿a quiénes beneficiamos con nuestro consumo?

Con este propósito conjunto, impulsado desde diferentes escenarios de la sociedad, un agradecimiento especial a uno de sus tejedores y gestor de redes: el señor Duperly Ariel Martínez, quien nos presentó con cada productor en los *Mercados Campesinos de Villavicencio* y nos brindó su apoyo con el acercamiento a varios productores como él, en la Vereda Puente Abadía en Villavicencio; también agradecemos a la Secretaría de Competitividad y Desarrollo Rural de la Alcaldía de Villavicencio, en especial al ingeniero agrónomo Óscar Gómez, quien nos brindó su acompañamiento y conocimiento con los productores de las veredas La Cumbre y La Unión en Villavicencio; y principalmente a cada uno de los *productores* que está trabajando en hacer que sus productos agrícolas se basen en una producción limpia y ecológica.

Así mismo, extendemos nuestro agradecimiento a la *Red de Consumo Consciente del Meta*, que hace un trabajo de divulgación en torno al consumo responsable, y a cada *consumidor consciente* que se conecta con el entendimiento que implica reconocer que su consumo beneficia su propia salud, la del planeta, los animales y a los productores locales.

A *PlanetArmonía*, empresa precursora de la alimentación sostenible, que se formó y gestó desde el ejercicio académico y de investigación en la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio, y que hoy impulsa este modelo de alimentación sostenible para mejorar la salud de jóvenes y niños en diferentes instituciones educativas.





Al padre José Arturo Restrepo Restrepo, rector de la Sede (2016-2019), quien siempre estuvo atento a nuestras necesidades, nos motivó a seguir adelante y brindó su apoyo en todas las fases de este proyecto. A la Facultad de Negocios Internacionales y especialmente a los profesores Jennifer Vega Barbosa y Julián Andrés Méndez Amaya, del grupo de investigación HOLOS – Estudios en Negocios Internacionales, con quienes pudimos realizar el ejercicio de validación del modelo de negocio en la comunidad universitaria a través de la metodología *Design Thinking*. A la Facultad de Psicología, por permitirnos hacer uso de sus escenarios de prácticas, como la Cámara de Gesell.

A cada uno de los miembros de la gran familia Universidad Santo Tomás (USTA), sede Villavicencio, que contribuyó con su punto de vista en las entrevistas realizadas en la Cámara de Gesell y como parte del ejercicio de participación en la validación del modelo en el campus Aguas Claras.

A nuestra decana, la ingeniera Natalia Mosquera Beltrán, que siempre creyó en nuestro compromiso y nos alentó para que pudiéramos concluir el proyecto y lograr este producto; y a nuestros directivos que nos dieron la oportunidad de llevar este proyecto de la teoría a la práctica desde la academia. 🌱

Contenido

Prólogo para investigadores y profesores	9
Introducción	11
¿Por qué alimentación sostenible?	13
La alimentación	13
Sostenibilidad	14
Alimentación sostenible	14
¿Por qué economía circular?	17
Producción y consumo sostenibles	21
¿Qué es producción sostenible?	23
¿Qué es consumo sostenible?	23
La alimentación sostenible y la economía circular como respuesta al ODS-12	24
Modelo de alimentación sostenible a escala local	27
¿Por qué generar un modelo de alimentación sostenible en la universidad?	27
¿Cómo lo proponemos?	32
¿Quiénes participan del modelo de Alimentación Sostenible?	33
¿Cómo es la producción de materias primas para el modelo?	34
Nuestro caso	35
¿Cómo adquirimos las materias primas?	44
¿En qué transformamos las materias primas?	47
¿Cómo nos beneficiamos del modelo de alimentación sostenible?	49
Nuestro caso	50





¿Y qué hay de los residuos?	52
¿Cómo se está logrando?	53
Nuestro caso de estudio	55
Recomendaciones finales	57
Glosario	59
Desarrollo sostenible	59
Desarrollo sustentable	59
Impacto ambiental	60
Gases de efecto invernadero	60
Materias primas	61
Residuos sólidos	61
Resiliencia	61
Referencias bibliográficas	63
Sobre los autores	65

Prólogo para investigadores y profesores

El trabajo que se presenta a continuación es uno de los productos obtenidos a partir del proyecto de investigación titulado “Principios de Economía Circular orientados al diseño de un modelo de negocio de Alimentación Sostenible. Caso de estudio Universidad Santo Tomás – Villavicencio”, el cual obtuvo su financiamiento en la Sexta Convocatoria Interna de Investigación FODEIN de esta institución de educación superior.

La categoría en la cual fue seleccionado se denominó *Proyectos de investigación relacionados con acciones de proyección social. Línea de emprendimiento*, la cual se integra al Plan de Desarrollo Global de la universidad como “Proyecto Formación en procesos de Investigación – Línea de acción Proyección social e investigación pertinentes”.

El proyecto, que se deriva de las actividades asociadas a la investigación formativa realizadas por la Facultad de Ingeniería Ambiental y que obtuvo como resultado un trabajo de grado en modalidad de emprendimiento, se enmarca en la línea de investigación Gestión Ambiental y en la sublínea de investigación Desarrollo Sostenible, del Grupo de Investigación Gestión Ambiental USTA Villavicencio – GAUV, que hace parte de la línea de investigación medular de San Alberto Magno O.P. Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de la USTA.

El proyecto inició en agosto de 2017 y finalizó en noviembre de 2018, en tres fases de ejecución orientadas a construir el modelo de negocio desde el punto de vista conceptual, y a reconocer la oferta agrícola local como uno de los aspectos que permitiera determinar la viabilidad de este y la percepción del modelo de negocio por parte del consumidor. Esta categoría estuvo conformada por toda la comunidad universitaria.



La presente cartilla de divulgación puede ser empleada por profesores de educación básica primaria, educación secundaria y educación media como guía para promover, entre estudiantes y padres de familia, hábitos relacionados con la alimentación sostenible. Así mismo, puede ser empleada por estudiantes de educación básica secundaria, de educación media y de educación superior como orientación para la promoción de estrategias de consumo responsable en sus instituciones de educación y en su hogar, y como guía para formular proyectos de investigación de fácil aplicación en su entorno; y finalmente, puede ser empleada por cualquier persona como fuente de inspiración para poner un granito de arena en la construcción de ciudades y comunidades conscientes, responsables y sostenibles, que armonicen la habitabilidad del ser humano con su entorno. 🌱



Introducción

Esta cartilla de divulgación, presenta los aprendizajes obtenidos durante el diseño y la articulación de los elementos que conforman la propuesta de valor de un modelo de negocio orientado al logro del desarrollo sostenible. Inicia con la comprensión de los conceptos de “alimentación sostenible” y “economía circular”, con los que se busca contribuir al logro de varias metas establecidas en el *Objetivo de Desarrollo Sostenible 12. Producción y consumo sostenibles* (en adelante ODS-12), principalmente en Instituciones de Educación Superior.

Nuestro caso de estudio lo constituye la comunidad universitaria de la Universidad Santo Tomás, sede Villavicencio, y una unidad productiva funcional que promueve la alimentación sostenible desde el año 2015 en uno de los campus de la universidad. Se presenta de una manera didáctica, la experiencia del equipo de investigación en el diseño del modelo de negocio a partir de las etapas que lo conforman: i) producción agrícola, ii) materias primas, iii) transformación, iv) consumo y v) residuos. Nos centramos en el reconocimiento de dos aspectos de gran relevancia para el funcionamiento del modelo los productores locales y su oferta agrícola y, el consumidor final.

Esperamos que esta cartilla sea de su agrado y sobretodo los lleve a cuestionarse desde su cotidianidad cómo están contribuyendo al cuidado de su salud y la del planeta. Pero, sobre todo, los anime desde sus hábitos alimenticios a fomentar en su hogar, lugar de estudio y lugar de trabajo la producción y el consumo sostenibles. 



¿Por qué alimentación sostenible?

La alimentación

Todas las mañanas al despertar, tu cuerpo necesita recargarse de energía para realizar diferentes actividades como hacer deporte, ir a estudiar, ir a trabajar o incluso quedarte en casa y descansar, y para ello necesitas consumir alimentos.

Empiezas a alimentarte desde el momento en que eliges qué vas a consumir, cuando vas al mercado y seleccionas los diferentes productos con los cuales vas a preparar tu desayuno o tu merienda, o cuando ingresas a un restaurante y escoges un plato del menú, pero te has preguntado ¿de dónde vienen tus alimentos? De hecho, pensar en su origen ya nos está dando indicios de cómo nos alimentamos.





«Mejorar el bienestar ambiental, económico y social de una comunidad».

Si nos cuestionamos un poco más, nos daríamos cuenta de que alimentarnos no depende únicamente de nosotros, sino también de una red de personas, instituciones y organizaciones que trabajan incansablemente para que esos alimentos puedan llegar a nuestra mesa. Pero además, de unos elementos y fenómenos que de manera articulada brindan las condiciones para obtener las materias primas, como son el sol, la lluvia, el suelo y el viento.

Sostenibilidad

Desde finales del siglo xx, hemos estado discutiendo acerca de la sostenibilidad, principalmente para encontrar una estrategia que permita armonizar las formas en las que como población humana crecemos y por ende consumimos los recursos naturales, y la manera como podemos preservarlos para tener calidad de vida. Si bien el concepto original de *desarrollo sostenible*¹ involucra a las generaciones futuras, consideramos que si en la actualidad se adoptan formas de vida más conscientes y responsables, se puede lograr la sostenibilidad con el pasar de los años.

Alimentación sostenible

Hablar de *alimentación sostenible*² nos hace cuestionarnos sobre cómo nos estamos alimentando, considerando la procedencia de las materias primas (por ejemplo, si son de origen vegetal o animal) y la forma como se obtienen (bajo tasas de extracción responsables o si existen controles sobre su explotación en los ecosistemas naturales). Así como nos hace preguntarnos por la oportunidad de acceder a dichos alimentos, es decir, si están al alcance de toda la comunidad o solo de unos pocos; si se dan de manera natural en nuestro territorio y bajo las condiciones del clima propio de nuestra región, o si para que podamos acceder a ellos debieron ser transportados desde otras regiones por largas distancias.

Otro aspecto fundamental son los residuos que se generan durante el proceso: qué residuos se generan al alimentarnos y si es fácil incorporarlos nuevamente a la naturaleza; o si tienen opción de ser transformados nuevamente en nuevos productos elaborados con valor comercial (lo cual prolongaría su uso); o si por el contrario la generación de estos residuos puede ser peligrosa para la salud pública y el ambiente (por lo que requieren tratamientos especiales una vez finaliza su *vida útil*³).

