

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

ESCUELA DE ECONOMÍA



**VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS
AGRICULTORES POR LA IMPLEMENTACIÓN DE
ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO
CLIMÁTICO EN LAMBAYEQUE 2016**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

ECONOMISTA

AUTORES

Rocio del Milagro Gayoso Pérez

Gisela Inga Galoc

Chiclayo, 26 de mayo del 2017

**VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS
AGRICULTORES POR LA IMPLEMENTACIÓN DE
ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO
CLIMÁTICO EN LAMBAYEQUE 2016**

POR:

**Rocio del Milagro Gayoso Pérez
Gisela Inga Galoc**

Presentada a la Facultad de Ciencias Empresariales de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, para optar el
Título de:

ECONOMISTA

APROBADO POR:

Econ. Milagros Carmen Gamarra Uceda
Presidente de Jurado

Mgtr. Carla Ethel Gamarra Flores
Secretario de Jurado

Econ. Daniel Castro Vergara
Vocal/Asesor de Jurado

CHICLAYO, 2017

DEDICATORIA

En honor a nuestros padres que siempre nos apoyaron de forma incondicional a lo largo de nuestra vida universitaria y a cada una de las personas involucradas, que nos motivaron a realizar esta investigación.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por habernos guiado en el trayecto de nuestras vidas, a nuestros padres por su apoyo incondicional, por ser motivo de superación día a día, a los ingenieros Carlos Alfredo Rendón Ortíz, Segundo Yafac Campodónico y William Lovato Solano, y en especial a nuestros asesores como son: Daniel Castro Vergara, Julia Gabriela Maturana Coronel y Carla Ethel Gamarra Flores ya que nos apoyaron en diferentes momentos, y por ultimo a mi compañera que ha sido mi mano derecha durante el desarrollo de esta investigación.

RESUMEN

El impacto del cambio climático afecta los sectores económicos más vulnerables en el departamento de Lambayeque como son la agricultura y pesca. En el sector agricultura se generaron pérdidas significativas en la producción de los cultivos afectando así el ingreso de los agricultores especialmente de los que solo se dedican a esta actividad. En la presente investigación se estimó mediante el Método de Valoración Contingente (MVC), la disponibilidad a pagar de los agricultores por estrategias de adaptación ante el impacto del cambio climático propuestas por el Gobierno Regional de Lambayeque, enmarcadas dentro de políticas públicas de gestión ambiental. La muestra estuvo constituida por un total de 382 agricultores. Los resultados obtenidos de las cinco Juntas de Usuarios mostraron que cada agricultor está dispuesto a pagar en promedio S/24.93 mensuales durante el periodo de un año por la implementación de dos estrategias de adaptación como son: Aprovechamiento de Agua Subterránea y Crear Infraestructura para Almacenamiento de Agua, esto debido a la escasez hídrica que se presenta en la Región. También se encontró que las Juntas más vulnerables resultaron ser Olmos y Zaña, esto debido a su ubicación geográfica, el aumento de temperatura y aparición de nuevas plagas. Finalmente se planteó seguir con la implementación de proyectos existentes en las Juntas de Chancay Lambayeque, Illimo y Motupe, así como la implementación talleres sobre cultivos orgánicos, ya que son cultivos que demandan menor cantidad de agua y son más resistentes a los efectos del cambio climático.

Palabras claves: impacto del cambio climático, estrategias de adaptación, disponibilidad a pagar, valoración contingente.

ABSTRACT

The impact of climate change affected the most vulnerable economic sectors in the Lambayeque Region such as agriculture and fisheries. In the agricultural sector, there were significant losses in the production of crops, thus affecting the incomes of farmers, especially those who are only engaged in this activity. In the present research, the availability of the farmers by the strategies of adaptation to the impact of climate change proposed by the Regional Government of Lambayeque, framed within the public policies of environmental management, is estimated in the Contingent Valuation Method (MVC). The sample consisted of a total of 382 farmers. The results obtained from the five User Boards show that each farmer is willing to pay an average S / .24.93 monthly during the one-year period for the implementation of two adaptation strategies as a child: Groundwater Utilization and Create Infrastructure for Storage De Agua, is due to the water shortage that is present in the Region. It was also found that the most vulnerable Juntas proved to be Olmos and Zaña, this is due to their geographic location, the increase of temperature and the appearance of new pests. Finally, it was proposed to continue with the implementation of existing projects in the Boards of Chancay Lambayeque, Illimo and Motupe, as well as the implementation of organic crops, since they are crops that demand less water and are more resistant to the effects of change Climate.

