

Secuencia didáctica

Seguridad y sustentabilidad alimentaria de productos deshidratados. Una propuesta de abordaje de la geografía física, ambiental, económica y cultural de los alimentos

Didactic sequence on food safety and sustainability of dehydrated products. A proposal to approach the physical, environmental, economic and cultural geography of food

Barbara Bianchi²⁷, Guadalupe Leva²⁸ y Damian Lampert²⁹

Resumen

Se presenta a continuación, una propuesta didáctica para trabajar la seguridad y soberanía alimentaria, en Geografía, a partir de los alimentos deshidratados. Para ello, se presenta una metodología cuasi-experimental longitudinal de pre test y pos test con diferentes estrategias educativas para su implementación.

Eje temático

Seguridad alimentaria

Tema

Seguridad Alimentaria. Soberanía alimentaria. Alimentos vegetales deshidratados: influencia del clima y factores asociados a la producción de los mismos. Sustentabilidad en la producción de alimentos.

Curso y modalidad

Geografía de 4to y 5to (Todas las orientaciones) y 6to año orientación Ciencias Sociales (Provincia de Buenos Aires) – Construcción de la Ciudadanía de 1ero, 2do y 3er año (Provincia de Buenos Aires) –Asignaturas de Geografía y Medio Ambiente de otras provincias en las cuales se presenta la temática de alimentación, seguridad alimentaria y soberanía alimentaria.

Destinatarios/as

La propuesta está dirigida a estudiantes de nivel medio y como herramienta para el profesorado de Geografía.

²⁷ Universidad Nacional de Quilmes. bianchiantonela@gmail.com

²⁸ Universidad Nacional de Quilmes. levaguada@gmail.com

²⁹ Universidad Nacional de Quilmes /CONICET – Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. damian.lampert@unq.edu.ar

Capacidades a desarrollar

Este trabajo presenta una propuesta que permite trabajar la alimentación en Geografía. La alimentación, es un tema que suele caer en una perspectiva biologicista. Sin embargo, cada vez más es trabajado dentro de las Ciencias Sociales.

En particular, en la Provincia de Buenos Aires, los diseños curriculares de Geografía presentan diferentes temas asociados a la alimentación desde una perspectiva de la geografía económica, cultural y ambiental (Lampert, 2022). Entre esos temas se incluye a la seguridad y soberanía alimentaria, aspectos relacionados a las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA), los circuitos productivos, y el derecho a la alimentación.

Algunas investigaciones, han demostrado que la alimentación permite desarrollar diferentes habilidades del pensamiento crítico, como la resolución de problemas y toma de decisiones (Lampert, 2022) y competencias específicas. Por tal motivo, siguiendo a España et al., (2014) presentan diferentes competencias en alimentación que deben trabajarse en la escuela secundaria. Estas son:

1. *Los alimentos*
2. *Funcionamiento del cuerpo con respecto a la nutrición*
3. *Cocinar*
4. *Cultivar y elaborar alimentos*
5. *Comprar alimentos*
6. *Comer en compañía*
7. *La actividad física y el descanso*

Asimismo, Lampert et al., (2021) presentaron una taxonomía para trabajar la alimentación en las ciencias sociales y naturales que incluye los siguientes puntos:

1. *Manipulación de Alimentos (MA) y prevención de ETA en diferentes contextos*
2. *Las ETA en la historia*
3. *Género y seguridad alimentaria*
4. *Problemáticas ambientales asociadas a la seguridad alimentarias*
5. *Tecnologías de conservación de alimentos*
6. *Las mascotas y las ETA*
7. *Aspectos geográficos de la seguridad alimentaria*
8. *Aspectos legales relacionados a la seguridad alimentaria*

Siguiendo la taxonomía presentada, se desarrolla una propuesta didáctica que permitiría desarrollar algunas competencias relacionadas con la alimentación y con el pensamiento crítico.

Actividades que se proponen

La presente propuesta se propone para cinco etapas de una hora reloj (60 minutos) cada una.