Esas son algunas de las cuestiones que nos hemos planteado para hablar sobre alimentación sostenible, dado que no se trata únicamente de tener un suministro de alimentos, sino también de los impactos que se generan por la manera como nos alimentamos, y aún más cuando hablamos de un *entorno urbano*⁴. 

«A lo largo de su ciclo de vida, los sistemas alimentarios generan una alta huella de carbono».



🌱 Para tener en cuenta... 🌱

1 ▶ Desarrollo sostenible

“Se define «el desarrollo sostenible como la satisfacción de «las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades» (Informe titulado «Nuestro futuro común» de 1987, Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo)” (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2019).

2 ▶ Alimentación sostenible

Un sistema alimentario sostenible funciona como una red de colaboración que integra múltiples componentes orientados a “mejorar el bienestar ambiental, económico y social de una comunidad” y los principios que lo caracterizan involucran “valores sociales, ecológicos y económicos de una comunidad y región” (City of Calgary, 2012).

3 ▶ Vida útil

A lo largo de su ciclo de vida, los sistemas alimentarios generan una alta huella de carbono desde las fases iniciales como los cultivos o la crianza de animales, pasando por el procesamiento requerido para su preservación, almacenamiento y posterior distribución, la fabricación de materiales necesarios para su embalaje, el transporte desde el lugar de producción, hasta su comercialización, el transporte desde el lugar de compra hasta el lugar de consumo, el almacenamiento en el lugar de consumo, así como los diferentes mecanismos de disposición final de residuos de comida, de tratamiento de aguas y el servicio de baño (Sala y Castellani, 2019).

4 ▶ Entorno urbano

El sistema alimentario urbano tiene poca visibilidad a pesar de su alta dependencia del entorno rural, y es debido principalmente a que la industrialización del sistema ha reducido costos en procesamiento, refrigeración y transporte, ampliando aún más la brecha entre campo y ciudad tanto a nivel político como económico (Pothukuchi y Kaufman, 1999). 🌱



¿Por qué economía circular?

Disfrutar de un delicioso plato de comida o de un pasabocas nos hace sentir a gusto, nos da energía y nos llena de motivación para continuar nuestras actividades diarias. No es común pensar en los residuos de comida que dejamos o en el empaque que desecharmos cuando consumimos algún antojo. No es común hacerlo, porque tenemos la certeza de que van a ser dispuestos en algún lugar y a veces solamente nos preocupamos por depositarlos en una cesta de basura. Sin embargo, solemos desconocer el destino que esos residuos van a tener, y en muchas ocasiones ignoramos por completo de qué se componen y se nos hace inimaginable pensar qué ocurre con ellos.

Aun así, nos genera incomodidad y a veces rechazo encontrar en los lugares que frecuentamos algún desecho en descomposición o con restos de comida; ni qué decir de encontrarlos cuando acudimos a un bello lugar con hermosos paisajes, un río, una montaña, un lago, una playa. Nos parece inconcebible que esas situaciones se presenten y creemos que esas actitudes son ajenas a nuestro diario vivir, pues



«Menos
basura más
compost.»





consideramos que actuamos con responsabilidad, por ejemplo, cuando depositamos nuestros residuos en la cesta de la basura.

La problemática de los *residuos sólidos*⁵ es una de las mayores preocupaciones del mundo actual, y también uno de los focos que mayor debate y alternativas de solución ha generado. Si pensamos en que a mayor cantidad de residuos generados es mayor la cantidad de materias primas que se explotan para su fabricación, coincidimos en que la *economía circular*⁶ también va en vía de lograr la sostenibilidad. Lo anterior, considerando que la economía circular busca reducir la cantidad de residuos que se generan disminuyendo de manera simultánea la cantidad de materias primas que se explotan. Si es así, ¡lo hemos logrado! La economía circular es la solución a gran parte de la problemática... Pero no es tan fácil.

Vamos a reflexionar por qué. ¿Cuántos tipos de residuos generan los alimentos que consumes?, no pienses únicamente en el alimento, ¿en qué estaba envuelto?, ¿cuántos envases tenía?, ¿podrías reutilizar el envase?, ¿de qué material(es) está elaborado el envase?, cuando desechaste el residuo ¿dónde lo depositaste?, y por último, ¿estás seguro de que ese residuo va a ser dispuesto de una manera responsable?

La economía circular no cuestiona el lugar donde vas a poner el residuo que generas al final de su vida útil, sino que se pregunta ¿qué se puede fabricar con este residuo que se ha generado? Y va un poco más allá, porque plantea que si el residuo que se ha generado no se puede incorporar fácilmente a la naturaleza o no se puede transformar en otro material útil, este residuo no sirve, por lo tanto, no se debe fabricar.

En la economía circular, los residuos generados se podrían convertir en materias primas para generar los mismos productos iniciales, o nuevos productos, y está siempre orientada a fabricar productos funcionales. Entonces, en la medida en que se puedan utilizar los residuos como materias primas, se reduce la necesidad de seguir explotando los recursos naturales existentes en la naturaleza y por lo tanto se conservan los ecosistemas. 

🌿 Para tener en cuenta... 🌿

5 ▶ Residuos sólidos

Un residuo sólido o desecho “es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final” (Art.1, Decreto 1713 de 2002).

6 ▶ Economía circular

La economía circular es un modelo de producción cíclico que da protagonismo al residuo al darle valor como materia prima, así lo incorpora al ciclo productivo haciéndolo parte de “nuevos productos tecnológicos” y haciendo que se integre a la naturaleza “con un mínimo gasto energético” (Lett, 2014). 🌿



Producción y consumo sostenibles

La sostenibilidad no está inmersa únicamente en la obtención de materias primas y en la generación de residuos; la capacidad para transformar los recursos naturales en productos y las elecciones que hagamos como consumidores son fundamentales para la preservación de la vida en el planeta. Te contamos por qué:

Cuando nuestra sociedad transitó hacia la producción industrial y se hizo necesario generar mayor cantidad de productos para más personas⁷, fue necesario replantear las condiciones que existían, porque si se podían fabricar más productos en menor tiempo, entonces se requerían más insumos que contribuyeran a esa producción, es decir, más materias primas y más energía.

Por esa razón, no solamente se industrializaron los medios de transformación, también lo hicieron las técnicas de producción de materias primas, tanto de origen animal como vegetal, y las requeridas para obtener los minerales que las complementan; es por ello que hoy en día son comunes los criaderos de animales (por ejemplo, gallinas, cerdos o ganado vacuno), y las formas de producción de vegetales como los cultivos de gran extensión (que en algunos casos se convierten en los muy cuestionados monocultivos).

Producir más bienes para una población con un incremento permanente creó la necesidad de fabricar industrialmente otros productos que aceleraran su crecimiento en el suelo, y que los hiciera resistentes a fenómenos climáticos extremos y a otros seres vivos considerados como plagas. El transporte para su fabricación y posterior comercialización ocasionó la necesidad de desarrollar medios de transporte más ágiles que emplearan los recursos energéticos que estaban a disposición del ser humano, por lo tanto, se extendió el uso de combustibles fósiles provenientes de grandes depósitos en las profundidades del suelo.





«La generación de pérdidas en los procesos relacionados con los alimentos es muy común y abundante (ONU, 2016).»

También, fue necesario adecuar los medios de transporte y buscar las rutas más eficaces para transportarlos. Entonces, fue la industria para la extracción de diversos minerales del suelo la que se extendió por el mundo.

Cuando las necesidades de los consumidores cercanos fueron cubiertas, se hizo necesario encontrar nuevos mercados, es decir, otros escenarios donde consumidores distintos conocieran los productos ofrecidos y pudieran adquirirlos. Hallar nuevos consumidores llevó a que se fabricaran productos que pudieran ser transportados durante muchos días y preservados por más tiempo, por lo cual fue necesario usar técnicas y sustancias complementarias a los productos que permitieran que estos no caducaran rápidamente, situación que se presenta de manera frecuente en la comercialización de alimentos. Transcurrido el tiempo, llegaron las exigencias para ingresar a nuevos mercados productos sin alteraciones en su aspecto físico, ni en su color, olor o sabor, lo que ocasionó que aquellas materias primas e incluso productos ya transformados que no cumplieran dichos “requisitos” fueran excluidos, con lo que fácilmente se convirtieron en residuos.

La generación de pérdidas en los procesos relacionados con los alimentos es muy común y abundante (ONU, 2016). Esto lo podemos ver en el mercado debido a que los productos son transportados desde el campo a los centros urbanos por largas distancias y expuestos a los consumidores en grandes cantidades, almacenados a temperatura ambiente desde muy temprano en la mañana hasta altas horas en la tarde. Dichas condiciones hacen que los alimentos se descompongan en poco tiempo si no son fácilmente comercializados.

Así mismo, se generan pérdidas en la transformación de materias primas a productos cuando las primeras llegan en altos estados de maduración a las plantas de procesamiento; o durante la transformación, por ejemplo, por el uso de maquinaria obsoleta que dificulta que toda la materia prima empleada quede incorporada en los productos a elaborar. Existen otros factores que causan la pérdida de alimentos durante su procesamiento, como la contaminación por microorganismos u otros seres vivos o sustancias contaminantes, que deterioran

la calidad e incluso la inocuidad de los alimentos que están siendo transformados.

La elaboración de alimentos también implica el uso de altas cantidades de energía, ya sea obtenida por la combustión de energéticos de origen fósil como el carbón o el gas metano, entre los más usados, o por energía eléctrica generada en plantas hidroeléctricas o termoeléctricas (que son las principales en nuestra región). Su uso generalmente está orientado a la inactivación de microorganismos y agentes patógenos para la incorporación de mezclas, para cocinar los alimentos y hacerlos digeribles o para garantizar su preservación durante muchos meses.

Hace algunas décadas, la preocupación por la gran cantidad de insumos empleados en la transformación de alimentos y otros bienes para el consumo humano y las pérdidas generadas llevó a hablar sobre producción y consumo sostenibles u orientados a alcanzar la sostenibilidad.

¿Qué es producción sostenible?

Podríamos decir que la producción sostenible es aquella que se enfoca en obtener productos de una manera limpia y eficiente, contemplando en cada proceso la utilización de los recursos necesarios y menos agresivos con el ambiente, a fin de asegurar, en nuestro caso, el suministro de alimentos necesarios para la comunidad y, a su vez, reducir la contaminación asociada a su obtención.