Keywords: impact of climate change, adaptation strategies, willingness to pay, contingent valuation.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

I. INTRODUCCIÓN	10
II. MARCO TEÓRICO.....	13
III. METODOLOGÍA	19
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
V. CONCLUSIONES	41
VI. RECOMENDACIONES	43
VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
VIII. ANEXOS:.....	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Disponibilidad a pagar promedio de los agricultores Lambayecanos.	28
Tabla N° 2: Correlación entre disponibilidad a pagar (DAP) y educación (EDU).	30
Tabla N° 3: Costo de un Pozo tubular por cada Juna de Usuario de Lambayeque.....	37
Tabla N° 4: Disponibilidad a pagar (DAP) total recaudada.	38
Tabla N° 5: Costo Unitarios de un pozo tubular por cada Junta de Usuario comparados con la DAP mensual.	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Disponibilidad a pagar promedio por cada Junta de Usuario de Agua.....	29
Figura N° 2: Aceptación o rechazo del pago por la implementación de las estrategias de adaptación ante el impacto del cambio climático por cada Junta de Usuarios.....	30
Figura N° 3: Nivel de afectación de la producción por tipo de Junta de Usuario del Departamento de Lambayeque.	33
Figura N° 4: Nivel de valoración de las Estrategias de Adaptación por Junta de Usuario en el Departamento de Lambayeque.....	36

I. INTRODUCCIÓN

El cambio climático se define como una modificación identificable persistente del estado del clima por variabilidad natural o por efecto de la actividad humana (IPCC, 2007). Entre los principales efectos tenemos: aumento de la temperatura global, modificación en los patrones de precipitación, alza del nivel del mar, reducción de la criósfera y modificaciones de los patrones de eventos climáticos extremos (IPCC, 2013).

Para hacer frente a este problema, se han creado mecanismos internacionales como la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) de 1994 y el Protocolo de Kyoto en vigor desde el 16 de febrero de 2005, que comprometen a los países industrializados a estabilizar las emisiones de gases de efecto invernadero y a plantear estrategias para hacer frente al cambio climático, con el fin de promover el desarrollo sostenible a nivel mundial. Estas propuestas nos lleva a “Adaptarnos” a esas nuevas condiciones climáticas, reduciendo nuestra vulnerabilidad y “Mitigar” el cambio climático, reduciendo los gases de efecto invernadero (GEI). Estas dos estrategias planteadas necesitan un marco de políticas públicas que oriente la acción, así como capacidades humanas e institucionales para su gestión (ONU, 1994).

La adaptación implica la capacidad adaptativa por parte de la población de forma permanente ante el impacto del cambio climático para poder enfrentar, manejar y sobreponerse a los riesgos u oportunidades climáticas (Giroto y Jiménez, 2003); además, implica la participación activa de las instituciones públicas y privadas en respuesta a los eventos climáticos experimentados o esperados. Asimismo las estrategias para la mitigación, ayudan con rapidez a la reducción de los efectos del cambio climático. La adaptación y la mitigación pueden complementarse entre sí y, conjuntamente, pueden reducir considerablemente los riesgos de cambio climático en los países más vulnerables (IPCC, 2014).

El impacto del cambio climático será heterogéneo dependiendo de la zona geográfica; esto es importante ya que el Perú consta de muchos microclimas constituyendo 84 zonas de vida de las 114 a nivel mundial y 28 tipos de clima de los 34 existentes en el planeta (Cline, 2007). El Perú es el tercer país más vulnerable del mundo¹ ante los peligros climáticos según el Centro Tyndall para Investigaciones Climáticas (2003), debido a que está localizado en una geografía de montañas tropicales con una gran diversidad de ecosistemas. Además de ello el 21.77% de las personas vive en condiciones de pobreza y el 4.07% en condiciones de extrema pobreza (INEI, 2016), siendo más vulnerables ante los efectos del cambio climático por su asociación con la agricultura, debido a que este sector es el más afectado por las variaciones climáticas.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2007), realizó pronósticos para la agricultura en diferentes partes del mundo, incluyendo América Latina y el Perú, en donde indica que habrá una disminución en la productividad de la agricultura. Además, pronostica cambios en los patrones de precipitación de lluvias y desaparición de glaciares, afectando significativamente la disponibilidad de agua para la agricultura, fuente principal para desarrollar esta actividad económica.

