

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias Sociales y Humanidades

Relación del cambio climático con la producción de arroz y su efecto en el comercio internacional: estudio de caso de la crisis arrocera en Ecuador y China

Ana Gabriela Campoverde Gómez

Relaciones Internacionales

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito
para la obtención del título de
Licenciatura en Relaciones Internacionales

Quito, 15 de mayo de 2024

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias Sociales y Humanidades

HOJA DE CALIFICACIÓN DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA

Relación del cambio climático con la producción de arroz y su efecto en el comercio internacional: estudio de caso de la crisis arrocerá en Ecuador y China

Ana Gabriela Campoverde Gómez

Nombre del profesor, Título académico

Sofía Zaragocín, PhD

Quito, 20 de mayo de 2024

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: Ana Gabriela Campoverde Gómez

Código: 00320730

Cédula de identidad: 0107183592

Lugar y fecha: Quito, 15 de mayo de 2024

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETheses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETheses>.

RESUMEN

El arroz es el cereal más consumido alrededor del mundo, siendo producido en más de 100 países. Las condiciones climáticas de cada país productor de arroz son clave para que la agricultura de este cereal se desarrolle, por lo que el cambio climático es un factor crucial para la producción de arroz. Este trabajo de investigación se basa en el análisis, investigación y recopilación de información que busca responder a la siguiente pregunta central ¿Cómo se relaciona el cambio climático con la producción de arroz y su efecto en el comercio internacional, específicamente en el caso de Ecuador y China? Durante este trabajo los efectos del cambio climático se mencionan a través de los subtemas que se tratarán, los cuales se dirigen tanto a la producción de arroz, los agricultores, y el comercio internacional. Los nuevos debates que se generan sobre el cambio climático y la agricultura repercuten en la seguridad alimentaria global, mencionando brevemente la preocupación de los gobiernos y las regiones de asegurar su demanda de arroz, y al mismo tiempo abastecer la demanda internacional para los países que producen arroz en menor cantidad. A partir de la investigación realizada con la información recopilada de diferentes estudios de casos tanto de Asia como de América Latina, se ha logrado concluir y verificar que el cambio climático está afectando de manera negativa la producción de arroz a nivel mundial, lo cual afecta también a los agricultores de arroz y al comercio internacional de arroz.

Palabras claves: Cambio climático, Ecuador, China, Seguridad Alimentaria, Agricultura, Comercio internacional, Prácticas agrícolas, Arroz

ABSTRACT

Rice is the most consumed cereal around the world, being produced in more than 100 countries. The climatic conditions of each rice producing country are key for rice agriculture to develop, so climate change is a crucial factor for rice production. This research work is based on the analysis, research and collection of information that seeks to answer the following central question: How is climate change related to rice production and its effect on international trade, specifically in the case of Ecuador and China? During this work the effects of climate change are mentioned through the sub-themes that will be addressed, which address both rice production, farmers, and international trade. The new debates generated on climate change and agriculture have repercussions on global food security, briefly mentioning the concern of governments and regions to ensure their demand for rice, and at the same time supply international demand for countries that produce rice in smaller quantities. Based on the research carried out with the information gathered from different case studies from both Asia and Latin America, it has been possible to conclude and verify that climate change is negatively affecting rice production worldwide, which also affects rice farmers and the international rice trade.

Key words: Climate change, Ecuador, China, Food Security, Agriculture, International Trade, Agricultural practices, Rice

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	8
Desarrollo del Tema.....	10
Conclusiones	40
Referencias bibliográficas.....	43

INTRODUCCIÓN

El arroz es el cereal más consumido alrededor del mundo, siendo producido en más de 100 países. Las condiciones climáticas de cada país productor de arroz son clave para que la agricultura de este cereal se desarrolle, por lo que el cambio climático es un factor crucial para la producción de arroz. Este trabajo de investigación se basa en el análisis, investigación y recopilación de información que busca responder a la siguiente pregunta central ¿Cómo se relaciona el cambio climático con la producción de arroz y su efecto en el comercio internacional, específicamente en el caso de Ecuador y China? Ecuador y China son solo 2 de los cientos de países privilegiados geográficamente para ser productores de arroz. La temperatura del clima, la presencia suficiente de agua y las corrientes de aire son variables importantes para que Ecuador y China continúen siendo productores de arroz, y a la vez esta producción de arroz siga siendo el sustento económico y forma de vida de las familias agricultoras en cada uno de los países. En Ecuador, a inicios de los 2000s el 6% de propietarios de Unidades de Producción Agropecuarias (UPA) existentes en ese momento, las cuales son terrenos de producción mayores o igual a 500 metros cuadrados donde se realizan actividades agropecuarias, eran considerados de gran magnitud, que es una categoría donde los terrenos sobrepasan las 50 hectáreas. Es decir, el 6% de agricultores de arroz tenían más de 50 hectáreas de cultivo. Sin embargo, para el 2021, solo el 1% de productores de arroz fueron considerados de gran magnitud. China por su parte, ha sido una potencia mundial en producción de arroz desde milenios atrás. En el 2023 China produjo más de 695 millones de toneladas de arroz, y exportó alrededor de \$40 millones en arroz. No obstante, el cambio climático afecta a la producción de ambos países. Ecuador y China han tenido fenómenos climáticos que han impactado los arrozales de estos países, mientras en Ecuador se hizo presente el fenómeno del niño, en China sacudió las producciones de arroz el tifón Doksuri. En este trabajo de investigación los efectos del

cambio climático se mencionan a través de los subtemas que se tratarán, los cuales se dirigen tanto a la producción de arroz, los agricultores, y el comercio internacional. Los nuevos debates que se generan sobre el cambio climático y la agricultura también repercuten en la seguridad alimentaria global, mencionando brevemente la preocupación de los gobiernos y las regiones de asegurar su demanda de arroz, y al mismo tiempo abastecer la demanda internacional para los países que producen arroz en menor cantidad.

Este trabajo de investigación se realiza con el objetivo de encontrar y analizar los efectos que los agricultores, productores, y la arena internacional de arroz reciben de las producciones arroceras afectadas por el cambio climático, mientras se analiza y verifica la percepción de escasez del arroz. A partir de la investigación realizada con la información recopilada de diferentes estudios de casos tanto de Asia como de América Latina, se ha logrado concluir y verificar que el cambio climático está afectando de manera negativa la producción de arroz a nivel mundial. Las inundaciones y sequías son solo algunos de los factores climáticos que perjudican los cultivos y obligan al productor a buscar nuevos métodos de cultivos. Sin embargo, no todos los agricultores consiguen adaptarse a estos métodos, lo que disminuye los arrozales y pone en riesgo la seguridad alimentaria internacional. A continuación, se dará a conocer el contexto de Ecuador y China respecto a la producción de arroz, un debate entre autores que anteriormente han analizado el tema desde diferentes miradas, y finalmente una discusión y conclusiones de este trabajo de investigación.

DESARROLLO DEL TEMA

Contexto

El siguiente trabajo de investigación referido a la crisis arrocera como resultado del cambio climático y su efecto en el intercambio comercial, analizando los casos de Ecuador y China, tiene un enfoque principal hacia el comercio internacional. En primera instancia se dará un preámbulo acerca de cada país, su ubicación geográfica, población, socios comerciales, balanzas comerciales de los últimos años, el territorio destinado a la siembra de arroz, y la población que se dedica a esta actividad. Posteriormente, se describirá el proceso de la producción de arroz y como ha sido afectado durante el último año. Finalmente, se hallarán datos acerca de fenómenos naturales derivados del cambio climático y como estos afectan a cada país en su producción arrocera.

Ecuador es un país ubicado en la región andina del continente americano. Con Perú, Colombia y el Océano Pacífico delimitando sus bordes, es un territorio rico para la agricultura por su preferencial zona geográfica en la mitad del mundo. Con más de 200 años de independencia, Ecuador ha sido protagonista de innumerables intercambios comerciales tanto dentro de la región como fuera de esta, siendo el banano, el cacao y las flores los principales productos de exportación (Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana, 2023).

Con una población de alrededor de 18 millones de personas, la sociedad ecuatoriana basa su alimentación en el cereal que más se produce en el país, el arroz. La provincia del Guayas y Los Ríos de la costa ecuatoriana son las principales encargadas de la producción de este cereal. Con más de 250 mil hectáreas a nivel nacional donde se cultiva arroz, el gremio de arroceros ha sufrido cambios trascendentales en su producción. En base a los datos presentados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), en el 2022 más de 337 mil hectáreas fueron usadas para el cultivo de arroz, de las cuales se produjo 1.6 millones de toneladas (INEC, 2023). Sin embargo, para el 2023 la producción cambió debido a la presencia del Fenómeno del Niño.

En Ecuador, en base al Censo Nacional Agropecuario del 2000, existían 76 mil personas dedicadas al sector agrícola. A partir de ese censo no existe un registro actualizado de cuanta población exacta trabaja en el sector arrocerero en el país. En el año 2019 el Observatorio de Arroz reportó que existían 55 mil Unidades de Producción Agrícola (UPA), las cuales son extensiones de tierra de 500 metros cuadrados o más. A partir de este informe, se categorizó a las 55 mil UPA, donde el 65% son pequeños productores, el 28% son medianos y 6% son grandes. Los pequeños productores son considerados quienes tienen hasta 10 hectáreas, los medianos son aquellos que tienen de 10 a 50 hectáreas y los productores grandes son los que cuentan con más de 50 hectáreas. Sin embargo, para el Informe Observatorio de Arroz del 2021 las cifras cambiaron drásticamente, pasando de 65% al 92% los pequeños productores, el 7% son medianos y solo 1% de productores son grandes (Plan V, 2023). En base a la Corporación Financiera Nacional (CFN) hasta el 2021 solo habían 217 empresa registradas en el cultivo, pilado y venta de arroz, con lo cual se produce más de 1.800 empleos (CFN, 2023). No obstante, existe población que trabaja informalmente en el sector arrocerero, además de cambios en las cifras de empleo después de la pandemia de COVID-19.