¿Qué es consumo sostenible?

En la explicación de lo que podemos entender como consumo sostenible, vale la pena preguntar ¿cómo nos alimentamos?, ¿qué tan beneficioso es para nuestra salud el hábito alimenticio que tenemos?, y ¿qué pasa con los excedentes al terminar los alimentos? Al exponer estos interrogantes, podríamos hablar del consumo sostenible como una elección, en la que seleccionamos nuestro alimento de forma consciente, considerando no solo la suplencia o la necesidad de

«La elaboración de alimentos también implica el uso de altas cantidades de energía.»



alimentarnos, sino también la selección eficiente de los productos, siendo conscientes de su producción y los residuos que se generarán al final de su uso.

La alimentación sostenible y la economía circular como respuesta al ODS-12

Al entender la producción sostenible y el consumo sostenible, quisimos integrarlos al modelo de producción cíclico que fomenta la economía circular para responder a las metas del ODS-12. Este modelo consiste precisamente en la *Producción y el consumo sostenibles* (ver Figura 1), en la que la economía circular promueve la incorporación de las siguientes características en el sistema de producción (Ellen MacArthur Foundation, 2017):

1. Diseñar sin residuos, en la medida en que los componentes de los residuos se puedan incorporar fácilmente en la naturaleza o que se puedan aprovechar al máximo;
2. Aumentar la resiliencia por medio de la diversidad, porque la existencia de diferentes actores con distintas capacidades permite que haya un sistema con solidez, versátil y adaptable;
3. Trabajar hacia un uso de energía de fuentes renovables, que reduce la dependencia de fuentes de energía fósil; y en muchos casos, se requiere menos energía cuando los residuos se aprovechan como materias primas;
4. Pensar en “sistemas”, teniendo en cuenta la influencia que tienen entre sí todas las partes que conforman un todo y la relación del todo con cada una de sus partes;
5. Incorporar los costes reales en el precio del producto eliminando los subsidios, de tal forma que reflejen los factores externos negativos.

En resumen, se trata de hacer más y mejores cosas, con menos recursos. 





| FIGURA 1. Consumo y producción sostenible

Fuente: elaboración propia, adaptado de Secretaría Distrital de Ambiente. | 

🌱 Para tener en cuenta... 🌱

7 ▶ Objetivos de Desarrollo Sostenible

La ONU, a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), ha señalado como prioridad la implementación de sistemas sostenibles orientados al ahorro de recursos y energía, debido al incremento de la población y el crecimiento de las ciudades, que logren además disminuir los impactos ambientales ya visibles en materia de contaminación de agua, demanda energética y pérdidas de alimentos principalmente (ONU, 2016). 🌱



Modelo de alimentación sostenible a escala local

¿Por qué generar un modelo de alimentación sostenible en la universidad?

Esta pregunta la responderemos a partir de una historia que se redacta a partir de la experiencia que tuvimos en las visitas de campo y de las vivencias de los productores, a quienes agradecemos y dedicamos este fragmento de letras que reconocen y enaltecen su bella labor de producir alimentos con amor. Así mismo, se hizo pensando en la unión que debe existir entre el campo y la ciudad, así como en el desconocimiento que se evidencia de la labor rural desde la zona urbana.



Un día en el campo...

Soy Juan, mi familia y yo vivimos en el campo, muy cerca de la ciudad. Todas las mañanas nos dedicamos a nuestros cultivos, no son tan extensos, pero sí muy productivos.

Tenemos cítricas, leguminosas, tubérculos y hortalizas. Con nuestros vecinos en la vereda hacemos trueque y entre todos convertimos nuestra mesa en un gran banquete...



Un día en la ciudad...

Soy Tomás, vivo en la ciudad y estudio en la universidad. Todas las mañanas salgo muy temprano a clases, pues disfruto mucho estudiar.

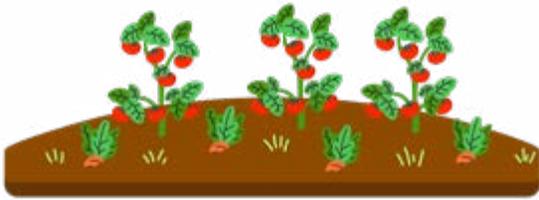
Para recargar energías busco alimentos en la cafetería, cuando son mis onces, desayuno o almuerzo, necesito alimentarme...



Un día en el campo...

Con buen abono y paciencia, nuestros alimentos cultivamos, ya que de los tóxicos y venenos hemos podido liberarnos.

Las gallinas y las vacas huevos y leche nos dan. Pero además con sus heces más tierra logramos fabricar...



Un día en la ciudad...

Estando en la universidad, cosas importantes hemos aprendido, como separar nuestros residuos para que otros los puedan aprovechar.

Aunque lo hemos intentado, todavía nos confundimos. Muchos residuos se generan por los paquetes que consumimos...



Un día en el campo...

La buena tierra y el clima nos ayudan a producir más. Por eso algunas veces, al mercado campesino nuestros excedentes llevamos.

En unas ocasiones, la vecina Tina lleva la lechuga y otras, el compadre Ramón. Entonces para ese día **bore**, **chonque** y **guatila** llevo yo...



Un día en la ciudad...

Cuando salgo a desayunar rica fruta deseo encontrar. Un desayuno saludable para que mi mente se pueda concentrar.

Al almuerzo más apetito me da, el médico me recomienda suficiente proteína y una buena ensalada disfrutar...



Un día en el campo...

En la vereda nos gustaría poder llevar a la ciudad más productos sanos y nutritivos que a las familias puedan alimentar.

Nosotros conseguimos el carro y entre los vecinos reunimos para llevar un gran mercado...



Un día en la ciudad...

A la universidad la merienda de mi casa no acostumbro llevar, a veces no encuentro en el mercado alimentos saludables que a un precio justo pueda comprar.

En la universidad el panorama también es difícil, muchos paquetes con grasas trans, sé que me hacen mucho daño, pero más opciones no suelo hallar...



Un día en el campo...

Si nos dejaran un lugar fijo en la ciudad, todos los días nos podrían encontrar y los pedidos especiales a hogares y restaurantes también los podríamos entregar.

En conjunto con las demás veredas, tendríamos la oportunidad de ofrecer muchos productos que a pocos kilómetros de la ciudad nosotros podemos cosechar.



Un día en la ciudad...

Me he sentido un poco indispuerto por los alimentos que a diario consumo. Mi cuerpo se ha hecho pesado y mis energías han disminuido.

Aunque en la oferta hay pocas verduras y frutas, me gustaría poder comer cosas ricas que me aporten muchas vitaminas...



Un día en el campo...

¿Le interesaría a Juan y a sus vecinos que en la universidad de Tomás se consumieran los productos que a diario producen en el campo?



Un día en la ciudad...

¿Le interesaría a Tomás y a sus compañeros que en su universidad ofrecieran alimentos sanos y frescos que se producen muy cerca de su ciudad?



Y nos preguntamos:

Para el campo...

¿Cómo podríamos ayudar a Juan y a las personas en las veredas?

¿Cómo nos podrían ayudar Juan y sus vecinos de las veredas con la situación de Tomás y otros estudiantes?

Para la ciudad...

¿Cómo podríamos ayudar a Tomás y a otros estudiantes?

¿Cómo nos podrían ayudar Tomás y otros estudiantes con la situación de Juan?

Y se nos ocurrió:

En el campo...

Tal vez si Juan supiera que en la ciudad Tomás y muchos estudiantes desean consumir sus productos y apoyar su economía.

¡Podría mejorar la salud de Tomás y de muchos estudiantes más!



En la ciudad...

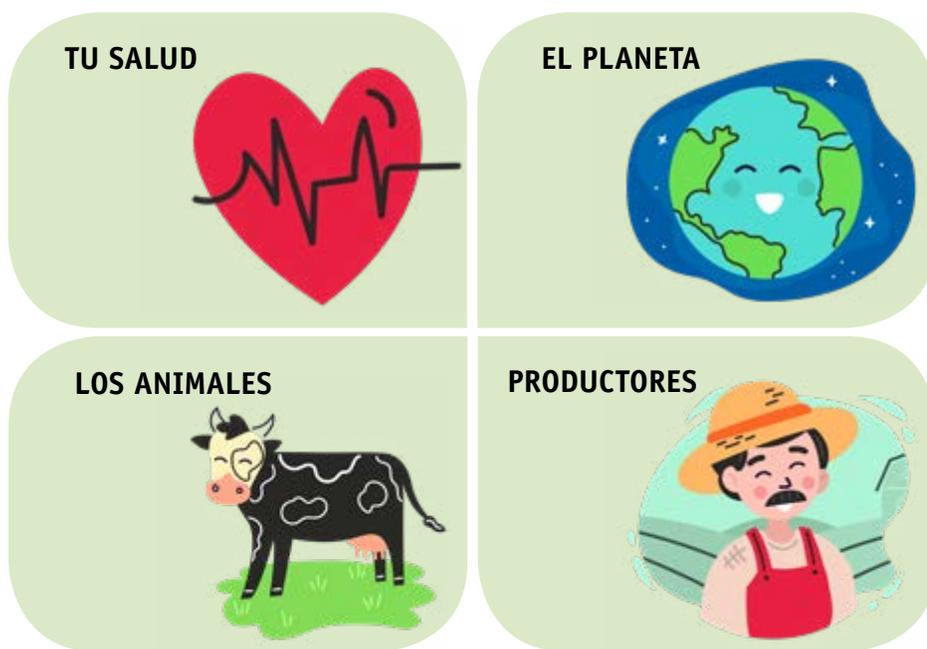
Tal vez si Tomás supiera que muy cerca de su universidad Juan y sus vecinos de vereda producen alimentos saludables.