Etapa y Contenidos	Actividades	Competencias en Alimentación/Taxonomía de trabajo
<p>Concepciones del estudiantado sobre la deshidratación de alimentos y la sustentabilidad.</p> <p>Etapas uno: 60 minutos</p>	Se realizarán las preguntas de “conocimiento” y luego, se procederá a realizar un cierre a modo de lluvia de ideas y sistematización de la información en pizarrón/pizarra digital.	Esta etapa busca conocer las concepciones del estudiantado. Con lo cual, no se trabaja ningún aspecto en esta categoría.
<p>Explicación de aspectos generales para el conocimiento de las tecnologías solares de producción de alimentos.</p> <p>Tiempo destinado: 60 minutos</p>	Clase expositiva sobre: clima, seguridad alimentaria, conservación de alimentos y la deshidratación de alimentos propiamente dicha.	<p>Competencias en alimentación: cultivar y elaborar alimentos.</p> <p>Taxonomía de educación alimentaria para el pensamiento crítico: Aspectos geográficos de las ETA, problemáticas ambientales asociadas a la seguridad alimentaria y tecnologías de conservación de alimentos.</p>
<p>Análisis del posicionamiento de los alimentos deshidratados en la economía y cultura.</p>	Guía de preguntas. Actividades de investigación por parte del estudiantado.	<p>Competencias en alimentación: cultivar y elaborar alimentos.</p> <p>Taxonomía de educación alimentaria para el pensamiento crítico: Aspectos geográficos de las ETA.</p>
<p>Práctica experimental de secado de alimentos.</p>	<p>Desarrollo de práctica experimental.</p> <p>Debate final, cierre de la secuencia.</p> <p>Evaluación</p>	<p>Competencias en alimentación: cultivar y elaborar alimentos.</p> <p>Taxonomía de educación alimentaria para el pensamiento crítico: Aspectos geográficos de las ETA.</p>

Fuente: Elaboración propia

Momento uno: Concepciones del estudiantado

En esta primera actividad, el/la profesor/a brindará diferentes preguntas para conocer la concepción del estudiantado sobre la temática en cuestión. Para ello, el cuestionario se divide en diferentes secciones que incluyen aspectos de sustentabilidad, energías renovables, prácticas sustentables y no sustentables, conservación de alimentos y el deshidratador solar propiamente dicho.

Se sugiere la realización de las preguntas de forma escrita y luego, realizar una lluvia de ideas para introducir el tema.

Sección sustentabilidad

Pregunta 1): ¿Conocés la palabra y el significado de "sustentabilidad ambiental"?

Opciones de respuestas:

- Si, conozco la palabra y su significado
- Si, conozco la palabra, pero no sé bien su significado
- No, nunca escuché la palabra

Pregunta 2) ¿Con cuáles de las siguientes opciones crees que se relaciona el concepto de sustentabilidad?

Opciones de respuestas:

- Es una tendencia, una moda
- Se relaciona con la administración eficiente y racional en el uso de los recursos naturales sin comprometer el equilibrio ecológico.
- Es una práctica científica y cuantificable que se lleva a cabo en organizaciones sin fines de lucro

Pregunta 3) ¿Llevas a cabo alguna práctica sustentable?

Opciones de respuestas:

- Reducir, reutilizar, reciclar
- Cuidado del agua
- Compostaje
- Ninguna
- Otros

Pregunta 4) ¿Qué grupo de personas u organizaciones crees que pueden llevar a cabo prácticas sustentables?

Opciones de respuestas:

- Organizaciones o instituciones gubernamentales
- Organizaciones e instituciones privadas destinadas a la producción de bienes o servicios
- Organizaciones e instituciones educativas
- Personas individuales (cada uno de ustedes)
- Organizaciones sin fines de lucro
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores

Sección tipos de energías

Pregunta 5) La energía RENOVABLE cumple con los siguientes requisitos:

Opciones de respuestas:

- Es infinita.
- Es limitada.
- Se basa en el uso de recursos naturales
- Algunos ejemplos son: energía eólica, energía solar, energía hidroeléctrica, entre otras.
- Generan un alto impacto ambiental.
- Son energías alternativas que podrían sustituir a las energías contaminantes
- Se puede renovar siempre y cuando se permita la regeneración del ciclo natural que las produce
- Algunos ejemplos son: petróleo, gas natural, entre otras
- Utilizan recursos capaces de renovarse ilimitadamente
- El uso desmedido no se corresponde con prácticas sustentables