El sector agrario peruano ya está experimentando una desaceleración, pasando de 2,9% en el primer semestre de 2015 a 1,0% en similar periodo de 2016, debido principalmente a la menor producción de arroz, pues la actividad agrícola se desarrolló en un marco de escasez de lluvias, escenario contrario al esperado con condiciones climáticas de El Niño (BCRP, 2016). En la práctica, esto significa una disminución en los empleos e ingresos para los agricultores y menor seguridad alimentaria para todos los peruanos.

Según el Instituto Nacional de Innovación Agraria del Perú (INIA, 2014), los efectos del cambio climático se reflejarán en bajos rendimientos de la

¹ Según el Tyndall Center de Inglaterra (2003), el Perú es el tercer país más vulnerable al cambio climático después de Bangladesh y Honduras.

producción agrícola, menor calidad de cosechas, mayor presión de plagas y por ende mayores costos de producción, lo cual genera problemas en los cultivos y en algunos casos la baja rentabilidad de los mismos. Es por ello que el Ministerio del Ambiente Peruano (MINAM, 2010), cuenta con una propuesta actualizada de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, la cual está en proceso de validación. Dicha Estrategia Nacional consta de trece Estrategias Regionales de Cambio Climático aprobadas en dieciocho departamentos del Perú incluyendo el Departamento Lambayeque.

Por consiguiente, el problema de la investigación consistió en determinar cuál es la valoración económica de los agricultores del Departamento de Lambayeque por la implementación de estrategias de adaptación ante el impacto del cambio climático. Para ello, se planteó la posible respuesta de que la valoración de los agricultores es mayor al costo que implica la implementación de estas estrategias de adaptación haciendo uso del Método de Valoración Contingente (MVC), que es una importante herramienta económica para determinar el valor que los individuos asocian a bienes y servicios que no se encuentran en un mercado (Carson, 2000). Asimismo se buscó determinar la vulnerabilidad de los agricultores considerando tipos de cultivo, localización geográfica y riqueza. Mediante este estudio también se pudo identificar cuáles son las estrategias de adaptación ante el impacto del cambio climático más valoradas por los agricultores de Lambayeque.

La investigación tuvo como justificación que la adaptación al cambio climático es uno de los principales objetivos del Gobierno Regional de Lambayeque, basada en que esta Región es una de las más afectadas por este fenómeno. Además existe pocos estudios al respecto que respalden estrategias de adaptación, por lo que fue necesario hacer una investigación al respecto, de este modo buscamos contribuir con el Gobierno Regional de Lambayeque, a implementar estrategias de adaptación, en base a cuánto valoran los agricultores la reducción del impacto del cambio climático en la agricultura debido a que son ellos las personas que conocen muy de cerca la realidad agrícola de Lambayeque.

II. MARCO TEÓRICO

El problema del cambio climático y su impacto en la agricultura permite analizar diversos enfoques. Así Guiteras (2009) estimó el impacto del cambio climático en la agricultura de la India usando datos de panel de 40 años y a nivel de 200 distritos para estimar el efecto de la variación anual en la producción agrícola. Estas estimaciones de panel incorporan adaptaciones a las perturbaciones meteorológicas anuales. Estos cálculos, derivados de los efectos del tiempo a corto plazo, son relevantes para predecir el impacto económico de mediano plazo del cambio climático si los agricultores no son capaces de adaptarse rápidamente.

Entre otras investigaciones realizadas, Cunha *et al.* (2012) analizaron los efectos del cambio climático sobre la agricultura brasileña considerando la adopción de riego como estrategia de adaptación, evaluando la variabilidad climática para probar si esta medida reduce la vulnerabilidad de los productores al cambio climático. También utilizaron un juego métodos para analizar la opción de riego en la primera etapa y los valores de la tierra para dos tipos de agricultores (regantes o de tierras secas) en la segunda etapa. Los resultados mostraron que el riego tecnificado puede ser una herramienta muy eficaz para contrarrestar los efectos nocivos del cambio climático.