Los principales destinos del arroz ecuatoriano son Colombia, Guatemala y Costa Rica, mientras que importa de Estados Unidos, Italia y Perú. En el 2022, 28 millones de dólares fueron exportados a través del arroz, aumentando en más de 16 millones de dólares a las exportaciones del 2021 que fueron de 11 millones de dólares. Las importaciones para el 2022 sumaron 920 mil dólares, lo cual demuestra una balanza comercial positiva para el Ecuador con más de 27 millones a favor, teniendo en cuenta que el precio por tonelada de arroz osciló entre 289 y 364 dólares (Corporación Financiera Nacional, 2023). Sin embargo, Ecuador es un solo país de las decenas de países que producen arroz, mientras que China es pionero en este sector agrícola. China por su parte es el mayor productor de arroz en el mundo, contando con más de 695 millones de toneladas de arroz

producidas en el 2023, lo que generó alrededor de \$40 millones en exportación de arroz (Xihuan, 2023).

La República Popular de China ocupa el territorio más grande del continente asiático. China está ubicada al este del mundo, y su población ronda los 1,400 millones de habitantes. Este país asiático es pionero en el intercambio comercial, tanto en importaciones como en exportaciones. Entre los principales productos de exportación se encuentran electrónicos, y maquinaria. Sin embargo, el comercio de productos agrícolas también es clave para China (Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación, 2023).

El Arroz es el cereal que más produce China y es el primer productor de este en todo el mundo, al mismo tiempo que es el mayor consumidor de arroz en el mundo. Con más de 30 millones de hectáreas sembradas y cosechadas, en el 2021 China produjo 214,4 millones de toneladas de arroz. La producción de arroz que se da en China representa el 30% de la producción total mundial de arroz (Mordor Intelligence, 2023). En China central se encuentran ubicados los sembríos de arroz más grandes del país, y Heilongjiang es la provincia con mayor producción. En el 2022 solo esta provincia cosechó 21 millones de toneladas, seguido de la provincia de Hunan con 26 millones de toneladas y Jiangxi con 20 millones de toneladas de arroz (Statista, 2023). Para el 2022, el precio promedio por tonelada de arroz se concentró cerca de 400 dólares (Tridge, 2022). En China en el 2022, el 24% de su población se dedicaba al trabajo en el sector agrícola. De esta población se presume que el 50% se dedica a la producción de arroz (IRRI, 2023).

Los socios comerciales claves para las exportaciones de arroz de China son Corea del Sur, Papúa Nueva Guinea y Puerto Rico, mientras que las importaciones se dan en mayor cantidad de Tailandia, Camboya y Myanmar. La balanza comercial de China respecto al arroz se encuentra positiva entre el 2022 y el 2023. Para noviembre del 2023, las exportaciones de arroz de China

sumaron 113 millones de dólares, y las importaciones superan los 75 millones de dólares. En comparación desde noviembre del 2022 hasta noviembre del 2023, las exportaciones de arroz aumentaron en casi 3,5 millones de dólares, y las importaciones disminuyeron de 150 millones de dólares a 75 millones de dólares (OEC, 2023). Aunque se teme que la caída de las importaciones sea por la escasez de arroz que los arroceros presentan debido al Fenómeno del niño.

El arroz es la base de la alimentación de más de la mitad de la población mundial, estando entre los tres cereales más consumidos y producidos en todo el mundo junto con el maíz y el trigo (FAO, 2024). Conocer, analizar y comprender las consecuencias que trae la producción del arroz en cada país permite ver cómo afecta directamente al comercio internacional debido al intercambio que se da por este producto. Más de 100 países en el mundo siembran arroz, lo cual abastece para en gran medida a sus poblaciones, sin embargo, la importación es clave para la diferenciación y especialización del arroz.

Es indispensable conocer el proceso que este cereal atraviesa para entender el papel que el cambio climático juega en su producción. Los millones de toneladas de arroz se producen por medio de arrozales, los cuales son terrenos llenos de agua donde se sumergen las plantas de arroz. Con la siembra y cosecha de este cereal en estos terrenos, el arroz se produce dos veces al año tanto en Ecuador como en China, es decir que existe la cosecha de verano y la de invierno. Una vez cosechado el arroz, pasa a ser pilado, donde se saca la cascara y es blanqueado por medio de molinos. En este proceso se selecta el arroz para que quede sin impurezas. Todo este proceso permite a las piladoras de arroz vender el grano listo para cocinar o vender a las procesadoras de arroz para que estas se encarguen de secar el grano, lo cual mediante la reducción de la humedad hace que este sea más duro y tenga diferente textura al momento de ser cocinado (Portiarroz, 2023). Sin embargo, el cambio climático es un factor definitivo al momento de sembrar y cosechar arroz

El mundo se está calentando cada vez más, hace 100 años, en 1923 existía tan solo 0,01 grados Celsius de calor, mostrando aún la capacidad del planeta en mantener su temperatura. No obstante, a partir de ese momento el aumento ha sido constante. En el 2023 los científicos lograron deducir que se alcanzaron los 1,48 grados Celsius de calor, es decir estamos llegando al límite de 1,5 grados que los países habían acordado evitar mediante el Acuerdo de París en el 2015 (Dewan et al, 2023). El calentamiento global es el efecto más relevante dentro del cambio climático que estamos atravesando. Sus consecuencias se exponen mediante la vida, tanto terrestre como marina, de seres humanos y de animales. La temperatura de los océanos aumenta, y junto con otros factores como la circulación atmosférica causan fenómenos naturales. Entre estos fenómenos el más conocido es el fenómeno del niño, que son lluvias intensas acompañadas de tormentas (McGrath et Poynting, 2023). También se encuentran los ciclones, como el más preocupante del 2023 en la región asiática, el Tifón Doksuri.

El tan temido Fenómeno del Niño se deriva del aumento del nivel del mar, lo que afecta en mayor medida a las regiones tropicales. En Ecuador el arroz es sembrado en las provincias más cercanas al mar, teniendo así un efecto directo en estos cultivos. Si bien, la semilla del arroz germina en medio del agua, esta sufre cambios al tener niveles de agua más altos de los requeridos. Es decir que, al existir un aumento de la temperatura, los niveles del mar también aumentan y esto provoca inundaciones en estas plantaciones, causando deterioros en el terreno y los sembríos, y sobre todo grandes pérdidas económicas para los agricultores. En China sucede lo mismo, y el impacto de los ciclones es aún más fuerte en esta región. Entre las consecuencias inmediatas de estos fenómenos está la desprogramación de los cultivos, es decir una cosecha temprana, lo cual afecta a la producción de un grano de calidad y esto a su vez al intercambio comercial de arroz en el mundo.

En Ecuador, hasta mediados del 2023, el Centro de Investigación del Arroz reportó una pérdida de casi 30 mil hectáreas a causa del intenso invierno en la región litoral. En el país de la región andina hasta el primer semestre del 2023 el consumo nacional de arroz era de 620 mil toneladas. Sin embargo, para el último trimestre los arroceros calculaban que iban a cosechar solo 600 mil toneladas, lo que demandaría la importación necesaria de arroz. En Ecuador se estimaba que el fenómeno del niño llegaría al país en el segundo semestre, aun cuando llegó en diciembre del 2023, lo que causó que actualmente en enero del 2024 el fenómeno del niño se esté presentado. Se debe tener en cuenta que la simple presunción de la presencia de este evento causa pánico en el sector agrícola, y el gremio arrocero cambió su periodo de cosecha. El primer periodo comienza en enero y termina en abril y es considerado la cosecha de invierno. El segundo periodo va desde junio hasta los últimos meses del año, el cual es considerado el cultivo de verano y este se mantiene generalmente con sistemas de riego. Sin embargo, las cosechas se adelantaron en abril y esto produjo la recolección del grano tierno, así como también la poca siembra en el segundo periodo. En China, a finales del mes de Julio del 2023 se presentó el Tifón Doksuri, que es el nombre que lleva el ciclón tropical más fuerte de ese año. Esta vez se llevó docenas de vidas, pero también miles de hectáreas de producciones agrícolas. Solo la provincia de Heilongjiang perdió alrededor de 300 mil hectáreas de producción agrícola, donde el arroz fue el producto más afectado. Aunque no existen cifras claves del total de la pérdida de producción de arrocería en todo el país, el gobierno chino implementó 720 millones de yuanes para la recuperación del sector agrícola, pese a que este fenómeno ocasionó inestabilidad en el sector arrocero y sus exportaciones (Reuters, 2023).

Justificación

Esta investigación acerca de la crisis arrocera y sus consecuencias en el comercio internacional tiene un planteamiento metodológico, teórico, y político. Este análisis puede permitirnos conocer

a profundidad cómo funciona el sector agrícola en diferentes países y como estos son afectados por el cambio climático, al mismo tiempo que podemos incentivar a una recopilación de datos exacta de los afectados en cada país. También, busca aclarar la alteración que se da en el comercio internacional, permitiendo perfeccionar regional como internacionalmente soluciones relacionadas a un sistema de recuperación rápida para el sector agrícola.