Pregunta 6) La energía NO RENOVABLE cumple con los siguientes requisitos:

Opciones de respuestas:

- Es infinita
- Es limitada
- Se basa en el uso de recursos naturales
- Algunos ejemplos son: energía eólica, energía solar, energía hidroeléctrica, entre otras
- Generan un alto impacto ambiental
- Son energías alternativas que podrían sustituir a las energías contaminantes
- Se puede renovar siempre y cuando se permita la regeneración del ciclo natural que las produce
- Algunos ejemplos son: petróleo, gas natural, entre otras
- Utilizan recursos capaces de renovarse ilimitadamente
- El uso desmedido no se corresponde con prácticas sustentables

Sección: Prácticas no sustentables

Pregunta 7) ¿Crees que hay consecuencias de llevar a cabo prácticas no sustentables?

Opciones de respuesta:

- Sí, las generaciones futuras van a padecerlas
- No, no existen consecuencias

- Sí, impacta en el cambio climático, efecto invernadero

Sección conservación de alimentos

Los alimentos tienen ciertas características que los hacen susceptibles al ataque de microorganismos, por ello existen diferentes tecnologías y procedimientos para evitar dicho ataque y que los alimentos se mantengan en las condiciones óptimas para ser consumidos.

Pregunta 8) ¿Conocés alguna de estas técnicas de conservación de alimentos?

Opciones de respuesta:

- Liofilización
- Envasado al vacío
- Atmósferas modificadas
- Deshidratación osmótica
- Uso de conservantes
- Pasteurización
- Esterilización
- Deshidratado
- Refrigeración
- Congelación
- Irradiación
- Ninguna

Pregunta 9) En las siguientes imágenes se observan frutas y vegetales deshidratados respectivamente ¿Conocés este tipo de alimentos?



Imagen 1: Frutas y verduras deshidratadas.

Fuente: <https://www.bgraan.com/>

Opciones de respuesta:

- Si, los conozco
- Si, los conozco y los consumo
- No, nunca los vi

Pregunta 10) ¿Cómo crees que se obtienen?

Opciones de respuesta:

- Removiendo parte del agua del alimento
- Sometiendo al alimento a una temperatura de 5°C
- Sometiéndolo a una temperatura de 200°C

Pregunta 11) ¿Con qué tipo de energía crees que funcionan los equipos que secan alimentos?

Opciones de respuestas:

- Energía eólica
- Energía eléctrica
- Energía solar
- Energía hidroeléctrica
- Gas natural
- Combinación de energía eléctrica y solar

Pregunta 12) ¿Cuál crees que es el objetivo de deshidratar alimentos?

Opciones de respuestas

- Alargar su duración
- Eliminar microorganismos
- Vender un producto más caro
- Disminuir costos de transporte
- Disponer del producto en cualquier momento del año
- Cambiarle el sabor a un alimento
- Vender un producto más barato

Sección: Deshidratador solar

Pregunta 13) Un ejemplo de deshidratador de alimentos es el que utiliza energía solar, ¿Se podría utilizar en cualquier parte del mundo?

Opciones de respuesta:

- Si, en cualquier parte del mundo
- No, deberían evaluarse las condiciones climáticas
- Si, debido a que el clima no influye en el proceso de deshidratación por energía solar

Pregunta 14) El uso de un deshidratador de alimentos mediante energía solar tiene un impacto positivo. ¿Cuáles de las siguientes opciones crees que son sus ventajas?

Opciones de respuesta:

- Uso eficiente de un recurso natural renovable
- Es más barato, no hay que pagar electricidad

- El producto que se obtiene es más rico ya que cambia su sabor
- Se puede usar en cualquier momento del año
- Es fácil y barato de construir
- Es un proceso rápido

Momento dos: Exposición y presentación de los contenidos

En esta etapa, se presentarán los temas asociados a conocer la tecnología de secado de alimentos solar, desde el posicionamiento de la geografía. Para ello, se presentará una breve reseña de la seguridad alimentaria en el mundo, el concepto de conservación de alimentos y los factores ambientales que influyen en el desarrollo de una tecnología solar: clima y radiación solar.