En Argentina se realizó un estudio de corte transversal para estimar la influencia de los parámetros climáticos en la producción agropecuaria, utilizando encuestas, tratando de captar de qué manera los productores agropecuarios reaccionan ante el cambio climático y cómo se adaptan al mismo. Se estimó un modelo logit a efectos para estudiar la posibilidad de adopción del riego como mecanismo de adaptación al cambio climático (Lozanoff y Cap, 2010). También se estimó el impacto económico del clima sobre los cultivos en Kenia, utilizando datos de la sección transversal en el clima, el suelo, los datos hidrológicos y los datos a nivel de hogar para una muestra de 816 hogares. Estimando un modelo ricardiano de temporada para evaluar el impacto del clima en los ingresos netos de los cultivos por acre. Los

resultados mostraron que el clima afecta la productividad de los cultivos (Kabubo y Karanja, 2006).

Al realizarse estudios sobre el impacto del cambio climático en las cosechas, Cline (2007) estimó que estos impactos serían negativos, más aún en países en desarrollo las pérdidas serán mayores y hasta de 50% de la pérdida en los países más pobres. También nos dice que los daños serán mayores en los países más cercanos al Ecuador, donde las temperaturas ya se acercaron a los niveles de tolerancia (23 °c) de los cultivos y éste sería el caso de Perú, en la zona norte principalmente, como Lambayeque.

En el Perú también se han realizado estudios para determinar el análisis económico del cambio climático en la agricultura, Torres (2010) buscó cuantificar el impacto del Cambio Climático en los principales cultivos de exportación de la región Piura, a partir de una función de producción, relacionando el rendimiento de cada cultivo respecto a las variables climáticas; temperatura, precipitación y fenómeno del niño. Los resultados señalaron que los rendimientos de los cultivos estudiados son explicados en más del 50% por las variables climáticas.

En los departamentos de Piura y Lambayeque para el periodo 2010-2100, Loyola y Orihuela (2009) determinaron el costo del cambio climático en la agricultura utilizando una variante del modelo agronómico para establecer la relación de algunos cultivos con la temperatura y la precipitación. Los resultados arrojaron que el costo del cambio climático es significativo, especialmente a largo plazo. Siendo más evidente en Piura que en Lambayeque.

Pese a haberse realizado estudios en el Perú sobre los cambios que se han presentado en el clima y su afectación en el sector agrícola, no existen estudios realizados que evidencien la valoración de estrategias de adaptación por el cambio climático. La realización de la valoración de las estrategias de adaptación se enmarca en la Economía Ambiental, puesto que pretende aplicar

conceptos y principios económicos a la gestión de los recursos naturales y problemas ambientales.

El marco teórico sobre el que se desarrollan los modelos analíticos está claramente enfocado con los principios de la Microeconomía. El objeto de análisis entre la economía y el medio ambiente, son todos los bienes ambientales (agrícola, pesca, forestal, agua), esta interacción se ha caracterizado por una explotación para el servicio de las necesidades humanas, siendo sólo recientemente cuando se empieza a valorar el servicio que estos recursos ofrecen para el bienestar social (Labandeira *et al.*, 2007).

La economía ambiental se ocupa principalmente de la valoración monetaria del medio ambiente (Mendieta, 2008), donde los bienes ambientales, que presentan características de bienes no económicos por no poseer precio, pasan a tener las características de un bien económico, con un precio y un derecho de propiedad.

El objetivo de la economía ambiental se ha concentrado en el concepto de valor económico de impactos ambientales, el cual consiste en averiguar en unidades monetarias el cambio originado en el bienestar de las personas al alterarse la calidad del medio ambiente. Al este conjunto de procedimientos que persiguen este objetivo se conoce como métodos económicos de valoración ambiental (Mendieta, 2008).

La Teoría Económica ha buscado desarrollar instrumentos de análisis para entender cuáles son las preferencias de los agentes económicos respecto a bienes y servicios de toda índole, siendo las funciones de demanda los instrumentos más comunes para representar tales preferencias, ya que resumen la valoración que tiene un agente económico sobre un determinado bien o servicio. Dado un nivel de ingreso, la curva de demanda brinda información sobre cuánto dinero asigna un agente económico, entre muchas opciones posibles, a un determinado bien o servicio. Tal información es útil para entender los mercados y los efectos de los cambios en dichos mercados (Guzmán, 2015).