A nivel metodológico, esta investigación ha deducido que la información acerca de la crisis arrocera es escasa no solo en el Ecuador, sino en el mundo entero. En la actualidad existen noticias e informes donde se explica superficialmente cómo se ha derivado la crisis arrocera del 2023 en diferentes partes del mundo. Como se mencionó anteriormente, China es el principal productor de arroz en el mundo, sin embargo, para el conocimiento de la región Latinoamérica e hispanohablante la información acerca de la crisis arrocera no es contundente. Por el lado de Ecuador, los diarios y publicaciones de periódicos muestran la consecuencia del invierno y el cambio climático para los arroceros y su producción, aunque no hay en gran medida testimonios de los afectados. Lo que se busca con este estudio es analizar la cadena de consecuencias económicas y sociales que conlleva la escasez de arroz, es decir las consecuencias a nivel de los agricultores, productores y empresas exportadoras tanto en Ecuador como en China. Nos podemos dar cuenta que el uso de los instrumentos de investigación no está cubriendo en su totalidad la recopilación de datos de quienes son los productores de arroz y exactamente cuantas familias se dedican a la siembra, cosecha o pilado de arroz. Al no poder conocer estas familias no podemos saber a quienes les está afectando la disminución de ingresos por exportación de arroz. En China, con el tifón Doksuri no se conoce exactamente el número de arroceros afectados, sino solo las provincias más afectadas, por lo cual la ayuda por parte de los ministerios de agricultura no abarca a la totalidad de agricultores, lo que les impide una recuperación económica rápida para la

producción y exportación de este cereal. Es importante realizar esta investigación del sector agrícola, es especial del sector arrocero, porque no existen cifras actualizadas al 2023 exactas del porcentaje de la población que trabaja en este sector. La Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua- ESPAC- 2022 solo identifica a la población que trabaja en el sector agrícola bajo variables de edad y sexo, más no de producción específica de cereales, granos o verduras. Por otro lado, el boletín informativo del INEC solo tiene cifras hasta el 2021 de empresas arroceras. Es decir, no hay información verídica sobre la población afectada en la agricultura por el cambio climático en los dos últimos años.

Esta investigación a nivel teórico busca estudiar las consecuencias directas de la crisis arrocera. Cuando existen desprogramaciones en uno de los procesos del arroz, especialmente en la siembra o cosecha, se retrasa las producciones y afecta directamente a las transacciones que ya existían. Alrededor del mundo, el comercio del arroz es clave para solventar la alimentación de la población, por lo que el comercio internacional del arroz es una pieza sustancial del intercambio comercial entre países. Además, es clave entender que el invierno del 2023 afectó de manera sustancial al gremio arrocero ecuatoriano. Con base en el reporte del Ministerio de Agricultura y Ganadería en abril del 2023 se registraron 8.273 hectáreas de cultivos de arroz que se perdieron y más de 7 mil hectáreas afectadas parcialmente. El total de las pérdidas económicas alcanzaron los 50 millones de dólares hasta mediados del 2023. Al existir una reducción de producción y cosecha de arroz, los precios del arroz aumentaron, lo que provocó una reacción negativa del consumidor frente a un aumento de precios en un alimento que es base para su consumo. No obstante, este estudio podrá motivar a los encargados del mercado arrocero a encontrar soluciones hacia la escasez y el alza de precios, a su vez que puede ser el inicio para una investigación cuantitativa profunda dentro de este mercado.

Finalmente, esta investigación es útil para el análisis político económico a nivel nacional, regional e internacional. Es importante conocer la situación actual de productos que influyen en el comercio internacional, ya que podrían cambiar ciertos patrones de comercio y los socios comerciales pueden verse envueltos en nuevos acuerdos comerciales. Así mismo, el arroz es un producto que se da en más de la mitad del mundo, por ende, es un tema consecuente para la arena internacional. La existencia de una crisis arroceras pone en riesgo la base de la alimentación de millones de personas. También el agricultor y la empresa exportadora ponen en riesgo su estabilidad económica al verse afectados por factores climáticos, lo cual resulta en pérdidas y desbalances monetarios en la balanza comercial del país. A nivel nacional esta investigación ayuda a entidades encargadas como ministerios a encontrar soluciones y brindar apoyo al sector agrícola y en especial al gremio de arroceros, quienes son responsables de brindar la base de la alimentación. Por otro lado, en la escala internacional es indispensable la actuación de organismos internacionales como la Organización Mundial del Comercio, u organismos regionales como la Comisión Económica para América Latina y El Caribe frente a crisis de alimentos básicos, así como el desarrollo de un plan de acción emergente para sustentar este cereal al mundo entero. La cadena de producción, distribución y consumo del arroz tanto a nivel local como externo debe conocer en qué momento está en riesgo y cómo actuar frente a ello.

Pregunta principal

¿Cómo afectan los fenómenos del cambio climático al comercio internacional de arroz tanto en Ecuador como en China?

Preguntas Auxiliares

- ¿Cuál es el impacto del cambio climático en los productores de arroz en Ecuador y China?

- ¿Cuál es la repercusión de las trabas de la producción de arroz afectada por el cambio climático en el comercio de arroz en la arena internacional?
- ¿Cómo se difieren las respuestas de Ecuador y China al reconocer los impactos del cambio climático en la producción de arroz?

Objetivo principal

Analizar los efectos de los fenómenos de cambio climático en el comercio internacional de arroz en Ecuador y en China.

Objetivos auxiliares

- Conocer el impacto que los productores de arroz en Ecuador y en China tienen por la producción de arroz afectada por el cambio climático.
- Explicar las repercusiones que tienen las trabas en la producción de arroz derivadas de los fenómenos climáticos en el comercio internacional de arroz.
- Comparar las respuestas nacionales de Ecuador y China al reconocer los impactos del cambio climático en la producción de arroz.

Revisión de la literatura

En esta revisión de literatura voy a resaltar los debates principales en relación con el cambio climático y la producción de arroz. Me enfocaré en los siguientes tres subtemas: el impacto del cambio climático en la producción de arroz, la adaptación de los agricultores en sus estrategias de cultivo de arroz afectado por el cambio climático, y el mercado internacional de arroz y la seguridad alimentaria. Dentro de estos tres subtemas se discuten y analizan las ideas de académicos, profesionales y aficionados a la rama del cultivo del arroz como del cambio climático. Es importante conocer las ideas de los autores para crear un ambiente de conciencia sobre la

realidad que tanto agricultores, productores y comerciantes de arroz atraviesan. Si bien conoceremos distintas perspectivas, no se dialoga a fondo a cerca del impacto social y económico que las familias agricultoras reciben en los diferentes países, por lo cual esta investigación busca crear esta discusión y generar el debate alrededor de la atención y apoyo que reciben los agricultores afectados por los cambios climáticos tanto en Ecuador como en China. A continuación, se podrá revisar literatura que recopila información de diferentes partes del mundo, especialmente de América Latina y de Asia. En Asia se encuentran los países con mayor producción de arroz en el mundo, lo que ha permitido que las investigaciones acerca del arroz en esta zona sea clave para generar conocimiento. América Latina por su parte es el territorio andino cuna de las técnicas agrícolas ancestrales que hasta hoy muchas de ellas perduran. Ambas regiones son indispensables para la agricultura gracias a su ventajosa ubicación geográfica.

El impacto del cambio climático en la producción de arroz.

El cambio climático es un factor decisivo en la producción del arroz, y una muestra de ello es el aumento del precio del arroz en los últimos 20 años, lo que refleja la escasez de este cereal en el mundo (Teng, & Montesclaros, 2023, p.1). El cambio climático está afectando la producción de arroz, y esto repercute en modificaciones a nivel de la tierra y los recursos de agua, los cuales provocan cambios en los sembríos de arroz. Alrededor de 7 billones de personas en el mundo basan su alimentación en el arroz, sin embargo, por las sequías e inundaciones que fueron alertadas en 2022 y se intensificaron por el fenómeno del Niño en septiembre del 2023, las expectativas para la producción del 2024 son negativas sobre la disponibilidad de arroz en el Mundo (Ibid, p.3) Haciendo enfoque en las sequías e inundaciones, los autores Shaobing, Qiyuan, y Yingbin mediante su artículo sobre el *estado actual y los retos de la producción de arroz en China*, describen que en 1997 existió la mayor producción de arroz en China, la cual no ha logrado ser

superada ni con la nueva tecnología (Shaobing, et al, 2009, p.3). Sin embargo, para el 2023 China necesita producir el 20% de su producción actual para satisfacer la demanda nacional de arroz. China es uno de los países que más escasez de agua tiene. Los sembríos de arroz requieren inclusive el triple de agua que otros cultivos (Ibid, p.3). La variación de las precipitaciones que se dan durante un año y durante varios años afectan los periodos de cosecha, lo cual produce estrés por sequía que es una limitación en el cultivo del arroz. Con el calentamiento global se disminuye la producción de biomasa y esto genera un aumento en la esterilidad del grano (Ibid, p.6). Acotando a esta descripción de la situación de producción de arroz en China, Matsui et al, mencionan que cuando la temperatura del aire sobrepasa los 35 grados centígrados el grano de arroz no se desarrolla completamente y se queda vacío (2000, p.430). China es el territorio en Asia con la mayor producción de arroz, sin embargo, su país vecino Nepal también se envuelve en la producción de arroz debido a sus condiciones climáticas muy similares. Mediante la investigación de Mandal y Singh realizada en Nepal en 2020, los agricultores comentan que los cambios que afectan a la producción de sus cultivos de arroz son variados, entre esos están las olas de calor que se sienten cada vez más fuertes, la disminución de la frecuencia de lluvias, y la intensidad de inundaciones (Mandal, & Singh, 2020, p.47). Las consecuencias que los agricultores de Nepal encontraron son numerosas y entre esas están la tardanza en la cosecha del grano, mayor infestación de maleza y plagas, además de la aparición de nuevas plagas en la zona (Ibid, p.48). Al otro lado del mundo también es clave conocer cómo se desarrollan los cultivos de arroz. En América Latina, en Perú también se pronuncian los agricultores y muestran el cambio en sus cultivos debido al cambio climático. Un estudio realizado en los cultivos de Perú en 2015 muestra como la variabilidad de las temperaturas afecta a la cosecha no solo del arroz sino de más cultivos que se dan en la región Andina (Galindo et al, 2015). En los resultados de la investigación los