Introducción a la seguridad alimentaria

La producción de alimentos representa una gran utilización de recursos naturales, en muchos casos, no renovables. Es por eso, que se considera sustancial que desde el ámbito académico de los profesionales de ciencia y tecnología se fomente la transferencia educativa de proyectos interdisciplinarios en pos de poder aspirar a una gestión sustentable de los recursos. Asimismo, la agricultura urbana se encuentra en un crecimiento constante debido a la expansión demográfica de las ciudades. La posibilidad de implementar este tipo de tecnologías como estrategia de autoconsumo, de mejoramiento de alimentos tanto en el aspecto nutricional como en su calidad y disminución de residuos orgánicos, hacen que este tipo de tecnología sea un camino viable para la producción de alimentos de manera sustentable (Aguilera et al, 2012). Además, como afirman Fernandez Beyro y Antun (2007), la práctica sustentable que se desarrolle en una institución educativa puede replicarse en cualquier espacio productivo.

Deshidratación solar de alimentos

El deshidratado mediante energía solar es un proceso sostenible y limpio con el medio ambiente, no genera costos energéticos por consumo de energía eléctrica, los equipos son de fácil manejo, bajo costo y fácil fabricación y mejoran los procesos al no usar combustibles derivados del petróleo para su funcionamiento. La principal desventaja es que depende de los días de sol para el aprovechamiento de la energía (Vidal Santo et al, 2012).

Los secadores solares son los que utilizan como fuente de energía la radiación solar incidente, es decir que el proceso de secado se realiza por medio de ella, estos pueden ser clasificados en directos, indirectos o mixtos. A su vez, los de tipo indirecto pueden clasificarse según el mecanismo de transferencia utilizado. Esto puede darse de manera espontánea por la diferencia de densidades del aire (convección natural), o bien mediante el uso de un ventilador (convección forzada) (Masias Rivera, 2019)

Energías limpias en la producción de alimentos

La ecoinnovación es una herramienta fundamental para cerrar el ciclo de vida de los productos e impulsar a la creación de nuevos modelos de negocio que se basen en un uso más eficiente de los recursos. Ésta intenta introducir durante el proceso de fabricación de productos, procedimientos, servicios y estrategias comerciales que favorezcan a la reducción del uso de recursos naturales y la reducción de la emisión de sustancias nocivas durante el ciclo de vida del producto final (Cerantola y Ortiz, 2018). En otras palabras, la incorporación de energías limpias y renovables en el proceso de

transformación de alimentos mediante el uso de tecnologías sustentables es una manera oportuna para fomentar la economía circular y el cuidado de nuestro medio circundante.

Preservación de alimentos

Se entiende como preservación de alimentos al conjunto de tratamientos físicos, biológicos y químicos que prolongan la vida útil de aquellos, conservando en el mayor grado sus características organolépticas. Este concepto engloba en la escala de conservación, desde períodos muy cortos, hasta muy prolongados, llevados a cabo por procesos industriales (Rodríguez Saucedo et al, 2011).

Tipos de climas

Según Wladimir Köppen (1936) Los tipos de clima son: Clima A: Tropical lluvioso.; Clima B: Estepa (Bs). Desierto (Bw); Clima C: Templado lluvioso.; Clima D: Frío boreal; Clima E: Nival.: ET: clima de tundra. EF: clima de hielos eternos. Todos estos tipos de clima están definidos por la temperatura, excepto el B, que depende fundamentalmente del grado de sequedad a la que está expuesta la vegetación. A su vez, estos grupos están subdivididos en otros grupos.

Según los parámetros establecidos por el autor, en la ciudad de Quilmes el clima que prevalece es el Cfa, donde la f significa clima sin estación seca y la a que la temperatura del mes más cálido es superior a 22°. Estas características aluden a un clima templado lluvioso o subtropical.

Para extrapolar el uso de esta tecnología en otro tipo de clima se debería hacer un estudio sobre la dinámica del clima del partido pertinente, analizando promedios de temperaturas, precipitaciones, humedad relativa e intensidad de radiación solar.

Radiación solar

La radiación solar es una energía transportada hacia la superficie terrestre por intermedio de ondas electromagnéticas provenientes del sol, el cual tiene un comportamiento similar al de un cuerpo negro.