Uno de los supuestos de la economía del bienestar nos dice que la satisfacción de las preferencias es lo que produce bienestar. Por ende, entender qué son las preferencias es importante en el proceso de valoración. La teoría de las preferencias reveladas se centra en el análisis de los supuestos sobre la conducta del consumidor, que puede observarse a través de las decisiones de compra en el mercado. La teoría de las preferencias reveladas puede utilizarse con objetivo para tratar de determinar los efectos sobre el bienestar de cada individuo y el bienestar colectivo (Mora, 2002).

El bienestar de las personas no depende solamente de la cantidad de consumo de bienes, sino también del consumo de bienes y servicios ambientales; además de ello es aquello que las personas consideran que contribuye a aumentar su calidad de vida, individual y colectivamente. Desde el ámbito de la economía, se considera que el bienestar social tiene su origen en la satisfacción de las preferencias humanas. La teoría económica asume que las personas eligen aquellos objetos o experiencias que mejor satisfacen sus preferencias. Ello presupone que son los propios sujetos quienes pueden juzgar su nivel de bienestar en cada situación y que éstos aplican eficientemente los recursos disponibles para maximizar la satisfacción de sus preferencias (Freeman, 1933).

El valor económico según la satisfacción de las preferencias podrá entenderse analizando de forma personal el deseo a dar algo a cambio o a través del deseo de recibir una recompensa, ante una alteración de una situación o estado social inicial. Ambas acciones, la disposición a pagar, por un cambio apetecido, o la disposición a aceptar una recompensa ante una situación no deseada, pueden expresarse en unidades monetarias utilizando las medidas del excedente del consumidor: la variación compensatoria y la variación equivalente (Herruzo, 2002).

La variación compensatoria implica medir la disposición a pagar una determinada cantidad de dinero para asegurarse un beneficio (mejora ambiental) o evitar una pérdida (daño ambiental), mientras que la variación

equivalente implica medir la disposición a aceptar una determinada cantidad de dinero por tolerar una pérdida (daño ambiental) o renunciar a un beneficio (mejora ambiental) (Mendieta, 2008).

Las situaciones que se pretenden valorar económicamente con relación a los bienes y servicios ambientales son de dos tipos: valoración de los servicios y daños ocasionados, que se encuentran relacionadas entre sí. La valoración de los servicios consiste en evaluar cuánto proporciona un determinado recurso ambiental. El daño ocasionado, puede ser por las actividades económicas sobre el medio natural (flujos de contaminación, reducción de la calidad y cantidad de recursos naturales) o, por el contrario, los beneficios de estas acciones cuando redundan en mejoras ambientales (Herruzo, 2002).

La teoría de las preferencias individuales empieza con la idea de que cada persona sabe bien qué le produce bienestar y que éste puede ser inferido para cada una de ellas observando las decisiones que adoptan frente a distintas canastas de bienes y servicios. Si una persona prefiere la canasta A respecto a la canasta B, entonces la canasta A aparece un mayor nivel de bienestar (Gorfinkiel, 1999).

Para valorar bienes sin mercado, la economía cuenta con algunas técnicas, entre ellas el modelo de producción a nivel del hogar que incluye el modelo del costo de desplazamiento, el modelo de los precios hedónicos y el método de la valoración contingente. Estos métodos intentan medir el excedente del consumidor, es decir, la diferencia entre el costo de disfrutar el bien y la cantidad máxima de dinero que hubiera pagado por disfrutarlo; los primeros lo logran de manera indirecta, la valoración contingente consigue calcularlo directamente, siendo su objetivo es medir en dinero los cambios en el nivel de bienestar de las personas debido a un aumento o disminución de la cantidad o calidad de un bien. Esta medida se expresa en términos de la cantidad máxima que una persona pagaría por un bien, o sea la disponibilidad o disposición a pagar (Azqueta, 2002).

La disposición a pagar es una forma de medir las preferencias personales, y por tanto el valor económico, está estrechamente relacionado con el concepto de excedente del consumidor el cual puede obtenerse a partir de la demanda de mercado por la mejora de un bien o la mínima disposición a ser compensado por la pérdida o disminución del disfrute del mismo bien. Por otro lado, la disposición a aceptar es la mínima cantidad de dinero que estaría dispuesto a aceptar el individuo por renunciar a dicha mejora (Herruzo, 2002).