autores rescatan que la calidad del suelo es relevante para la preferencia de cultivos frente a los preferidos de la zona como la papa blanca. Sin embargo, el aumento de 1 milímetro en los niveles de precipitación favorece la producción de tubérculos y arroz, demostrando que la producción de arroz es llamativa mientras la temperatura se mantenga superior a los 10 grados centígrados y menor a los 30 grados centígrados, caso contrario en Perú el arroz deja de ser atractivo. A esto se le añade el nivel de precipitaciones, donde el arroz tiene mayor probabilidad a germinar y que crezca el grano adecuadamente hasta con 300 milímetros de precipitación mensual de promedio (Galindo et al, 2015). Con estas descripciones de temperatura y agua que las plantaciones de arroz requieren en diferentes zonas de Perú, se explica como con el aumento intenso de calor o la disminución del agua estas plantaciones no logran todas sus fases, produciendo escasez de arroz (Ibid). Con varios estudios e investigaciones alrededor del mundo, se puede conocer como perciben los agricultores los cambios climáticos, y como estos cultivos disminuyen su rendimiento debido a cambios bruscos en las últimas décadas. Desde un grano vacío, hasta una infertilidad del suelo es posible debido al calentamiento global y los fenómenos climáticos. En el siguiente subtema nos enfocaremos en las consecuencias que ha traído estos efectos del cambio climático descritos anteriormente, es decir en como los agricultores han adaptado sus técnicas de cultivo para poder continuar con sus producciones de arroz.

Adaptación de los agricultores en sus estrategias de cultivo de arroz afectado por el cambio climático.

Debido a los impactos derivados del cambio climático que reciben los cultivos de arroz, se están buscando y analizando diferentes estrategias que los agricultores pueden implementar en sus cultivos para volverlos más eficientes y protegerlos. Los autores Wassman et al, contribuyen con estrategias direccionadas a generar un crecimiento adecuado de la planta de arroz en todas sus

etapas (2009). La planta de arroz cuenta con 3 fases, la primera es la fase vegetativa que va desde la germinación hasta la floración, es en la cual se necesita más calor para que su estructura se cree correctamente y produzca energía cinética suficiente para su desarrollo posterior. En esta fase los autores recomiendan medir la fuga de electrolitos cuantitativos o la termo estabilidad de la membrana celular, para conocer las características de desarrollo inicial de la planta (Wassman et al, 2009, p.63). Más adelante en la fase reproductiva, donde el arroz se vuelve más sensible al calor, y cada planta necesita una mayor transpiración, los autores mencionan la necesidad de no cultivar únicamente el grano tradicional de arroz, sino variedades de este, con el objetivo de no tener una plantación cerrada y uniforme, sino plantas de arroz con diferentes hojas que facilitan un mayor enfriamiento en altas temperaturas (Ibid, p.65-68). En la fase de maduración, las altas temperaturas afectan a la calidad y fertilidad del grano. Dentro de la calidad se involucra el tamaño, el peso, el color y la composición del grano de arroz. La disminución de calidad afecta directamente al productor y la venta del grano, por lo cual una estrategia clave es el recorte de la panícula del arroz para que no existan granos de vientres blancos (Ibid, p.73-74). Si bien estas medidas en diferentes etapas pueden facilitar una producción más eficiente al agricultor, también existen nuevas técnicas que se asocian a la tecnología y sus avances. Los autores Munawar et al, tienen un enfoque hacia prácticas agrícolas resilientes al clima adaptando las prácticas tradicionales a los cultivos. Debido a las sequías y el calor extremo, entre las técnicas tradicionales para favorecer los cultivos de arroz se incluye la diversificación de cultivos, cuidados al suelo y recolección de agua de lluvia (Munawar et al, 2020, p.339). El objetivo de las estrategias de adaptación es la seguridad alimentaria, aparte de proteger los cultivos. Para estos autores, es clave el uso de la biotecnología. Se menciona que, por los avances tecnológicos, ahora es posible la edición del genoma de la planta, lo cual permite una mejor adaptación de la planta a los cambios

bruscos de temperatura (Ibid, p.341). Es indispensable el desarrollo de semillas con características resilientes a las condiciones climáticas. Las plantaciones de diferentes cultivos necesitan semillas nuevas, incentivando a los agricultores a la plantación de versiones modificadas del grano, es decir realizar un cambio de semilla (Ibid, p.342). Las nuevas semillas son un paso hacia un mejor cultivo, aunque también encontramos más técnicas que contribuyen al medio ambiente y el cambio climático. Los autores Hussain et al, tienen técnicas más externas para mejorar los cultivos de arroz específicamente, pero con el enfoque hacia reducir emisiones de metano. Si bien el arroz se produce en 2 temporadas al año, para evitar la erosión del suelo y la pérdida de carbono, se recomiendan cultivos a corto plazo, es decir entre temporadas realizar plantaciones de otras vegetaciones para nutrir el suelo y mejorar su capacidad de retención de agua (2020, p.673). Si bien los fertilizantes también son causantes de emisiones de metano, los agricultores podrían cambiar los fertilizantes químicos por fertilizantes nitrogenados que contienen solamente sulfato de amonio, lo cual ayuda a reducir emisiones de efecto invernadero (Ibid, p.673). Respecto a la planta de arroz, los autores indican que a medida que más corto es el sistema de raíces de los cultivos de arroz, menos emisiones de metano producen (Ibid, p.673). Así como estos autores logran introducir técnicas con más tecnología y desde una perspectiva científica, también tenemos autores que recomiendan técnicas de agricultura basadas en las percepciones más personales de los agricultores. Los investigadores Miguel Orduño et al, realizaron un estudio de preferencias de técnicas de cultivo a diferentes agricultores en México. En base a las encuestas realizadas, se demostró que los agricultores ya utilizan técnicas recomendadas por los diferentes autores anteriormente, como el cambio de cultivos para proteger el suelo, y la introducción de semillas más resistentes a los cambios de temperatura (Orduño et al, 2020, p.4). Los agricultores buscan semillas que germinen y maduren más rápido para evitar varios periodos de cambios de

temperatura, además de que las semillas sean resistentes a las plagas e inundaciones. Una de las técnicas nuevas que están aplicando los agricultores es la adaptación al calendario, la cual se basa en mover las fechas de los cultivos según los cambios en las temporadas de lluvia, lo cual les generará un crecimiento óptimo para los arrozales, añadiendo que esta agua de lluvia potencializa el rendimiento de los cultivos (Ibid, p.5). Entre las sugerencias que los autores realizan a partir de su investigación en México, se rescata el uso de maquinaria que sea más sustentable con el medio ambiente y el uso de energías renovables para sus procesos industriales de producción y cosecha (Ibid, p.5). Mediante diferentes investigaciones en varios lugares del mundo, se han rescatado diferentes tipos de técnicas para la producción de arroz desde diferentes enfoques de cada autor. La adaptabilidad por parte de los agricultores rige desde cambios en la semilla, en las fases de crecimiento de la planta, y en sus métodos de cultivo y cosecha. Finalmente, en el tercer apartado vamos a relacionar como todo lo que hemos mostrado en los dos últimos subtemas afectan al mercado internacional del arroz y la seguridad alimentaria alrededor del mundo.

El mercado internacional del arroz y la seguridad alimentaria.

La producción de arroz se ve envuelta en varios países, como mencionamos anteriormente, en Asia y América Latina se dan unas de las más grandes producciones. Sin embargo, es necesario un intercambio de arroz entre países, ya que no todos producen este cereal o sus producciones no abastecen su demanda. Los autores Chen y Saghaian realizaron un estudio sobre la integración del mercado del arroz y la variación del precio enfocándose en 3 países con mayor exportación de arroz: Tailandia, Vietnam y Estados Unidos. Los autores se basan en la definición de integración de mercado mediante la ley de un solo precio, en donde los productores generan el arroz y al precio del mercado internacional lo intercambian (2016, p.446). Sin embargo, con su estudio realizado se demuestra cómo no existe el mismo precio de oferta ya que los costos de producción y transporte

varían según los importadores. Dentro de los costos de producción se involucran los impactos que los arrozales tienen en sus producciones, lo cual afecta a la preferencia de los importadores según el precio que cada exportador ofrezca (Ibid, p.446). Las estadísticas del estudio muestran que del 2000 al 2014 Estados Unidos es el mayor exportador, teniendo en cuenta que en el 2008 los tres países alcanzaron un número máximo de exportaciones en el mercado internacional del arroz. Las expectativas del mercado es que se encuentre un precio de equilibrio a largo plazo, aunque el mercado es imperfecto, por lo cual el ajuste del precio del arroz es asimétrico en el mercado internacional (Ibid, p.447). No obstante, el precio es una fuente de información importante para conocer el mercado internacional, y más si conocemos de los mayores exportadores de Arroz. Aunque, es indispensable conocer entre que países se da este intercambio. Es por esto por lo que los autores, Jaechun y Pablo Andrés, muestran como en el norte y sur de Asia se ha fomentado un mercado de arroz que antes no se veía (Kim, & Ramírez, 2014, p.88). La región asiática considera la agricultura como uno de sus mayores sustentos, a pesar de que en las últimas décadas sus avances tecnológicos les han permitido mayor comercialización de nuevos productos. Entre toda la región tienen la producción suficiente para abastecer su demanda, sin embargo, el intercambio entre ellos de diferentes productos agrícolas es clave para la alimentación de sus poblaciones (Ibid, p.88). Si bien las organizaciones internacionales como la Organización Mundial del Comercio o la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura han promovido acuerdos de intercambio, no todos los países desean liberalizar el comercio de arroz. Los países que exportan arroz priorizan la seguridad alimentaria nacional, por lo cual según sus cosechas usan a las empresas estatales para comprar a los agricultores nacionales y elevar el precio, con lo que los importadores buscan disminuir importaciones y producir localmente (Ibid, p.89). Esto le vuelve al mercado de arroz inestable y con un precio muy volátil, situación que podría mejorar si se