Juan y sus vecinos tendrían la oportunidad de fortalecer su economía en el campo y así **podrán reconectar...**



...el campo con la ciudad a través de un modelo de alimentación que propenda a la salud del consumidor, en este caso la comunidad educativa; por la dignidad de los animales, disminuyendo la presión en el consumo de materias primas de origen animal; por los productores agrícolas locales, que realizan ejercicios de resistencia a los insumos químicos tan extendidos hoy día en el campo; y por el planeta, reconociendo y evitando los impactos que se generan durante el ciclo de vida de los productos en el sistema alimentario.

| FIGURA 2. Conectar el campo y la ciudad
Fuente: elaboración propia, basada en Guerra (2017).| 

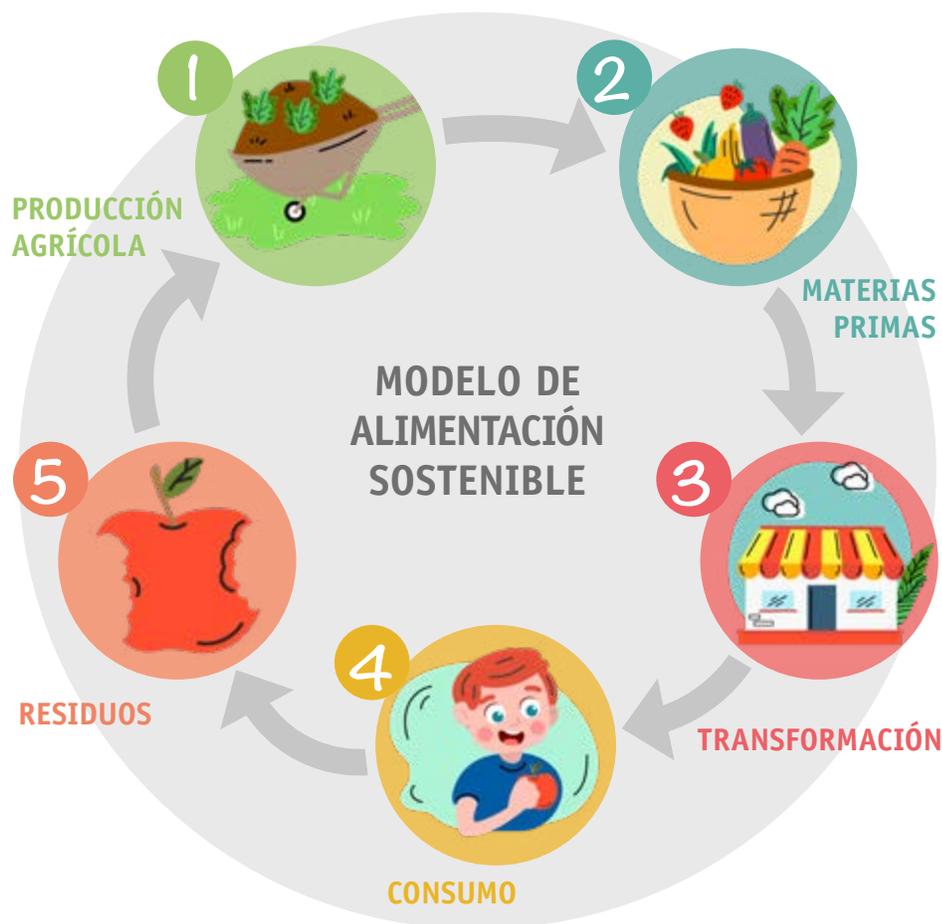


¿Cómo lo proponemos?

Pensando en una forma diferente de relacionarnos con los alimentos, proponemos que, a partir de los diferentes escenarios educativos como espacios de aprendizaje para la sociedad, se implemente este modelo de alimentación sostenible que promueve:

- Las compras de materias primas a productores campesinos locales, en escenarios de comercio justo, donde el productor realmente obtiene ingresos a partir de la comercialización directa con el consumidor. Se priorizan las materias primas de origen vegetal, de temporada y de producción agroecológica o en transición.
- La transformación de alimentos implementando energías renovables como los paneles solares y la incorporación de bicimáquinas.
- El consumo de alimentos en espacios bioconstruidos y con herramientas pedagógicas e interactivas para educar en torno al consumo responsable. Prevalece el consumo en el lugar para reducir la generación de residuos por envases.
- La reducción y el aprovechamiento de los residuos sólidos susceptibles a ser generados mediante procesos de compostaje, con el fin de cerrar el ciclo y reincorporar los nutrientes al suelo. En caso de requerir algún envase en los alimentos, se prioriza el uso de envases biodegradables fabricados en papel o cartón, fácilmente compostables.

- El uso de abonos orgánicos y nutrientes vivos producto del compostaje y la elaboración de insumos biopreparados, con presencia activa de microorganismos, con el fin de promover la siembra con técnicas agrícolas sostenibles que eviten el uso de agroquímicos.



| FIGURA 3. Modelo propuesto
Fuente: elaboración propia, basada en Guerra (2017). |



¿Quiénes participan en el modelo de alimentación sostenible?

Entre los actores involucrados en el modelo resaltamos a las directivas universitarias como el eje central de la USTA, que lidera a la comunidad universitaria que actúa como cliente del caso de estudio. Esta comunidad está conformada por cuatro grupos focales: los estudiantes, el personal administrativo, los docentes y el personal de servicios generales, con quienes realizamos las fases experimentales para validar el modelo de negocio.

En el modelo es muy importante definir la demanda agrícola que es abastecida por los productores, quienes deben ser actores activos y encargarse de garantizar el suministro de los alimentos necesarios en temporada. Al ser sostenible la idea, partimos de que los productores serán los mismos comercializadores para evitar pérdidas intermedias; y finalmente, los alimentos se transforman con ayuda de los colaboradores del modelo, quienes están encargados de convertir los alimentos sin cocción en deliciosos menús saludables para la comunidad y de compostar los excedentes orgánicos que se generen por el servicio prestado.

¿Cómo es la producción de materias primas para el modelo?



| FIGURA 4. Producción agrícola

Fuente: elaboración propia, basada en Guerra (2017). 

En esta etapa del modelo es importante centrarse en la importancia del productor y su labor diaria comprometida con el suelo, sus nutrientes y sus productos. Desde la formulación del proyecto, éramos conscientes de que promover un modelo de alimentación sostenible desde la adquisición de materias primas, la transformación, el consumo y la reincorporación de nutrientes al ciclo natural (residuos) solo era posible si la producción de esas materias primas se daba bajo condiciones de producción limpias, con el respeto por los productos de la tierra (que evitaran el uso de agroquímicos), y además, promoviendo la reducción del consumo de alimentos de origen animal, de alimentos altamente procesados y con envases innecesarios.

Nuestro caso

En las visitas de campo, se encontraron experiencias de mucho valor y resistencia por parte de los productores, y estilos de vida con la convicción del buen vivir que promueven la solidaridad, la salud, el cuidado del ambiente y las formas de producción orientadas al aprovechamiento de la biodiversidad, de sus ciclos y la reincorporación de nutrientes a la naturaleza.

El reconocimiento de la oferta agrícola local se inició a través de los mercados campesinos. En este escenario itinerante se lograron conocer a los líderes comunitarios y a miembros de la administración municipal que son gestores fundamentales de este espacio donde se reúnen cada fin de semana diversos productores, con quienes se iniciaron las visitas y por medio de ellos se logró llegar a otros productores. También, se emplearon bases de datos obtenidas en las instituciones departamentales y municipales. En total, se visitaron siete veredas cercanas al casco urbano del municipio de Villavicencio.

Conocer a los productores fue el comienzo para identificar la gran cantidad de productos que se cultivan muy cerca de la ciudad, y para evidenciar que en Villavicencio hay acceso y diversidad, pero sobre todo oportunidad para obtener un suministro de alimentos variado, permanente y limpio. También, fue la ocasión para reconocer los desafíos que debían enfrentarse para implementar el modelo de alimentación sostenible con un suministro escaso en volumen que requería motivación y la articulación entre los diversos actores.

«Sembrada
por
campesinos
de manera
natural.»





Dos de las veredas con mayor cantidad de productores y productos encontrados fueron La Cumbre y La Unión, a las cuales se llega por la vía Villavicencio-Acacías, a la altura del corregimiento de La Cuncia, sobre la cordillera oriental. Al momento de realizar la visita, los productores de esta vereda estaban vinculados a un proyecto de la Secretaría de Competitividad y Desarrollo del municipio de Villavicencio, al cual se le había denominado Huertas Gourmet (2018). Un ingeniero de la secretaría en mención, nos colaboró en su reconocimiento.

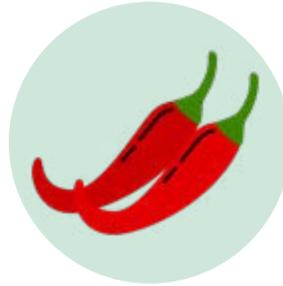
En el siguiente mapa (ver figura 5), es posible verificar las rutas de las veredas, su distancia con el campus Aguas Claras de la USTA sede Villavicencio, que ronda en promedio los 25 km para las dos veredas, y la diversidad de productos que se lograron identificar. Dichos productos van desde hortalizas como el tomate cherry, la lechuga simpson, el ají criollo, la espinaca y la habichuela, hasta legumbres como el frijol cargamanto. También se encontró una gran diversidad de frutas, algunas no muy comunes como la badea, y otros frutos propios de la región como el arazá y el aguacate criollo.

En particular, se encontraron dos formas de producción con muy buenos resultados. La primera está en la vereda La Cumbre, relacionada con el cultivo por terrazas, que permitía la conservación de los nutrientes en el suelo; y la segunda está en la vereda La Unión, que empleaba la aromaterapia como mecanismo de control de plagas. Ambas son técnicas alternativas reconocidas para evitar el uso de agroquímicos; sin embargo, parte de este conocimiento es popular, dado que los productores —en su mayoría sin estudios escolares/académicos— lo han aprendido a través de su experiencia y, por supuesto, una parte es proporcionada por el apoyo técnico que ofrece la Alcaldía de Villavicencio de manera permanente a los productores que desean vincularse al proyecto en mención.