La radiación solar está compuesta por cuatro tipos de radiaciones.

- Radiación directa: proviene directamente del sol sin alteración alguna, representando el 90% de la radiación total y siendo prácticamente despreciable en días nublados.
- Radiación difusa: el tipo de radiación que se puede percibir.
- Radiación reflejada: se refleja sobre una superficie inclinada.
- Radiación global: está compuesta por la radiación directa y difusa (De la Torre Moreno et al, 2015).

El término irradiancia hace alusión a la potencia solar, se expresa en W/m², y representa la rapidez de incidencia de energía radiante sobre una superficie, por unidad de área.

El relevamiento de los niveles de radiación solar es indispensable para su aprovechamiento como fuente de energía. Efectivamente, el dimensionamiento de los sistemas de aprovechamiento de la radiación solar sólo puede ser realizado si se conocen los niveles de irradiación solar a nivel de superficie con suficiente grado de representatividad.

Momento tres: El posicionamiento de los productos deshidratados en el mercado y la cultura Argentina

Este momento, tiene que objetivo que el estudiantado asuma un rol activo para conocer aspectos generales a la producción de alimentos deshidratados y el lugar que ocupan en nuestra cultura. Para ello, se plantean las siguientes consignas:

1. ¿Los alimentos deshidratados pueden asegurar la soberanía y seguridad alimentaria?
2. Realizar una visita a un supermercado (puede ser como salida educativa o de forma independiente). Identificar los productos que aparecen deshidratados en las góndolas. Justificar.
3. Investigar empresas que realizan productos deshidratados y caracterizar la producción de las mismas teniendo en cuenta la materia prima, el procesamiento tecnológico y la comercialización.
4. Ubicar en un mapa de Argentina dichas empresas.
5. Realizar una encuesta o entrevista para conocer quiénes y por qué consumen alimentos deshidratados.

Esta última pregunta tiene como objetivo conocer el posicionamiento de los productos deshidratados en la cultura Argentina. Por ejemplo, caracterizar si los consumidores directos son personas que eligen dietas sanas o cuál es la selección de dicho alimento. Sobre todo, dado que, en la actualidad, el secado de vegetales y carne no tiene solamente una función de autoabastecimiento como antes, sino que ofrece una alternativa productiva y comercial para el mercado nacional e internacional (Almada et al, 2005).

Momento cuatro: Práctica experimental

Construcción de un deshidratador solar para alimentos.

Materiales

- 2 canastos de plástico con orificios
- Papel film
- 1 m de tela de tul
- Tijera, cinta adhesiva, broches sujeta papel
- Fruta limpia y seca
- Cuchillo
- Alcohol 70/30
- Agua potable
- Detergente

Método

Paso 1: Limpiar con agua y detergente los canastos de plástico. Desinfectar con alcohol 70/30

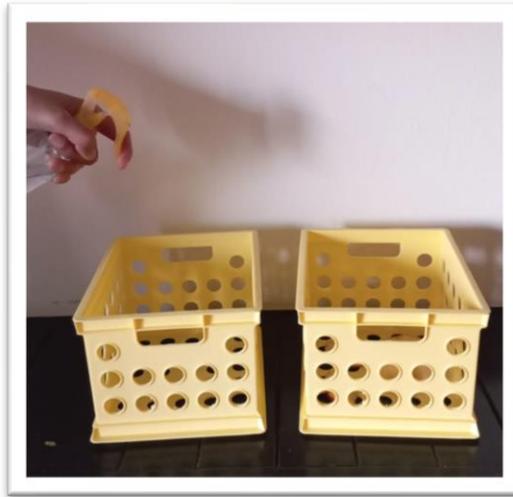


Imagen 2: Sanitización de canastos.

Fuente: Elaboración propia.

Paso 2: Ensamblar los canastos uno por encima del otro.



Imagen 3: Encastre de canastos.

Fuente: Elaboración propia.

Paso 3: Forrar los canastos con el tul y fijar con cinta adhesiva o con ganchos sujeta papel. Asegurarse de que no queden orificios sin cubierta de tela tul.



Imagen 4: Canastos forrados con tul.

Fuente: Elaboración propia.

Paso 4: Cortar la fruta limpia y seca, en rodajas de 2 mm de espesor. Disponer en el interior del canasto superior.