liberalizara el comercio y no se limitaran las importaciones y exportaciones según los autores (Ibid, p.89). Un ejemplo de liberalización limitada es China, Japón, y Corea del Sur. Si bien estas naciones liberalizaron su comercio de arroz, siguen haciendo uso de cuotas y acuerdos comerciales con el objetivo de proteger su producción doméstica de la competencia de los importadores; mientras que Tailandia ya no es competitiva en el mercado de arroz debido a que no realizó acuerdos comerciales adecuados para el intercambio eficiente en la región (Ibid, p.93). Mientras Asia busca generar acuerdos comerciales limitados al beneficio de cada nación, en América Latina también se conoce como se ha desarrollado el mercado internacional de arroz. Los autores Degiovanni et al, muestran como en América Latina y el Caribe, hasta la década de los 80s el arroz era uno de los alimentos más protegidos, sin embargo, con la implementación de políticas económicas en diferentes países este cereal pasó de exportar 14 millones de toneladas en 1994 a 27 millones de toneladas en el 2010 (Degiovanni et al, 2010, p.9). El arroz es uno de los productos agrícolas que recibe más subsidio debido a su importancia para la alimentación. No obstante, esto ha afectado a los países en desarrollo que deben buscar nuevos métodos de producción para competir con los países productores de arroz desarrollados como lo es China. Mediante el análisis de estos autores, indican que el mercado internacional de arroz es competitivo y desequilibrado (Ibid, p.8-9). Los retos para América Latina para mantenerse en el mercado de arroz es aumentar su eficiencia en la producción de arroz, y realizar políticas comerciales que les permita competir tanto dentro de la región como fuera. Para la seguridad alimentaria de la región, se expone la importancia del sector rural en América Latina, quienes se afectan directamente de los subsidios, por lo cual los gobiernos de la región deben neutralizar los altos subsidios de este cereal (Ibid, p.9). Es importante reconocer que la integración comercial en las diferentes regiones se limita a la protección de la producción local de arroz, cuidando su precio y su calidad. Las importaciones y

exportaciones tanto en Asia como en América Latina buscan generar un mercado internacional del arroz, aunque este siga siendo volátil y asimétrico.

A través de diferentes autores de varias partes del mundo, hemos hecho un recorrido por los 3 subtemas relacionados al impacto que el cambio climático tiene en el arroz, sus prácticas de cultivo y su efecto en el comercio internacional y la seguridad alimentaria. Es importante reconocer que se han evidenciado mediante investigaciones directas a los agricultores su preocupación sobre el cambio climático y los deterioros que este ha generado en los cultivos de arroz, reduciendo sus producciones y cambiando la calidad del cereal. Estos mismos agricultores están adaptándose a nuevas técnicas de cultivo, ya sean modificaciones de técnicas artesanales, el uso de la tecnología, o la implementación de nuevas semillas, esto con el fin de no reducir la producción de arroz. Finalmente, las producciones de arroz afectadas por el cambio climático también han impactado el comercio por medio del aumento del precio de este cereal. Se analiza la situación de liberalización del mercado internacional del arroz frente a la posible reducción de producción en los próximos años, al mismo tiempo que se cuida de la seguridad alimentaria en cada país.

Posicionalidad

Mi posicionalidad para este trabajo de investigación parte desde mi identidad como mujer ecuatoriana, mestiza con 21 años que tuvo una crianza entre el campo y la ciudad de la sierra ecuatoriana. Soy hija de padres que no han tenido acceso a la educación superior, donde mientras uno cursó apenas un par de años de estudios en el colegio, el otro logró graduarse. Sin embargo, su niñez y adolescencia estuvo relacionada con la agricultura. Soy nieta de abuelos campesinos, agricultores y sobre todo trabajadores, que han fomentado en mí el deseo de aprender cada vez más sobre el campo y la agricultura, pero también de agradecer mi acceso a la educación y poder investigar y plasmar en este trabajo como está siendo afectado el campo. Desde sembrar, para el

alimento de los miembros de la casa hasta vender estas cosechas para salir adelante, ha sido inspiración para verme envuelta en las discusiones ambientales, culturales, de desarrollo, económicas, y sociales. Mi enfoque teórico parte de mis vivencias y aprendizajes que durante mi niñez y adolescencia he ido recolectando. Tanto para mi familia como para muchas familias más ecuatorianas y del mundo entero, la agricultura es y ha sido un sustento familiar, permitiendo a las nuevas generaciones tener más oportunidades a nivel académico, laboral y sobre todo a nivel personal. Por el trabajo de mis padres, que son comerciantes de arroz, conozco de primera mano los temas de comercialización del arroz y las crisis que este cereal enfrenta actualmente, lo que ha dado paso que el comercio y la economía me apasionen. He unificado temas de agricultura, comercio y medio ambiente en este trabajo de investigación, con el objetivo de situar la producción de arroz dentro de las relaciones internacionales.

Reflexividad

Es importante reconocer mi situación desde el privilegio donde ya no trabajo en la agricultura directamente. Con generaciones agricultoras, he aprendido cómo funciona el agro, no obstante, yo no he trabajado en el campo. Con mis padres cercanos a temas de producción de arroz, la agricultura del arroz es indispensable tanto en mi familia como para el consumo humano, sin embargo, dentro del Ecuador actualmente es uno de los sectores que más problemas tiene, y aunque estas dificultades no estén expuestas como otros sectores económicos, es necesario conocerlas. El sustento de mi familia se da por medio del proceso de secado, horneado y empacamiento del arroz, donde se produce el cereal para el consumidor final. Si bien nosotros no sembramos y cosechamos el arroz, lo compramos a piladoras, en donde muchas son agricultores directos y otras son recolectoras de diferentes agricultores. No obstante, cada vez es más difícil encontrar un arroz de buena calidad para ser producido. Debido a los cambios de temperatura y al irreconocible

calendario agrícola que se tiene hoy en día, cada vez se complica más producir un grano largo, grueso y sin manchas. Es por esto, que conocer los efectos que están teniendo los agricultores de arroz por el cambio climático es importante, al mismo tiempo que permite conocer los malestares detrás de la escasez del arroz, mientras se comprende el aumento de precios en el mercado. Para asegurar un entendimiento completo del tema, ha sido necesario indagar en situaciones similares en otros continentes productores de arroz, y generar similitudes entre las preocupaciones de los agricultores y de los comerciantes de arroz. Mi perspectiva para el siguiente trabajo va de la mano del punto de vista de los autores Altieri y Nicholls, donde se posiciona al agricultor en primer plano, evidenciando los impactos que recibe, cómo se adapta y cuál es el origen para un intercambio internacional (2009). Esto dirige mi investigación hacia la actuación activa de los agricultores en el campo internacional y abre paso a un diálogo donde se analiza la importancia de la agricultura, especialmente del arroz, y los cambios y retos que enfrenta hoy en día tanto en Ecuador y China.

Discusión

A partir de la revisión de literatura que se ha hecho previamente ahora se dará paso a una discusión teórica creada alrededor de la relación del cambio climático con la producción de arroz, donde se responderán a las preguntas auxiliares enfocadas en el impacto del cambio climático en los productores de arroz en Ecuador y China, repercusión de las trabas de la producción de arroz afectada por el cambio climático en el comercio de arroz en la arena internacional y, las respuestas de Ecuador y China al reconocer los impactos del cambio climático en la producción de arroz.

El impacto que el cambio climático tiene en los productores de arroz en Ecuador y China converge entre las ideas que diferentes autores han proporcionado en la literatura que revisamos. Los autores Shaobing, Qiyuan y Yingbin discuten alrededor de las sequías e inundaciones que se están

generando y la variación drástica de las precipitaciones, mencionando que en China el cultivo de arroz requiere hasta el triple de agua que cualquier otro cultivo (2009). Mi discusión se genera sobre esta percepción donde el flujo de las precipitaciones está cambiando las características de los sembríos de arroz. Por medio de mi cercanía con el mercado de arroz que mencioné en la posicionalidad y reflexividad de esta tesis, puedo sugerir que a nivel agrícola existen percepciones de agricultores ecuatorianos de arroz, que se quejan sobre el exceso de precipitaciones y las inundaciones. Los arroceros mencionan que una vez que sus arrozales están inundados pierden las cosechas completas, lo que implica que la cosecha de la temporada en la que lo realizan muere, y no pueden retirar los sembríos y volver a cultivarlos inmediatamente, si no tienen que esperar al siguiente periodo. Es indispensable para los agricultores de arroz la estabilidad del calendario agrícola, ya que esto permite que, sin necesidad de haber estudiado de manera profesional sobre los sembríos de arroz, estas personas puedan hacerlo. No obstante, cuando existen estos fenómenos climáticos se altera el periodo tradicional y los conocimientos en los que se basan los agricultores. Los productores de arroz si bien son afectados mediante sus cultivos, esto tiene más repercusiones en ellos. Entre las repercusiones se encuentran los efectos a nivel económico que las familias que trabajan en la agricultura sufren. Cuando se pierden las cosechas de arroz por inundaciones, los ingresos de las familias disminuyen teniendo una relación directa tanto en Ecuador como en China. Las familias que sea dedican a esta actividad al verse perjudicadas económicamente, deciden abandonar esta actividad y buscar empleo en otra, o lo que sucede en Ecuador en los últimos años, donde familias enteras que se dedicaban a la agricultura han migrado hacia otros países. Es importante analizar que el impacto del cambio climático en los productores también es a nivel socio cultural, ya que, si sucede una pérdida de cultivo, y los productores de arroz deciden no continuar con la cosecha de arroz, entonces culturalmente los saberes sobre esta actividad se irán