En la figura 6 es posible ver la diversidad agrícola que tienen como potencial estas veredas:



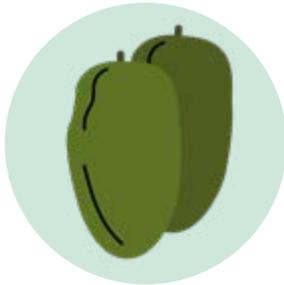
Espinaca
(*Spinacia oleracea*)



Ají criollo
(*Capsicum annuum L.*)



Habichuela
(*Phaseolus vulgaris*
var. *Vulgaris*)



Badea
(*Passiflora*
quadrangularis)



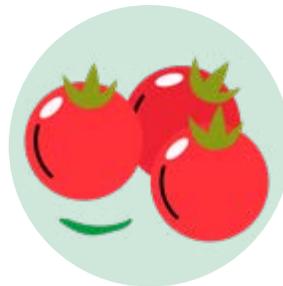
Arazá
(*Eugenia stipitata*)



Aguacate criollo
(*Persea gratísima gaertn*)



Lechuga Simpson
(*Lactuca sativa L.*)



Tomate cherry
(*Solanum lycopersicum*
var. *Cerasiforme*)



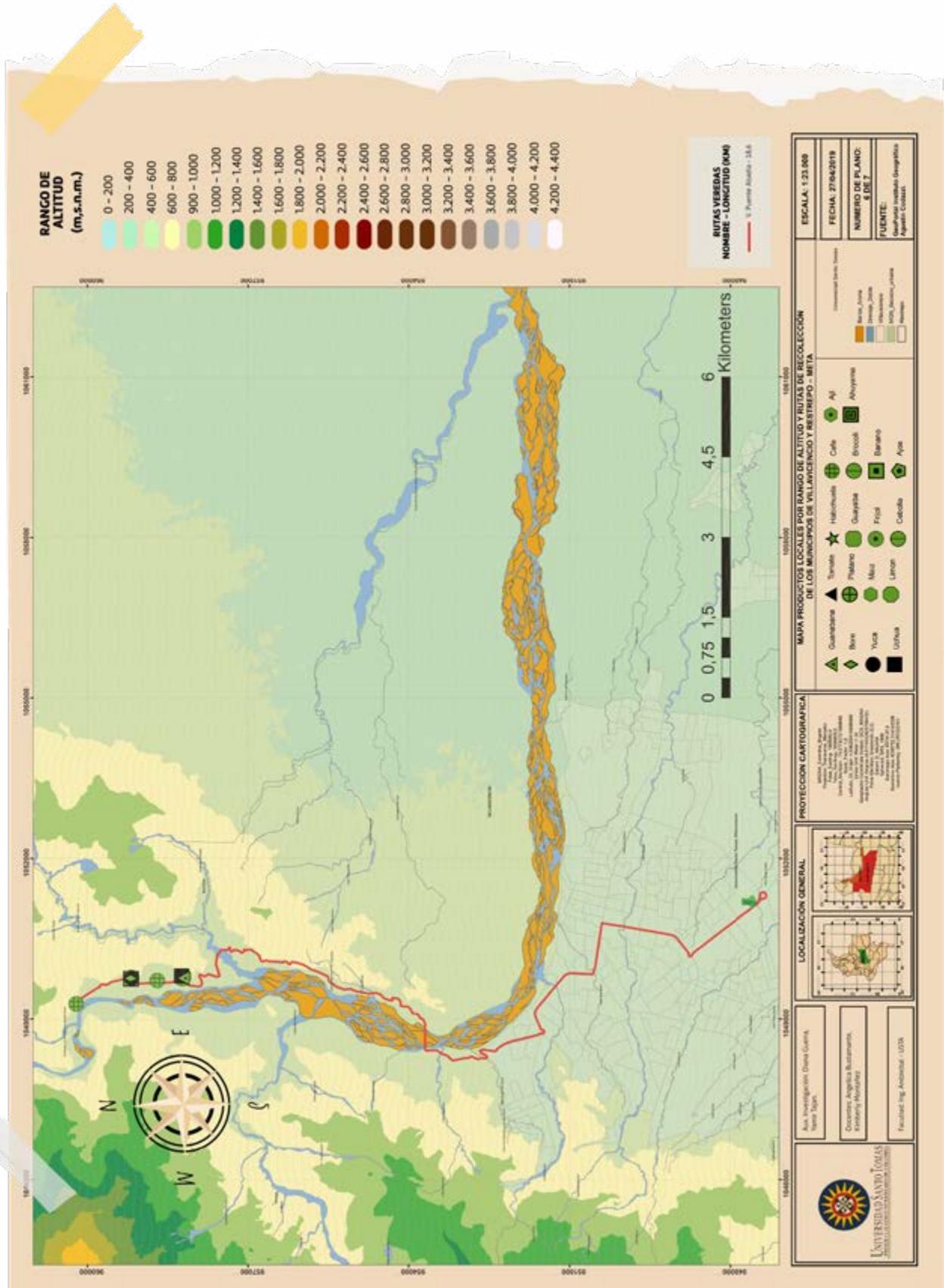
Pepino cohombro
(*Cucumis sativus*)

| FIGURA 6. Diversidad agrícola – veredas La Cumbre y La Unión
Fuente: elaboración propia, basada en autores (2020). | 

Otra de las veredas donde se encontró mayor diversidad y potencial para el suministro de alimentos agrícolas locales, y que podría aportar en la implementación del modelo de negocio en alimentación sostenible, fue la vereda Puente Abadía (figura 7), localizada a no más de 19 km del campus Aguas Claras de la USTA. Esta vereda es irrigada por el río Guatiquía y la quebrada Negra, uno de sus tributarios. Se logró llegar allí gracias a sus líderes socioambientales, a quienes conocimos a través de los mercados campesinos que se realizan en el casco urbano de Villavicencio. El compromiso de estos líderes con su comunidad ha permitido que muchos de ellos se hayan organizado en la Asociación de Productores de Puente Abadía, reconocidos principalmente por el cultivo de café orgánico, aunque sus modos de producción agroecológica han permitido que tengan cultivos diversos en extensiones de terreno no muy amplias, pero sí productivas gracias a las diferencias de altitud.

En lo que se pudo conocer, la comunidad que ha conformado la asociación tiene un alto nivel de organización; han logrado articularse para tener la posibilidad de generar ingresos que beneficien a todos los productores vinculados. En las conversaciones con los productores mediante el uso de una entrevista (elaborada previamente), fue posible conocer que los miembros de la asociación se organizan según los productos que cultivan y se rotan semanalmente para mantener un equilibrio entre la oferta de alimentos en el mercado y la participación de los productores.





| FIGURA 7. Ilustración ruta Veredas Puentes Abadía Villavicencio
Fuente: elaboración propia, basada en cartografía elaborada por Taján (2019). |

En la figura 8 es posible ver la diversidad agrícola que esta vereda tiene como potencial:



Café
(*Coffea*)



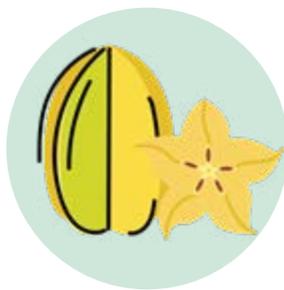
Caña de azúcar
(*Saccharum officinarum*)



Anón
(*Annona squamosa*)



Banano o plátano
(*Musa paradisiaca*)



Carambolo
(*Averrhoa carambola*)

| FIGURA 8. Diversidad agrícola – vereda Puente Abadía

Fuente: elaboración propia, basada en autores (2020). | 

Entre los productores visitados, se reconoció una oferta única de productos; por ejemplo, arroz en la vereda El Cairo (a 10,6 km del campus Aguas Claras); sagú en la finca La Colombianita (a 28,3 km del campus), ubicada en la vereda La Floresta (municipio de Restrepo), con el cual se preparan típicos amasijos en la región; y guatila, a la que recientemente se le han descubierto propiedades nutritivas de alto valor (se produce en cantidad en la vereda Buenavista, a 15,4 km del campus).

Estos tres productores en particular cultivan con fines comerciales y usando técnicas de producción limpias, aprovechando también los residuos por la crianza libre de animales.

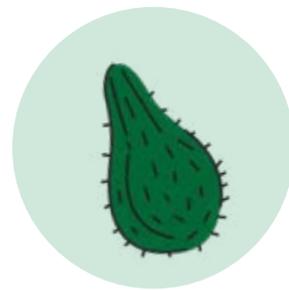




Arroz
(*Oryza sativa*)



Sagú
(*Maranta arundinacea*)



Guatila
(*Sechium edule*)

| FIGURA 9. Variedad de productos agrícolas encontrados (arroz, sagú, guatila)

Fuente: elaboración propia, basada en autores (2020). | 

Por último, en la vereda La Vigía se encontró una amplia producción de plátano, maracuyá y piña; llama la atención este último producto, cultivado de manera única y con un intenso uso de agroquímicos. Los productores principalmente eran arrendatarios de tierras, y su producción era enviada en su totalidad a Cundinamarca para mercados ya establecidos previamente.



Banano o plátano
(*Musa paradisiaca*)



Maracuyá
(*Passiflora edulis*)



Piña
(*Ananas comosus*)

| FIGURA 10. Variedad de productos agrícolas encontrados (banano, maracuyá, piña)

Fuente: elaboración propia, basada en autores (2020). | 

En el siguiente mapa (figura 11) se aprecian las distancias de las rutas definidas de los productores en la zona rural del municipio y de municipios cercanos, así como la altura sobre el nivel del mar, los productos que se cultivan y la variedad de productos según la ruta.