Imagen 5: Fruta laminada dispuesta en los canastos.

Fuente: Elaboración propia.

Paso 5: Cubrir la parte superior con papel film, asegurando que no queden agujeros por donde pueda entrar o salir aire



Imagen 6: Canastos cubiertos en su totalidad.

Fuente: Elaboración propia.

Paso 6: Disponer al aire libre en un lugar donde tenga contacto con el sol la mayor cantidad de horas posibles en el día.



Imagen 7: Prototipo al aire libre con incidencia del sol.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez que se haya llevado a la práctica experimental se recomienda responder las siguientes preguntas:

1- *¿Qué tipo de deshidratador es? ¿Qué parámetros tuviste en cuenta para darte cuenta? Justifica tu elección.*

- 2- *¿Qué ventajas y desventajas tiene este método de secado?*
- 3- *¿De qué manera se manifiesta la transferencia de calor en este tipo de secador?*
- 3- *¿En qué condiciones sale el aire que ingresa al mismo? Comparar con las condiciones de entrada.*
- 4- *¿Se podría determinar que el alimento luego del proceso de secado es inocuo? Justifique.*
- 5- *¿Varía la utilización de este secador de acuerdo a la región geográfica de nuestro país?*
- 6- *Dadas las condiciones climáticas de la zona en la que se encuentra tu escuela, ¿En qué meses crees que sería más adecuado utilizarlo?*

Evaluación

La evaluación para esta secuencia didáctica se centra en los contenidos y el desarrollo del pensamiento crítico. Esto último, fue incorporado en las preguntas de cada momento y en el análisis de la construcción del modelo de deshidratador.

Por otro lado, como se presenta un diseño longitudinal pre test y pos test, se recomienda hacer las preguntas iniciales (concepción del estudiantado) como parte de la evaluación. De esta forma, el profesorado podrá elaborar conclusiones a partir de la aplicación de la secuencia didáctica.

Apreciación personal de la experiencia aplicada

Esta secuencia didáctica forma parte de actividades de extensión Universitaria dentro de las asignaturas de Geografía de la Provincia de Buenos Aires, y del desarrollo del Trabajo Final de Ingeniería en Alimentos de la Universidad Nacional de Quilmes denominado: Diseño, desarrollo y validación de un secador de alimentos indirecto por convección natural mediante energía solar.

Bibliografía

Aguilar, F.J., Aledo S. y Quiles P.V. (2016) Experimental study of the solar photovoltaic contribution for the domestic hot water production with heat pumps in dwellings. [Tesis de Maestría, Universidad Miguel Hernandez de Elche]. <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/5476/1/>

Almada, M. Cáceres, Machaín-Singer, M. S. y Pulfer, J.C. (2005). Guía de Uso de secaderos solares para frutas, legumbres, hortalizas, plantas medicinales y carnes. <http://www.ambiente.chubut.gov.ar/wp-content/uploads/2018/08/Guia-de-Uso-de-Secaderos-Solares.pdf>

Beck, H. E., Zimmermann, N. E., McVicar, T. R., Vergopolan, N., Berg, A., & Wood, E. F. (2018). Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. *Scientific data*, 5(1), 1-12.

España, E., Garrido, A. C., & López, Á. B. (2014). La competencia en alimentación. Un marco de referencia para la educación obligatoria. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 611-629.

Fernández Beyro, M. y Antun, C. (2007) Manual para la construcción de Prácticas Sustentables en las escuelas de la Provincia de Buenos Aires. <http://servicios2.abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/planeamiento/dgea/documentos/generales/practicassustentablesescuelasbsas.pdf>

Grossi Gallegos, H. y Righini, R. (2007) Atlas de energía solar de la República Argentina. <http://www.gersolar.unlu.edu.ar/?q=node/8>

Lampert, D. A. (2022). La enseñanza de las enfermedades transmitidas por alimentos y el desarrollo del pensamiento crítico. Aportes desde la geografía de la salud. (Tesis de doctorado). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/3822>.

Masias Rivera, L. E (2019) Diseño de un secador solar directo de circulación natural tipo invernadero para cacao. [Tesis de grado, Universidad de Piura] Repositorio Institucional Pirhua.