perdiendo entre generaciones, además que estas personas al ser reubicadas en nuevos puestos de trabajo tendrán que adaptarse a nuevos conocimientos y la cultura que existe detrás de cada nueva actividad. Como se mencionó en el contexto de este trabajo, en Ecuador han desaparecido el 5% de grandes productores de arroz, quienes tienen más de 50 hectáreas (Plan V, 2023). Con estos datos de respaldo, es clave identificar la disminución de participación de la población ecuatoriana en la producción de arroz. Así mismo en base a los autores Shaobing, Qiyuan y Yingbin China por su parte no ha logrado volver a producir las cantidades de arroz que en 1997 lo hizo (2009). Es decir que, la producción de arroz está disminuyendo, lo que se traduce a una disminución silenciosa durante las últimas décadas de población China que se dedica al cultivo de arroz. Los agricultores de arroz también se ven afectados en los recursos y medidas que tienen que tomar para adaptar sus cultivos a los cambios de temperatura y precipitación. Como mencionaron los autores Munawar et al, la adaptación del genoma de la planta para volver al cultivo de arroz resiliente a los cambios climáticos es clave para desarrollar una agricultura más eficiente (2020). Por lo tanto, los agricultores deben adaptarse a nuevas técnicas de cultivo, lo cual involucra una inversión en producción de nuevas semillas, donde hay que recalcar que existe un margen de error de que según el suelo la semilla se adapte o no con facilidad. Además, es importante mencionar que a partir de las entrevistas que el autor Miguel Orduño realizó en 2020 a diversos agricultores de México, se rescató la disponibilidad de los agricultores por adaptarse al uso de tecnología para cultivo, aunque se debe resaltar que no todos los productores tienen acceso a esta tecnología en todo el mundo (2020). Si bien en China el progreso de la tecnología es visible mediante la industrialización de los procesos de recolección y cultivo, como mencionan el medio de comunicación CGTN (2023), Ecuador no cuenta con los mismos recursos. Existen propuestas por parte de empresas extranjeras de invertir en tecnología en el sector agrícola en Ecuador, no obstante, hay que tener en cuenta que

los productores de arroz son en gran cantidad campesinos que no cuentan con la solvencia económica para adaptar estos sistemas. A partir de esta comparación del impacto de los agricultores tanto en Ecuador como en China, es necesario rescatar la disyuntiva que se crea entre la integración de tecnología y nuevas medidas para cuidar las plantaciones de arroz del cambio climático en diferentes zonas del mundo. Así mismo, estos cambios repercuten al comercio de arroz tanto nacional como internacionalmente.

La disyuntiva generada por el impacto que recibe el agricultor por el cambio climático en sus cultivos es diferente en Ecuador y en China, no obstante, las repercusiones que esto genera en el comercio de arroz en la arena internacional pueden ser similares. A continuación, se analizará a profundidad como el cambio climático está afectando al comercio internacional del arroz. Como mencionamos en el contexto, China es uno de los mayores exportadores y productores de arroz en el mundo, y la relación comercial a nivel regional que China tiene en Asia genera preocupación en la arena internacional si su producción disminuye. Sin embargo, al tener China avances tecnológicos superiores a los que Ecuador aplica en sus producciones de arroz, la región asiática cuenta con más probabilidad de intercambio de arroz, además de que la mayoría de los países en Asia son productores de arroz. Por otro lado, Ecuador tiene repercusiones más fuertes. En América Latina casi todos los países producen arroz, sin embargo, acá la demanda también es alta, pero la diferencia es que el nivel de producción no se asemeja al de China, lo cual en una crisis arrocería esto puede duplicar o triplicar la actual demanda de arroz. Los autores Chica et al, comentan sobre el mercado de arroz entre Colombia y Estados Unidos, donde mencionan que antes del 2012 Colombia lograba solventar su demanda de arroz local con su producción, aunque era muy ocasional la importación de arroz, no obstante, un punto clave es el tratado de libre comercio de Colombia con Estados Unidos, donde con el aumento del cambio climático, junto con más

variables económicas y la apertura de mercado internacional entre ambas regiones, la importación se volvió más atractiva por parte de Colombia aumentando así sus importaciones (2016). Es importante recalcar que al tener competencia los productores colombianos han optado por cambiar de cultivos, es decir abandonar la producción arroceras ya que los precios de las importaciones llegan a bajar el precio local y no se vuelve rentable para los productores colombianos. Se destaca dentro de la investigación de estos autores que un punto crítico de diferenciación en la producción de arroz de ambos países es la tecnología usada en las plantaciones. En Estados Unidos según el estado donde se siembre, la semilla es adaptada genéticamente a las condiciones climáticas del sector, no obstante, en Colombia no sucede lo mismo, las semillas son el fruto de la mejor cosecha anterior que han tenido, además de que estas semillas no tienen certificación. El momento que el arroz estadounidense entra en Colombia y compite con el arroz colombiano, y con un menor precio, cada vez se deteriora más la producción interna y se pone en riesgo la seguridad alimentaria (Chica et al, 2016). De esta manera, podemos concluir que al tener efectos de cambio climático que vuelven más costosa la producción de arroz, en la arena internacional se abre un mercado para la exportación hacia Colombia. Lo mismo sucede con Ecuador, donde las condiciones climáticas son muy parecidas con Colombia. El momento que el precio del arroz sube porque las inundaciones y las olas de calor se hacen presentes, el arroz tanto de Perú, Colombia y otros países productores de arroz entran a Ecuador con menores precios, lo que distorsiona el mercado y los precios. Por otra parte, el comercio internacional también se afecta mediante la crisis de alimentos, lo que hoy se transforma en seguridad alimentaria. Los autores Digiovanni et al describen que el arroz ha sido el cereal que menos interactúa en el mercado internacional ya que la mayoría de las producciones de cada país son consumidas localmente, lo que no permite un intercambio a gran magnitud del arroz (2010). Además, los autores aseguran que la competitividad en el mercado del arroz depende

de la región, ya que el precio internacional lo va a definir el nivel de precipitaciones a las que los arroceros tengan que enfrentarse. La estabilidad dentro del mercado de arroz se cree que se dio entre 1996 y 2003, porque a partir de ahí, especialmente en el 2007 y 2008, los precios de los cereales y en especial el arroz se elevan y causan preocupaciones sobre la alimentación de los ciudadanos (Digiovanni et al, 2010). Si bien los autores indican que la oferta de arroz trata de ser la misma, el problema es cuando la demanda supera la oferta, lo que causa una crisis alimentaria, añadiendo que al aumentar el ingreso per cápita los ciudadanos tienen mayor incentivo al consumo e inestabilizan la oferta, causando escasez. El comercio internacional de arroz es un área afectada directamente por el cambio climático ya que este depende absolutamente de la producción que los países exportadores tengan, causando así un efecto de escasez de arroz a nivel internacional si el cambio climático afecta negativamente las cosechas de arroz.

Ecuador y China son productores de arroz, y tienen diferentes capacidades para implementar nuevas técnicas de cultivo que hacen más eficiente la producción y comercialización arroceras. Es por esto por lo que, se va a destacar la respuesta que cada país tiene mediante sus gobiernos al efecto del cambio climático en las producciones de arroz. Es necesario resaltar que el alcance tecnológico y la innovación son una diferencia abismal entre ambos países. También, las motivaciones para los productores de arroz para quedarse dentro del mercado del arroz deben ser llamativas para que cada país logre seguir solventando la demanda local de arroz. Sin embargo, la respuesta de los gobiernos tanto en Ecuador como en China tampoco es la misma. Anteriormente, dentro del contexto se mencionó la acción del gobierno chino a los productores de arroz cuando ocurrió el Tifón Doksuri que afectó a las provincias más arroceras de China como Heilongjiang. Si bien la ayuda económica se entregó a los gobiernos provinciales, este financió la producción arroceras a diferentes agricultores afectados. Ecuador por su parte, no ha tenido pronunciamiento

directo del gobierno sobre el efecto que tienen los agricultores tanto de arroz como en general sobre las pérdidas que tienen por fenómenos climáticos. En Ecuador el fenómeno del niño causa estragos en los agricultores, pero las políticas económicas actuales en 2023 van dirigidas a obras estatales que no bloqueen la comunicación comercial entre el país, más no un bono directo a los agricultores que tienen cosechas y producciones de arroz afectadas. Si bien se ha podido observar el impacto directo en los cultivos, el agricultor es clave para continuar con la producción de arroz. Si no existen políticas económicas que protejan al agricultor en momentos de pérdida de producción, no existirá motivación para continuar con las cosechas de arroz tanto en Ecuador como en China. Debido a la falta de respuesta directa del gobierno, los grupos de arroceros se han unido. En Ecuador debido a la cantidad de empresas arroceras, en 2021 en Nobol, Guayas, inició el primer clúster de arroz, el cual fue el conjunto de 30 actores de la cadena arrocera que se juntaron para analizar y crear oportunidades para el sector arrocero ecuatoriano. Este proyecto fue creado e impulsado por los arroceros ecuatorianos, aunque actualmente, el 5 de abril del 2024 el Ministerio de Agricultura y Ganadería se hizo parte de este proyecto con el objetivo de generar competitividad en el sector agrícola, es especial el sector arrocero y por ende buscar nuevas ofertas para la exportación de este cereal (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2024). Es clave la actuación de los ministerios y del gobierno local para la ampliación del mercado internacional del arroz. También, en Ecuador se desarrolla la Corporación de Industriales Arroceros del Ecuador (CORPCOM). La CORPCOM nació en 1995 por acuerdo ministerial, siendo un gremio de arroceros que tienen el objetivo de desarrollar tecnológicamente la industria arrocera y proyectos sustentables que impulsan la inversión extranjera. El Ministerio de Agricultura y Ganadería, Comercio Exterior y Pesca son colaboradores con la CORPCOM, donde todos estos actores son partícipes de la creación de políticas económicas y comerciales para elevar tanto balanzas