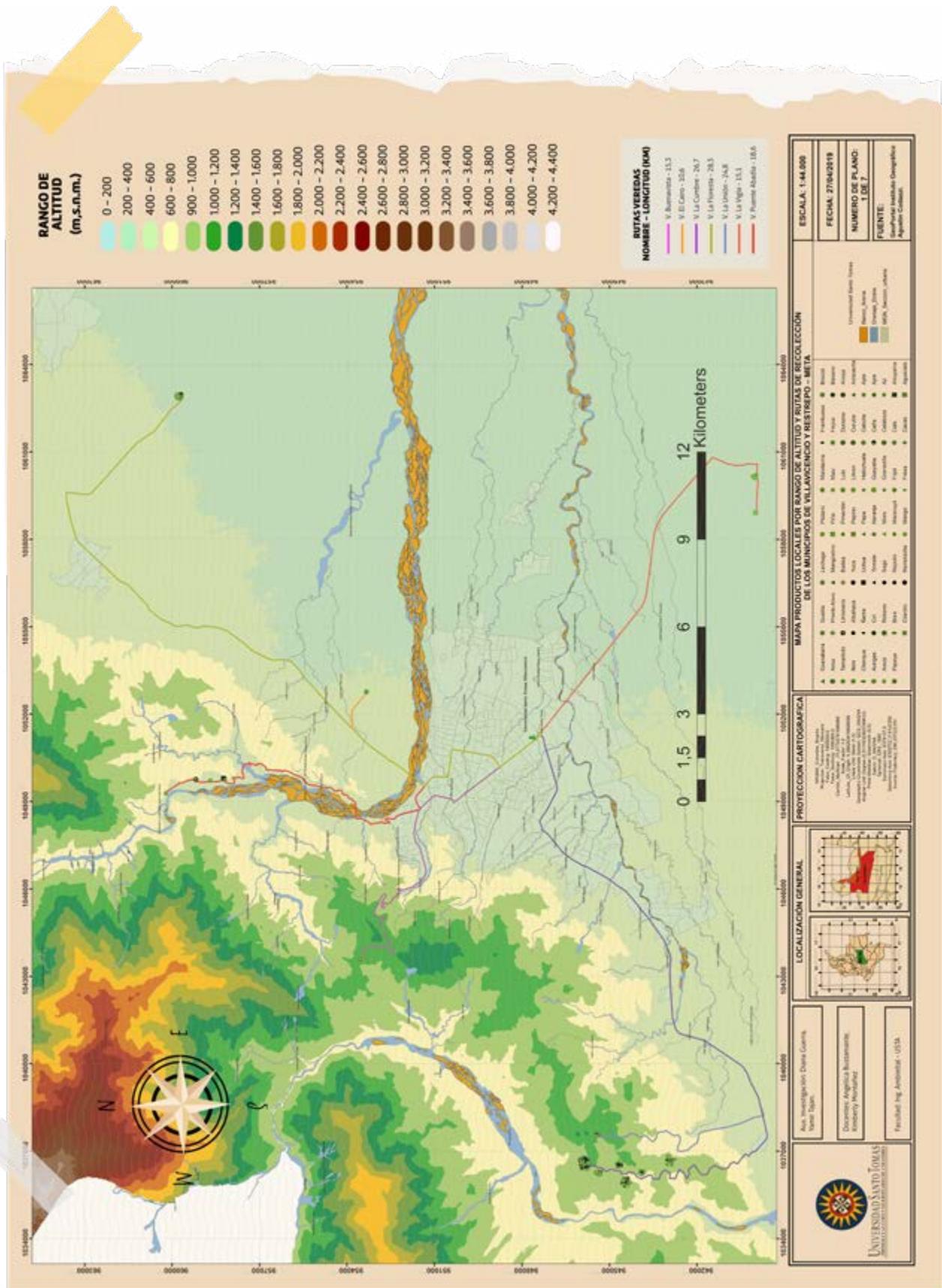


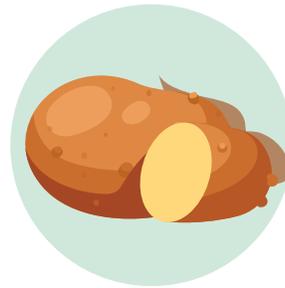
FIGURA 11. Ilustración de las rutas faltantes (El Cairo, La Vigía, La Floresta y Buenavista) Fuente: elaboración propia, basada en cartografía elaborada por Taján (2019).



Por último, se exalta el reconocimiento de productos agrícolas de gran importancia en el saber popular y ancestral de los productores, entre ellos el bore y el chonque, raíces reconocidas por su alto contenido en almidón, que se ha usado en las fincas como alimento para animales, pero ahora también se está promoviendo su consumo en los hogares.



Bore
(*Alocasia macrorrhiza*)



Chonque
(*Xanthosoma sagittifolium Schott*)

| FIGURA 12. Variedad de productos agrícolas encontrados (bore, chonque)

Fuente: elaboración propia, basada en autores (2020). | 



¿Cómo adquirimos las materias primas?

Antes de pensar en cómo obtener las materias primas, sería bueno analizar, dentro de todo el modelo que proponemos, ¿qué materias primas son afines a nuestra propuesta y pueden ser parte de un modelo sostenible? A partir de las cuestiones planteadas nos dimos cuenta de que entre los diferentes alimentos que se pueden encontrar en la naturaleza aquellos de origen vegetal tienen menor huella hídrica y generan un impacto positivo en la salud humana, por ello fueron las que se trabajaron en el proyecto.

Tras definir el tipo de producto con el que se trabajaría, quisimos encontrar el origen local de todos los insumos necesarios para la puesta en marcha del modelo de negocio. En este caso, nos centramos en la comercialización en las zonas urbanas y la producción en las zonas rurales de la ciudad de Villavicencio, y en las zonas rurales de municipios aledaños como Restrepo, Cumaral y Acacías, principalmente.



| FIGURA 13. Materias primas

Fuente: elaboración propia, basada en Guerra (2017).



Luego, se obtuvo información de productores registrados ante entidades municipales y departamentales, y así se logró contactar a uno de los líderes sociales de mayor trayectoria, quien nos invitó a un mercado campesino como el escenario propicio para conocer la dinámica y la participación en escenarios locales de comercialización de dichos productores de alimentos.

Para hablar con completa naturalidad del tema, explicamos qué es el mercado campesino desde nuestra experiencia: una reunión de varios productores pequeños y medianos que se apoyan entre sí para comercializar los productos que generan, garantizando la frescura y la calidad del alimento y los procesos de producción desde la siembra, con el valor agregado de que, en su mayoría, utilizan abonos orgánicos o en transición. En estos mercados no se puede hablar de competencia entre productores, más bien de cooperación y unidad, porque más allá de reunirse para vender de manera organizada, se apoyan desde el proceso de siembra con actividades colaborativas y beneficios comunes.

Con el acercamiento al mercado campesino, se tuvo la oportunidad de visitar los lugares de producción, notando que, en la región, se cuenta con diferentes tipos de frutas (banano, aguacate, mango, piña, naranja, tomate y sacha inchi, entre otros), verduras (entre ellas espinaca, lechuga, tomate y guatila), cereales (como arroz y maíz), leguminosas (fríjol), raíces (yuca y bore) y tubérculos (chonque), que suplen perfectamente las necesidades del modelo de negocio. Así mismo, se pudo evidenciar y conocer los procesos de producción desde el abono del suelo hasta la cosecha, y gratamente comprendimos a qué se referían los productores cuando hablaban de unidad y apoyo mutuo, y es que en sus espacios de siembra no todos cuentan con materias primas necesarias para abonar el suelo, con semillas de buena calidad, con el conocimiento para sembrar diferentes productos, con las formas de siembra, entre otras cosas.



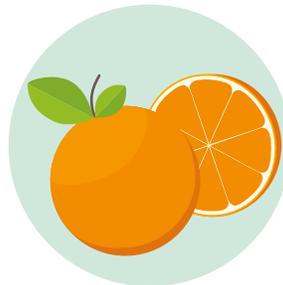
Yuca
(*Manihot esculenta*)



Maíz
(*Zea mays*)



Mango
(*Mangifera indica*)



Naranja
(*Citrus X sinensis*)



Sacha inchi
(*Plukenetia volubilis*)

| FIGURA 14. Variedad de productos agrícolas encontrados (yuca, maíz, mango, naranja y sacha inchi)

Fuente: elaboración propia, basada en autores (2020). |

Durante el proceso se logró conocer que los productores que se visitaron en diferentes sectores del departamento del Meta trabajan en comunidad con diferentes sistemas de apoyo, lo que les permite crecer en equipo compartiendo conocimiento. En cuanto a los casos que se visitaron, podemos resaltar lo siguiente: una comunidad donde había un productor que enseñaba y ayudaba a sembrar de acuerdo con las características del suelo y la topografía del terreno; a un productor que obtenía abono orgánico de muy buena calidad y lo regalaba a sus compañeros; el intercambio de semillas y reuniones grupales para aprender sobre procesos productivos; la construcción en comunidad de biorreactores para suplir el gas de sus viviendas. Todas fueron actividades muy interesantes que dejan muchas lecciones positivas y que nos convencen de la unión que se debe establecer entre la ciudad y el campo.

¿En qué transformamos las materias primas?

La fase de transformación se propone como una alternativa para contribuir a la sostenibilidad del modelo planteado; es decir, se entiende no solo como el proceso de la materia prima para ser convertida en alimentos preparados, sino también como todo lo que interviene en esto (la electricidad que se necesite para ello, el gas, el agua). Desde allí, se puede sugerir que la energía eléctrica se genere a partir de paneles solares y que el recurso hídrico necesario para lavado de utensilios y limpieza del entorno sea suplido con aguas lluvias; si hay oportunidad, el gas podría obtenerse a partir de residuos orgánicos por medio de un biorreactor y el entorno podría tener características de diseño que cumplan estándares internacionales para certificación de edificaciones sostenibles.

Dado que el modelo presentado incluye educar al consumidor como pilar fundamental, se pretende brindar una experiencia al obtener los productos en donde las personas puedan conocer los procesos de transformación de los alimentos de una forma innovadora y reflexiva. Un ejercicio que se ha llevado a cabo es el de las bicimáquinas, que consiste en preparar bebidas de frutas que se licúan utilizando la energía producida por cada persona mientras pedalea en una bicicleta,



«Sembrada
por
campesinos
de manera
natural.»

¿Cómo transformamos los alimentos?
TRANSFORMACIÓN



Transformamos tus alimentos con amor



ENERGÍAS ALTERNATIVAS

Disminuye el impacto ambiental de nuestro consumo



Bicimáquinas para la molienda



PREPARAMOS
Nuestras salsas y proteínas 100% naturales

PÁNELES SOLARES

Para el funcionamiento de neveras y congeladores



Con los paneles solares la energía es completamente renovable, pues se usa la radiación solar.



Quando se usan energías renovables se mitigan las emisiones de gases efecto invernadero generadas por las energías convencionales.

Usando bicimáquinas, para moler las proteínas vegetales, se pueden preparar bebidas e incentivar a grandes y chicos a preparar alimentos de forma saludable y divertida.



Si se producen por día 50 bebidas con la licuadora, usando energía eléctrica, se consumen 450 Watts/hora.

Si se hace con la bicimáquina se queman 800 calorías por hora.

| FIGURA 15. Proceso de transformación

Fuente: elaboración propia, basada en Guerra (2017). |

o en moler las materias primas con un molino mecánico adaptado al movimiento que se genera por pedalear la bicicleta. Al ser un ejercicio interactivo, permite explicar a las personas, de una forma más agradable, que existen alternativas a las energías convencionales y que están al alcance de todos. Estos mecanismos de transformación pueden resultar muy económicos, pues no requieren consumo de energía eléctrica y, a su vez, permiten reducir la emisión de gases de efecto invernadero que se hubieran podido generar en la obtención de dicha energía, lo que implica más beneficios para el ambiente.