comerciales, como generar un flujo en la arena internacional. Por otro lado, el gobierno de China mediante sus ministerios de Ecología y Medio Ambiente, junto con el Ministerio de Agricultura y Asuntos Rurales y el Ministerio de Recursos Naturales trabajan conjuntos para la elaboración de políticas que permiten el estudio y análisis del suelo, lo que a su vez trabaja con el sector arrocero para entender la producción y generar recursos que aumenten las producciones arroceras (OECD, 2020). El gobierno chino mediante su reforma estructural lateral busca regenerar la industria de siembra y construir un lote de producción de arroz alrededor del río Yangtzé, al sur y noreste de China (Xu et al, 2020). La actuación de los gobiernos tanto en Ecuador como en China mediante políticas económicas y agrícolas son indispensables para apoyar e incentivar la producción de arroz y el comercio de este a nivel local e internacional. Aunque no se evidencia una respuesta inmediata y efectiva por parte del gobierno ecuatoriano respecto al fenómeno del niño específicamente, la acción de los gobiernos está más enfocada en reformas y políticas públicas, económicas y agrarias que sustenten la producción arroceras a largo plazo.

El efecto del cambio climático al cultivo de arroz y el comercio en Ecuador y China se ve envuelto a través de las distintas miradas de diversos autores, incluyendo mi perspectiva teórica. Es indispensable indagar el efecto que hay en el grano de arroz para su producción, pero también en las variables que permiten esta producción, como el agua y el suelo. A partir del Ministerio de Agricultura y Ganadería, en el 2023 el rendimiento promedio por provincia arroceras en Ecuador fue de 5.22 toneladas por hectárea. En el 2021 el promedio fue 5.35 toneladas por hectárea y en 2017 fue de 6,48 (2023). Entre las causas de la disminución de la producción promedio están identificadas las inundaciones, sequías, aumento de plagas como mencioné previamente. Los autores Matsui et al destacan la importancia del nivel de temperatura, ya que cuando el aire sobrepasa los 35 grados centígrados el grano de arroz no se desarrolla completamente y se queda

vacío (2000, p.430). Cabe recalcar que la altura del terreno también es importante para considerar los niveles de aire y los metros por segundo a los cuales el viento corre. Añadiendo, en América Latina en especial en Perú donde los autores Galindo et al realizaron su investigación de la producción agrícola, destacaron que el aumento de 1 milímetro en los niveles de precipitación favorece la producción de tubérculos y arroz, demostrando que el arroz es un cereal con alta producción, siempre y cuando la temperatura esté entre 10 y 30 grados centígrados, de otra manera los productores de arroz no verán llamativo sembrarlo. Es importante analizar que en esta investigación también se identificó que el grano de arroz podrá germinar adecuadamente con 300 milímetros de precipitación mensual de promedio (Galindo et al, 2015). A partir de las investigaciones y estudios realizados en diferentes ubicaciones geográficas, el cambio climático así no sea considerado drástico y sea poco percibido tendrá repercusiones en los sembríos. No es necesario que existan largos periodos de sequías e inundaciones, sino la simple interrupción de la presencia del agua por días ya es clave para que los arrozales se deterioren. Otro efecto importante que se describió previamente en la revisión de literatura es la infertilidad del grano. Es importante reconocer que los sembríos se pueden afectar desde su siembra, las etapas del crecimiento de la planta, y en la cosecha. La cosecha es el punto crítico de la producción y comercialización del arroz, ya que, debido a la calidad del grano, donde se incluye color, tamaño, y humedad se puede determinar el precio para ser ofertado en la arena internacional. Actualmente en Ecuador la saca de arroz con cáscara de grano corto está en \$32,5 y \$34,5 el grano largo, cada saca contiene 200 libras, es decir 0,16 centavos la libra (El Universo, 2022). En China en el 2020 la libra de arroz costaba 0,18 centavos, el 2021 estuvo a 0,19 centavos y en el 2023 subió a 0.20 centavos y en el 2024 hasta ahora supera los 0,21 centavos (Selina Wamuchi, 2023). La subida del precio se debe consecuentemente con relación directa al aumento de la inversión para la producción de arroz,

donde se implican costes de mantenimiento de los sembríos, además de los recursos como pesticidas para no dejar morir las cosechas. Ecuador experimentó en el 2023 la pérdida de 40 mil hectáreas de cultivo de arroz, por lo cual se negoció con Uruguay la importación de 15 mil toneladas de arroz en cáscara para suplir la pérdida nacional y evitar la paralización de las piladoras ecuatorianas (El Universo, 2023). La importación de arroz es clave para solventar la demanda interna que se puede ver afectada por el cambio climático, lo que a su vez sube o baja el precio en el mercado internacional y local.

CONCLUSIONES

Hemos realizado una revisión de las ideas, investigaciones y críticas de más de 25 autores a lo largo de este trabajo de investigación, lo que nos ha permitido conocer y analizar los diferentes subtemas implícitos en la relación del cambio climático con la producción del arroz y su efecto en el comercio internacional. El efecto en la producción de arroz, los arroceros, comercio internacional y respuestas de los gobiernos han sido puntos clave para desarrollar las ideas de los autores y conocer realidades distintas provenientes de diferentes continentes que fueron caso de estudio en varias investigaciones. Ecuador y China son países consumidor y productores de arroz gracias a sus condiciones climáticas. Mientras China es el mayor productor, consumidor y exportador de arroz en el mundo, Ecuador situado en América Latina produce su arroz en las costas ecuatorianas. Ambos países sufren de cambios climáticos fuertes y fenómenos que son acarreados por este factor. El fenómeno del Niño, y el Tifón Doksuri fueron 2 fenómenos climáticos estudiados en esta tesis y su efecto en la producción de arroz. Si bien el fenómeno del Niño afecta a nivel mundial con sus lluvias intensas causando inundaciones, el Tifón Doksuri se presentó solo en las costas del continente asiático. A partir del cambio climático desarrollamos los efectos en el agricultor, modelándolo a adaptarse a los nuevos sembríos y la manera de producción. La reestructuración de arrozales, las pérdidas económicas y la adaptación de semillas y técnicas de cultivo son algunos de los efectos que los arroceros enfrentan. En cambio, la producción de arroz se afecta directamente al grano, su calidad, precio y cantidad. El análisis de la importancia del agua, suelo y aire son claves para entender la calidad del arroz, mientras que estos factores también tienen necesidades específicas para su buena actuación. En el comercio internacional fue interesante conocer la inmersión de la seguridad alimentaria dentro de la producción de arroz. Al ser el arroz la base de la alimentación de más de la mitad de la población mundial, la demanda del

cereal es alto, sin embargo, no se ha conseguido establecer un solo precio en el mercado internacional, por lo cual China enfoca la exportación de su arroz a países de su región o cerca, mientras que Ecuador también enfoca sus esfuerzos en exportar e importar arroz de Latinoamérica. Es clave entender que los costes de transporte son importantes el momento de realizar comercio internacional, ya que con el valor agregado del transporte el precio del bien a nivel local puede subir o bajar, afectando a las economías de los productores locales, lo cual puede o no incentivar a la continua producción de arroz. Mientras se usa al comercio internacional de arroz como brecha para solventar la demanda excesiva, los gobiernos locales también son responsables de dar una respuesta hacia los productores en momentos de escasez. La respuesta de los gobiernos frente al cambio climático y su efecto en la producción de arroz ha sido variada entre ambos países. En China el gobierno realizó una ayuda económica a los gobiernos de las provincias para que distribuyan a los arroceros del lugar y puedan reconstruir sus cultivos afectados por las inundaciones o sequías. Ecuador por su parte mediante sus ministerios generan acompañamiento al gremio de arroceros y al clúster arrocero del país para solventar sus necesidades y construir políticas económicas y agrícolas que les ayuden a mantener sus cultivos. Este trabajo de investigación ha sido una recopilación de causas, consecuencias y efectos tanto a nivel teórico o analítico de lo que sucede en el mundo del arroz. Si bien tomamos como muestra el estudio de caso de Ecuador y China, me atrevo a decir que las situaciones que encontramos en estos países respecto al arroz son muy similares a las que existen en todo el mundo. Una comparación entre naciones productoras de arroz, con ubicaciones geográficas distintas, han permitido que conozcamos el funcionamiento, manejo y datos importantes sobre el cereal que más consumo tiene. El arroz es la base de la alimentación de millones de personas alrededor del mundo, lo que lo

convierte es un elemento importante para ser tratado en un estudio de caso de la licenciatura de Relaciones Internacionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altieri, M., & Nicholls, C. (2009). Cambio climático y agricultura campesina: impactos y respuestas adaptativas. *Leisa revista de agroecología*. 5-8.
<https://archive.foodfirst.org/wp-content/uploads/2016/01/leisa-cambioclimatico.pdf>
- CGTN. (2023). China pushes technological innovation for agricultural modernization.
<https://news.cgtn.com/news/2023-12-21/China-pushes-technological-innovation-for-agricultural-modernization-1pIH7Z5iuFW/p.html#:~:text=The%20nation%20has%20also%20applied,an%20extra%201.125%2D2.25%20tonnes.>
- Chen, B., & Saghaian, S. (2016). Market Integration and Price Transmission in the World Rice Export Markets. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 41(3), 444-457.
<https://www.jstor.org/stable/44131349>
- Chica, J., Tirado, Y., Barreto, J. (2016). Indicadores de competitividad del cultivo del arroz en Colombia y Estados Unidos. *Revista Ciencias Agrícolas* 33(2), 16-31.
<https://doi.org/10.22267/rcia.163302.49>
- Corporación de Industriales Arroceros del Ecuador. (2024). CORPOCOM.
<https://corpcom.com.ec/index.html>
- Corporación Financiera Nacional (CFN). (2023). Ficha Sectorial Arroz.
<https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2023/fichas-sectoriales-1-trimestre/Ficha-Sectorial-Arroz.pdf>
- Degiovanni, B., Victor, M., Martínez, E., Cesar, P., & Motta, O. (2010). *Producción ecoeficiente del arroz en América Latina*. CIAT.
https://books.google.com.ec/books?hl=en&lr=lang_en%7Clang_es&id=vdw-

[JYBkra8C&oi=fnd&pg=PP1&dq=producción+de+arroz&ots=zF2Jp55c65&sig=oFmpW26kXdsLYLe5VZVBL41hIng&redir_esc=y#v=onepage&q=producción%20de%20arroz&f=false](https://www.cnn.com/espanol/2024/01/09/calentamiento-global-limite-2023-trax/#:~:text=En%202023%2C%20el%20calentamiento%20global,plazo%20de%201%2C5%20grados.)