¿Cómo nos beneficiamos del modelo de alimentación sostenible?



| FIGURA 16. Consumo

Fuente: elaboración propia, basada en Guerra (2017). | 





El consumo se constituye como el corazón del modelo de negocio propuesto, y se puede ver reflejado en las necesidades y expectativas del consumidor. El modelo tiene varios consumidores, que son los que finalmente manifiestan su aceptación con los productos ofrecidos, en este caso los alimentos preparados; y en un entorno educativo, están conformados por los estudiantes, los profesores, el personal administrativo y el personal de mantenimiento, es decir, la comunidad educativa, así como los visitantes externos.

Nuestro caso

Para la USTA, sede Villavicencio, como caso de estudio, fue fundamental conocer cuáles eran las necesidades y expectativas de la comunidad universitaria, conformada por los actores ya mencionados. Para ello, se implementó una estrategia de acercamiento y reconocimiento de sus necesidades, a fin de que, de una manera agradable y cercana, se conversara sobre los aspectos esenciales que constituyen el modelo. A partir de ello, fue posible identificar sus rutinas, los espacios físicos con los que cuentan para consumir sus alimentos, sus hábitos alimenticios y las emociones que les generaba cuestionarse sobre el origen y el tratamiento de sus alimentos antes de ser consumidos. También se pudo notar la manera como relacionaban los alimentos que consumían frente a los residuos que generaban, identificando que en materia de consumo (y por ende producción sostenible) era fundamental educar a la comunidad universitaria.

Para la investigación, aunque el tema de educación siempre estuvo presente, no era claro en qué medida era necesario, ni cuáles eran las etapas del modelo en las que se debían concentrar los esfuerzos. Por lo tanto, conocer el contexto en el cual se pretende implementar el modelo es más que justo y necesario, pues además de dar a conocer las necesidades de los posibles consumidores, permite identificar sus expectativas cuando entienden la apuesta del modelo. Es decir, nos permite acercar hasta cierto punto la propuesta de alimentos hasta el consumidor final y conocer su percepción de aceptación o rechazo con estos. Para ello, es necesario realizar algunas pruebas de producto, unas a las que pueden acceder de manera libre y otras por las que deben pagar un precio.

En el ejercicio de acercamiento y validación con el consumidor, fue importante brindar herramientas conceptuales mediante estrategias educativas y didácticas, y generar una experiencia palpable a la comunidad universitaria. Por esa razón, empleamos material informativo con datos numéricos, con un lenguaje común que pudiera ser interpretado sin importar su área de conocimiento o nivel educativo. Así mismo, llevamos las materias primas para que los consumidores pudieran generar conexión con los productos agrícolas, pues es común en un ambiente universitario que solo se vean alimentos procesados, paquetes, alimentos fritos y bebidas gaseosas, en vez de frutas y verduras.



| FIGURA 17. Design Thinking
Fuente: autores (2018). | 

¿Y qué hay de los residuos?

Porque en la naturaleza la basura no existe.

¿CUÁNTO TARDA EN BIODEGRADARSE?



Cáscara de banano
2 a 10 días



Bolsa de plástico
150 años



Cáscara de naranja
6 meses



Botella de plástico
de 100 a 1000 años



Priorizando el consumo de frutas y verduras, nuestros residuos son 90 % orgánicos.



Residuos compostados = tierra fértil

Manejándolos correctamente, a través de sistema de compostaje, se obtiene tierra.



Volvemos a sembrar

Así se cierra el ciclo y pueden generar nuevas materias primas para el modelo

| FIGURA 18. Compostaje

Fuente: elaboración propia, basada en Guerra (2017). | 

En el modelo es imposible desconocer los excedentes de la materia prima y los alimentos transformados que ofrecemos; como propuesta sostenible, el objetivo no es únicamente hacer una disposición eficiente de los residuos, sino también eliminarlos al máximo.

¿Cómo se está logrando?

- **Empleando materias primas que sean 100% biodegradables**, es decir, que pueden ser fácilmente digeridas por lombrices, hongos y otros microorganismos presentes en el ambiente.
- **Reduciendo la generación de residuos desde la preparación de alimentos**, al transformar cantidades de materia prima razonables y no en exceso, procurando la conservación de alimentos y aprovechando de una manera óptima las materias primas empleadas. Se ofrece al consumidor estrategias en las que él mismo elige qué alimentos va a consumir y en qué cantidad.
- **Evitando el uso de alimentos industrializados**, ya que estos, al ser producidos en grandes lotes, deben ser conservados empleando sustancias químicas y empaques plásticos, de aluminio o larga vida.
- **Con el uso de vajillas que pueden ser lavadas y reutilizadas**, de manera que se evita el consumo de envases desechables elaborados en plástico.
- **Compostando los residuos generados por la prestación del servicio de alimentación**; para esto, los residuos que se generan principalmente en la cocina y las servilletas usadas son dispuestos en un contenedor seco. 🌱



| FIGURA 19. Vermicompost
Fuente: autores (2020). | 🌱



Nuestro caso de estudio

Después de conocer la experiencia, este modelo de negocio ha sido implementado progresivamente en la comunidad educativa objeto de estudio, a través de la unidad productiva PlanetArmonía, que funciona en el campus Loma Linda de la USTA Villavicencio. En ese sentido, esta unidad ha sido un éxito en la comunidad que atiende gracias a la calidad y el valor agregado que ofrece, brindando una experiencia única en alimentación y consumo sostenible. A tal punto que ha sido premiada en contextos internacionales como uno de los mejores 500 proyectos en los Premios Latinoamérica Verde del año 2017 (obtuvo el puesto 16 en la categoría de Producción y consumo sostenible).

La labor que han emprendido la señora Mery Guerra y su hija Diana Guerra, ingeniera ambiental de la USTA, ha trascendido fronteras contando su experiencia con PlanetArmonía en escenarios nacionales e internacionales. Además, con su trabajo han generado un impacto positivo en otros escenarios educativos como escuelas públicas en el municipio de Villavicencio, ofreciendo una alternativa saludable y nutricional a partir de los alimentos de origen vegetal, trabajando con especialistas en diferentes áreas y enseñando a madres comunitarias sobre alternativas en los refrigerios escolares para los niños.

Lograr un modelo de alimentación sostenible no es sencillo, el esfuerzo que requiere es inimaginable, pero los resultados, cuando se trabaja con el corazón, son inigualables. Por eso, PlanetArmonía, que actualmente está conformado por un equipo humano de valiosas mujeres, trabaja incansablemente a diario para ofrecer una experiencia que genere consciencia ambiental, que eduque a los consumidores y que produzca el menor impacto ambiental.

Sabemos el gran poder que tiene un consumidor informado, por eso este modelo de negocio en alimentación sostenible busca informar y educar a los consumidores finales para que (i) adopten nuevos hábitos



«Un
consumidor
informado es
un potencial
consumidor
responsable
que va a
buscar
una oferta
alimenticia
sostenible.»

en su alimentación orientados a reducir los impactos ambientales negativos en el planeta, (ii) se nutran y cuiden de su salud, (iii) reduzcan la presión sobre los ecosistemas, (iv) aumenten el consumo de alimentos de origen vegetal, (v) reduzcan el consumo de los alimentos altamente procesados cuya preservación requiere sustancias complementarias dañinas para la salud y el ambiente, y (vi) eviten los alimentos con empaques innecesarios o que son elaborados en materiales difícilmente aprovechables. Por esa razón, un consumidor informado es un potencial consumidor responsable que va a buscar una oferta alimenticia sostenible y, por ende, promoverá de manera directa su producción. 🌿



| FIGURA 20. PlanetArmonía, precursora del modelo de alimentación sostenible
Fuente: PlanetArmonía (2021).| 🌿



www.instagram.com/planetarmonia.veg/



Recomendaciones finales

Si se desea implementar este modelo en su entorno educativo u otro escenario, a continuación damos algunos consejos a partir de nuestra experiencia:

- **Imaginar:** piensen en un escenario de su entorno en el que se pueda brindar una oferta de alimentos sostenible.
- **Visualizar:** definan cada uno de los elementos que se consideren necesarios para que el modelo de alimentación sostenible funcione en su entorno. Identifiquen cuáles ya existen y cuáles hacen falta.
- **Realizar:** un estudio de mercado a fin de reconocer si existen más personas, que estén interesadas en recibir en su entorno una oferta de alimentos que sea sostenible. Recuerden caracterizar la población, hacer preguntas para saber acerca de sus preferencias y saber cuánto están dispuestas a pagar por diferentes alternativas de alimentos. Por último, analicen la información con medidas de estadística descriptiva, que les permitan analizar tendencias y tener un panorama claro sobre la población de su entorno.
- **Indagar:** sobre las diferentes instituciones que les puedan brindar información sobre la oferta agrícola local y revisen cuáles son los escenarios que en su ciudad permiten la interacción con los productores. Si existen, busquen a los líderes comunitarios y afiánsense en ellos, pues son quienes conocen la mayor cantidad de productores y les pueden dar indicios específicos sobre sus intereses de búsqueda.
- **Asistir:** una vez hayan ido a los mercados o lugares de interacción con los productores, pregúntenles sobre la oferta y compren algunos de sus productos; es una buena forma para generar simpatía y agradecer el tiempo dedicado. Consulten si es posible hacer una visita de campo para conocer sus formas de producción. Si esto es posible, programen una agenda y consulten si es viable conocer algunos productores cercanos.





- **Visitar:** elaboren un formato de encuesta para diligenciar la información de la oferta agrícola que sea indispensable según las necesidades que identificaron en su modelo. Les damos algunas sugerencias: producto, cantidad, cantidad de veces que se produce en el año, formas de fertilización de la tierra, formas de controlar plagas y enfermedades en el cultivo, si cuentan con participación en algún mercado y cuáles son los productos que ofrecen. Además, es importante consultar si estarían interesados en suministrar alimentos para el entorno establecido.
- **Identificar:** busquen una forma de conocer las necesidades y expectativas de la comunidad donde desean implementar el modelo de alimentación sostenible. Nosotros empleamos la metodología *Design Thinking*; en una primera etapa, se realizaron entrevistas por grupos focales y a manera de conversación grupal, se hicieron preguntas a los invitados y se registraron sus respuestas mediante grabación de video. Inicialmente, los invitados no sabían que estaban siendo grabados, lo cual facilitó que la conversación fluyera de una manera natural y que sus respuestas fueran más espontáneas. Al finalizar la entrevista, se les contó en qué consistía la apuesta en el modelo de negocio y qué se quería lograr en cuanto a la alimentación sostenible.
- **Analizar:** a partir de las respuestas de las entrevistas grupales se puede inferir las necesidades reales de sus consumidores finales y conocer sus expectativas respecto al modelo propuesto, también les permitirá realizar ajustes de acuerdo con las particularidades en su entorno.
- **Validar:** una vez se incorporen los ajustes que correspondan al modelo, les invitamos a que se animen a hacer una muestra en su entorno, con información relevante del modelo propuesto, cifras, si las tienen, y la oferta de alimentos de materias primas de origen vegetal que proponen. Les sugerimos que realicen una encuesta a cada consumidor final para que conozcan su percepción acerca del modelo propuesto (si tuvieron alguna reacción frente a la información ambiental que se les suministró) y de la oferta de alimentos expuesta. Tener algunos productos de demostración en porciones pequeñas y una oferta de alimentos real a la venta permitirá obtener resultados sobre la aceptabilidad de los precios propuestos. 