Dewan, A., Shveda, K., Robinson L. (2024). El calentamiento global en 2023 se acercó al límite que el mundo está tratando de evitar. *CNN*.

<https://cnn.espanol.cnn.com/2024/01/09/calentamiento-global-limite-2023-trax/#:~:text=En%202023%2C%20el%20calentamiento%20global,plazo%20de%201%2C5%20grados.>

El Universo. (2023). Industriales: Sí está saliendo la cosecha de arroz y esa mayor oferta genera una baja en el precio de la saca en cáscara. *El Universo*.

<https://www.eluniverso.com/noticias/economia/industriales-si-esta-saliendo-la-cosecha-de-arroz-y-esa-mayor-oferta-genera-una-baja-en-el-precio-de-la-saca-en-cascara-nota/#>

El Universo. (2023). Primeras 400 toneladas de arroz en grano uruguayo llegaron a Ecuador, en total arribarán 15.000 en el transcurso de ocho semanas. *El Universo*.

<https://www.eluniverso.com/noticias/economia/primeras-400-toneladas-de-arroz-en-grano-uruguayo-llegaron-a-ecuador-en-total-arribaran-15000-en-el-transcurso-de-ocho-semanas-nota/#>

Galindo, L., Alatorre, J., Reyes, O. (2015). Adaptación del cambio climático a través de la elección de cultivos en Perú. *El trimestre económico*, 82(327), 489-519.

<https://www.scielo.org.mx/pdf/ete/v82n327/2448-718X-ete-82-327-00489.pdf>

Hussain, S., Huang, J., Huang, J., Ahmad, S., Nanda, S., Anwar, S., Zhu, C., Zhu, L., Cao, X., Jin, Q., & Zhang J. (2020). Rice production under climate change: adaptations and mitigating strategies. En S, Fahad., M, Hasanuzzaman., M, Alam., H, Ullah., M, Saeed.,

- I, Alli Khan., & M, Adnan (Eds.), *Environment, climate, plant, and vegetation growth*. (pp. 659-686). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49732-3_26
- International Rice Research Institute (IRRI). (2023). 稻作概况. Rice Knowledge Bank. <http://www.knowledgebank.irri.org/country-specific/asia/rice-knowledge-for-china/2013-06-03-07-15-17>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2023). Boletín Técnico Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC). https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2022/Bolet%C3%ADn_tecnico_ESPAC_2022.pdf
- Kim, J., & Ramirez, P. (2014). Regionalism and Rice Trade in Southeast and Northeast Asia: Making Liberalization Work. *Journal of International and Area Studies*, 21(2), 83-98. <https://www.jstor.org/stable/43490507>
- Mandal, A., & Singh, O. (2020). Climate Change and Practices of farmers to maintain rice yield: a case study. *International Journal of Biological Innovations*, 2(1), 42-51. <https://doi.org/10.46505/IJBI.2020.2107>.
- Matsui, T., Omasa, k., & Horie, T. (2000). High Temperature at Flowering Inhibits Swelling of Pollen Grains, a Driving Force for Thecae Dehiscence in Rice (*Oryza sativa* L.), *Plant Production Science*, 3(4), 430-434, DOI: [10.1626/pps.3.430](https://doi.org/10.1626/pps.3.430)
- McGrath, M., Poynting, M. (2023). El "inexplicable" calentamiento de los océanos que alarma a los científicos. *BBC*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-65388079>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2023). Rendimientos Objetivos del Arroz. <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/rendimientos-de-arroz-2023-cp>

- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2024). MAG forma parte del Clúster del Arroz, para mejorar la competitividad del sector. <https://www.agricultura.gob.ec/mag-forma-parte-del-cluster-del-arroz-para-mejorar-la-competitividad-del-sector/>
- Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación. (2023). Ficha País China. España. https://www.exteriores.gob.es/Documents/FichasPais/CHINA_FICHA%20PAIS.pdf
- Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana. (2023). Ecuador. <https://www.cancilleria.gob.ec/bolivia/wp-content/uploads/sites/22/2021/07/ECUADOR.pdf>
- Mordor Intelligence. (2023). Análisis del tamaño y la participación del mercado de arroz de China tendencias y pronósticos de crecimiento (2023 - 2028). <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/china-rice-market#:~:text=Según%20la%20Organización%20de%20las,los%20siglos%20y%20contínúa%20haciéndolo.>
- Munawar, S., Tahir, M., Mustafa, G., Sarwar, M., Ahmad, F. (2020). Role of biotechnology in Climate Resilient Agriculture. En S, Fahad., M, Hasanuzzaman., M, Alam., H, Ullah., M, Saeed., I, Alli Khan., & M, Adnan (Eds.), *Environment, climate, plant, and vegetation growth* (pp. 339-365). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49732-3_26
- OECD. (2023). Rice in China. <https://oec.world/en/profile/bilateral-product/rice/reporter/chn>
- OECD Library. (2020). Agricultural policy monitoring and Evaluation 2020. <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/049d4bd3-en/index.html?itemId=/content/component/049d4bd3-en>
- Orduño, M. (2020). *Análisis de preferencias hacia las acciones de adaptación y mitigación al cambio climático: perspectiva del agricultor en el noroeste de México* [Tesis doctoral]. Universitat Politècnica de Catalunya. DOI:[10.5821/dissertation-2117-334950](https://doi.org/10.5821/dissertation-2117-334950)

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2024). El aumento de la producción de cereales secundarios impulsa las perspectivas sobre la oferta y el comercio.

<https://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/es/#:~:text=Según%20el%20pronóstico%20C%20la%20utilización,alimento%20impulsado%20por%20el%20crecimiento>

Plan V. (2023). Que haya arroz, aunque no haya dios: el círculo vicioso del arroz ecuatoriano.

<https://www.planv.com.ec/historias/economia/que-haya-arroz-aunque-no-haya-dios-el-circulo-vicioso-del-arroz-ecuatoriano#:~:text=Hay%2076%20mil%20unidades%20de,áreas%20entre%2010%20y%2050>

Portiarroz. (2023). Proceso de Cultivo del Arroz. *Portiarroz S.A.* <https://portiarroz.com.ec/when-blight-strikes-its-time-to-be-more-careful/>

Reuters. (2023). Almost 2% of sown area in China's grain belt hit by typhoon Doksuri.

<https://www.reuters.com/article/idUSL4N39Q2OT/>

Selina Wamuchi. (2023). China Rice Prices.

<https://www.selinawamucii.com/insights/prices/china/rice/#>

Shaobing P., Qiyuan T., & Yingbin, Z. (2009). Current Status and Challenges of Rice Production in China. *Plan Production Science*, 12(1), 3-8, <https://doi.org/10.1626/pps.12.3>

Statista. (2023). Rice Production in China 2022 by region.

<https://www.statista.com/statistics/242360/production-of-rice-in-china-by-province/#:~:text=The%20statistic%20shows%20the%20extent,were%20produced%20in%20Heilongjiang%20province.>

- Teng, P., & Montesclaros, J. (2023). Is Rice Production becoming. Wicked Problem? *S. Rajaratnam school of international studies*. <https://www.jstor.org/stable/resrep53642>
- Torres, M., Kallas, Z., Herrera, S., (2020). Farmer's environmental perceptions and preferences regarding climate change adaptation and mitigation actions: towards a sustainable agricultural system in Mexico. *Land use policy*, 99. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105031>
- Tridge. (2022). China announced the minimum purchase price in 2022 for some rice products. <https://www.tridge.com/news/china-announced-the-minimum-purchase-price-in-2022>
- Wassmann, R., Jagadish, S., Heuer, S., Ismail, A., Redona, E., Serraj, R., Singh, R., Pathank, H., & Sumfleth, K. (2009). Climate change affecting rice production: the physiological and agronomic basis for possible adaptation strategies. *Advances in agronomy*, 101, 59-122. [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(08\)00802-X](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(08)00802-X)
- Xihuan español. (2023). Producción de cereales de China marca récord en 2023. <https://spanish.news.cn/20231211/be4ae884d77e4e4db1e91c24c484da77/c.html>
- Xu, C., Ji, L., Chen, C., Fang, (2023). Análisis del desarrollo de la industria del arroz en China en 2022 y perspectivas para 2023. *Instituto de investigación del Arroz en China*. 29(2), 1-4 Doi: 10.3969/j.issn.1006-8082.2023.02.001. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20230218587>