Glosario

Desarrollo sostenible

El desarrollo sostenible busca formas de vida y de trabajo que defiendan el bienestar tanto para las comunidades actuales, como para las futuras generaciones, desde las dimensiones ambiental, social y económica, contribuyendo en la mejora de la calidad de vida (Nousheen et al., 2020).

Las tres dimensiones son fundamentales para que las personas puedan disfrutar de salud física y mental, del respeto por sus derechos como seres humanos y de acceso a oportunidades que les permitan satisfacer todas sus necesidades.

Desarrollo sustentable

Para el pensamiento latinoamericano, existen diferencias entre desarrollo sostenible y desarrollo sustentable, argumentando que este último implica que se regule el mercado, es decir, que la producción y el consumo se dé bajo límites conscientes (Arambula, 2020), donde se respete la productividad de la naturaleza, así como las múltiples formas en las que la sociedad se ha relacionado histórica y culturalmente con la biósfera (Leff, 2020). De esta manera, bajo una mirada holística o integradora, Leff (2020) resalta que la crisis de nuestra civilización se puede superar en la medida que se comprenda la biósfera como el sustento de la vida y por ende como el sustento de la vida humana (Ibídem).

Por esta razón, aunque en este proyecto se habla de Alimentación sostenible, se comparte la visión del Desarrollo Sustentable, toda vez que al respetar los ciclos naturales de la producción en la naturaleza,





comprender la relación de nuestros campesinos con las materias primas al cultivarlas, al fortalecer nuestra relación con los alimentos al prepararlos y consumirlos, y al poder reintegrar los residuos que se generan a la biósfera como nutrientes, siendo conscientes de todo el proceso, estamos generando soluciones desde la sustentabilidad frente a los desafíos que plantean los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Impacto ambiental

En esta cartilla, el impacto ambiental se refiere a los efectos desfavorables de la producción de agua, energía y alimentos o de los insumos que son requeridos para su suministro; este nexo entre agua-energía-alimentos se reconoce como una relación esencial para el desarrollo económico; sin embargo, en la medida en que se incrementa la población y crecen las ciudades, se hacen necesarios más recursos, lo que a su vez ocasiona su pérdida (Li y Ma, 2020). Algunos subsistemas analizados son el consumo de agua y de energía en la producción de alimentos; y algunos impactos ambientales asociados se refieren a las emisiones de gases de efecto invernadero que inciden en el cambio climático y a la presencia de sustancias tóxicas que afectan la salud humana o contaminan los ecosistemas (Li y Ma, 2020).

Gases de efecto invernadero

Son aquellos gases que provienen del uso de combustibles fósiles para el desarrollo de actividades humanas. Algunos de ellos son: el CO_2 (dióxido de carbono), generado en la quema de estos combustibles, y el CH_4 (metano) y el N_2O (óxido nitroso), emitidos a la atmósfera en la extracción, transformación y distribución de petróleo y gas, así como por actividades industriales, el transporte y el sector de la construcción (Ucal y Xydis, 2020).

Los gases de efecto invernadero son precursores de los cambios observados en el sistema climático (Ucal y Xydis, 2020), y por ello es necesario encontrar soluciones que permitan reducir su producción y su emisión a la atmósfera; por ejemplo, reduciendo el recorrido de las

rutas de transporte entre proveedores y el lugar de transformación de los alimentos, o empleando energías renovables alternativas al uso de energía eléctrica en la transformación de alimentos (como lo son las bicimáquinas).

Materias primas

Las materias primas constituyen un factor de mejora de la calidad de vida de las personas y de ellas dependen los procesos de innovación y avance tecnológico de cualquier país (Martins y Castro, 2019). Las materias primas son susceptibles de ser recicladas o reutilizadas, y los subproductos que se generen durante su procesamiento pueden ser sustituidos con ayuda de tecnologías apropiadas que a su vez pueden emplear una menor cantidad de energía (Bontempi, 2017), con el propósito de evitar que se conviertan en residuos no aprovechables.

Residuos sólidos

Los residuos sólidos urbanos son uno de los grandes desafíos en las ciudades, pues cuando no pueden ser reutilizados o reciclados en los procesos productivos y son dispuestos para llegar a un vertedero (en un botadero de basura o en un relleno sanitario), deben ser clasificados según su origen, su composición, su toxicidad o el manejo que se les deba dar. Una de las opciones para evitar que algunos residuos lleguen al vertedero es la generación de energía, que bajo tecnologías limpias puede ser una opción renovable que sustituya la dependencia del uso de combustibles fósiles (Dada y Mbohwa, 2018).

Resiliencia

La resiliencia es una de las características que se promueven actualmente en comunidades y en entornos urbanos, además de la sostenibilidad, la seguridad y la inclusión, con el objetivo de alcanzar el desarrollo sostenible (Diaz-Sarachaga y Jato-Espino, 2019). La resiliencia se



refleja en indicadores como la afectación de las comunidades frente al suministro de energía o de agua, frente a la identificación de riesgos que se pueden presentar por fenómenos naturales, y frente a la existencia de mecanismos para atender emergencias y evitar la generación de desastres cuando se presenten los fenómenos en mención (Díaz-Sarachaga y Jato-Espino, 2019). 🌱



Referencias bibliográficas

- Bontempi, E. (2017). A New Approach for Evaluating the Sustainability of Raw Materials Substitution based on Embodied Energy and the CO2 Footprint. *Journal of Cleaner Production*, 162, 162-169. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.028>
- City of Calgary. (2012). *Official web site of The City of Calgary*. <https://www.calgary.ca/ca/city-manager/definition-of-a-sustainable-food-system.html>
- Dada, O. y Mbohwa, C. (2018). Energy from Waste: A Possible Way of Meeting Goal 7 of the Sustainable Development Goals. *Materials Today: Proceedings* 5(4), 10577-10584. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2017.12.390>
- Diaz-Sarachaga, J. y Jato-Espino, D. (2019). Development and Application of a New Resilient, Sustainable, Safe and Inclusive Community Rating System (RESSICOM). *Journal of Cleaner Production*, 207, 971-979. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.061>
- Ellen MacArthur Foundation. (2017). *Hacia una economía circular: motivos económicos para una transición acelerada*. https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Executive_summary_SP.pdf
- Guerra Guerra, D. K. (2018). *Plan de negocio para un modelo de alimentación sustentable para instituciones de educación superior bajo los principios de economía circular - Caso de estudio Universidad Santo Tomás, sede Villavicencio*. Villavicencio, Meta, Colombia [trabajo de grado, Universidad Santo Tomás]. Repositorio institucional USTA. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/12052/2018dianaguerra.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Lett, L. A. (2014). Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto de economía circular. *Revista Argentina de Microbiología*, 46(1), 1-2. <https://www.redalyc.org/pdf/2130/213030865001.pdf>





- Li, P.-C. y Ma, H.-w. (2020). Evaluating the Environmental Impacts of the Water-energy-food Nexus with a Life-cycle Approach. *Resources, Conservation & Recycling*, 157. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104789>
- Martins, F. y Castro, H. (2019). Significance Ranking Method applied to Some EU Critical Raw Materials in a Circular Economy—Priorities for Achieving Sustainability. *Procedia CIRP*, 84, 1059-1062. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.04.281>
- Nousheen, A., Yousuf Zai, S., Waseem, M. y Khan, S. (2020). Education for Sustainable Development (ESD): Effects of Sustainability Education on Pre-service Teachers' Attitude towards Sustainable Development (SD). *Journal of Cleaner Production*, 250. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119537>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2016). *Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2019). *Desarrollo sostenible. Antecedentes*. <https://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>
- Pothukuchi, K. y Kaufman, J. L. (1999). Placing the Food System on the Urban Agenda: The Role of Municipal Institutions in Food Systems Planning. *Agriculture and Human Values*, 16(2), 213-224. <https://doi.org/10.1023/A:1007558805953>
- Sala, S. y Castellani, V. (2019). The Consumer Footprint: Monitoring Sustainable Development Goal 12 with Process-based Life Cycle Assessment. *Journal of Cleaner Production*, 240. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118050>
- Secretaría Distrital de Ambiente (SDA). (2017). *¿Qué es la producción y el consumo Sostenible?* <http://ambientebogota.gov.co/en/produccion-sostenible>
- Taján J. Y. (2019). *Análisis de oferta y demanda de un modelo de alimentación sostenible basado en principios de economía circular*. Caso de estudio Universidad Santo Tomás - Villavicencio. [tesis de pregrado no publicada].
- Ucal, M. y Xydis, G. (2020). Multidirectional Relationship between Energy Resources, Climate Changes and Sustainable Development: Technoeconomic Analysis. *Sustainable Cities and Society*, 60. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102210> 

Sobre los autores

Angélica María Bustamante-Zapata

Ingeniera ambiental, especialista en Gerencia de Proyectos y Mag. en Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental. Docente Investigadora Facultad de Ingeniería Ambiental e integrante del Grupo e Investigación GAUV de la Universidad Santo Tomás, Sede Villavicencio.

Kimberly Patricia Montañez Medina

Ingeniera ambiental y Mag. en Recursos hidráulicos. Docente Investigadora Facultad de Ingeniería Ambiental e integrante del Grupo e Investigación GAUV de la Universidad Santo Tomás, Sede Villavicencio.

Diana Katherine Guerra-Guerra

Ingeniera ambiental y auxiliar de investigación de la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Santo Tomás, Sede Villavicencio. Emprendedora de PlanetArmonía.

Yamir Taján Jaimes

Estudiante y auxiliar de investigación de la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Santo Tomás, Sede Villavicencio.





Esta obra se editó en Ediciones USTA.
Villavicencio, Meta, Colombia
Tipografías de la familia Noteworthy
y ITC Oficina Sans Std.
2021