La estimación del valor económico de un determinado bien, gira entorno a la disposición a pagar (DAP), para ello existe varios formatos para la pregunta de valoración como son: obtención abierta, se pregunta de forma directa a la persona, cuanto es su máxima disponibilidad a pagar por un bien; juego de subasta, es la presentación de oferta de precios a la cual el encuestado responde un sí o no; elección dicotómica con elección única, el encuestado responde un sí o no a una única cantidad presentada, esta cantidad es elegida de forma aleatoria; elección dicotómica con elección doble, cada encuestado se le ofrece aleatoriamente un precio al cual responde sí o no. Si contesta que si está dispuesto a pagar entonces recibe otro precio mayor por el cual responde un sí o no, en caso contrario, si responde negativamente a la primera pregunta, recibe un precio inferior sobre el cual decide; precio en escalera se pregunta al encuestado por su máxima y mínima disponibilidad a pagar por un determinado bien, este formato de pregunta toma en corrige el sesgo de incertidumbre por el rango de precios presentados (Castellanos, 2008).

Asimismo para la valoración económica, no se está colocando o estableciendo un “precio” a dicho servicio, más bien, se intenta expresar en términos monetarios los beneficios económicos que genera (ya que esto implica para los beneficiarios el poder contar con el recurso en forma sostenible). Por lo que no representa automáticamente un valor a cobrar a los agricultores; este valor sirve como base para el diseño de un monto a cobrar a los beneficiarios que debería ser diferenciado y progresivo, además fruto de un proceso de consulta y concertación (Herrador, 2001).

III. METODOLOGÍA

La presente investigación es descriptiva y cuantitativa, debido a que se buscó determinar la valoración económica reflejada en unidades monetarias de los agricultores por la implementación de estrategias de adaptación ante el impacto del cambio climático propuestas por el Gobierno Regional de Lambayeque. El diseño de esta investigación es de tipo estudio caso porque es una investigación empírica del cambio climático que afecta a la agricultura por ser un sector vulnerable ante el impacto del cambio climático permitiendo situarse en un escenario real, y se realizó para analizar y explicar los procesos del nivel de adaptación de los agricultores.

La unidad de estudio es el cambio climático, típicamente longitudinal ya que se expande a través del tiempo, teniendo un cierto nivel de inferencia causal en la agricultura y que responde a las preguntas de la investigación. Los eventos (sequía, inundaciones, ciclones, temperaturas extremas, precipitaciones intensas en zonas húmedas) generan un efecto negativo o positivo en la agricultura e implican cambio en dicho sector.

La población objetivo es finita y corresponde a todas aquellas personas que cuentan con tierras dedicadas a la agricultura en el Departamento de Lambayeque, que sean mayores de edad. No se hace distinción de género, raza, religión, educación o condición social, siendo un total de $N = 59,102$ agricultores en Lambayeque según los datos recopilados en el compendio del IV censo nacional Agropecuario 2012.

El tipo de muestra es probabilística estratificada ya que todos los agricultores de la población tendrán la misma probabilidad de ser elegidos y se consideró como estratos las cinco Juntas de Usuarios de Riego de Lambayeque: Chancay-Lambayeque, Zaña, Olmos, Motupe e Íllimo; obteniendo 382 agricultores mediante la fórmula para muestras finitas. Debido a ello fue necesario filtrar a las personas que no pertenecen a las Juntas de Usuarios.

El método de muestreo que se usó en la presente investigación es por punto de saturación, es decir se visitó los locales de las Comisiones de Regantes pertenecientes a las diferentes Juntas de Usuario de Riego, y se encuestó a los agricultores que asistían para el reparto del agua.

La presente investigación aplicó el Método de Valoración Contingente (MVC). Este método estima el valor de bienes (productos o servicios) para los que no existe mercado. Es decir se trató de obtener la valoración económica de los agricultores ante las estrategias de adaptación propuestas por el Gobierno Regional de Lambayeque, mediante la voluntad a pagar. Debido a que no existe un mercado, para este servicio, se trató de simular un mercado hipotético donde la oferta viene representada por la persona entrevistadora y la demanda por la entrevistada (Riera, 1994).

Para valorar los beneficios ambientales se usaron precios de mercado partiendo de considerar un consumidor que persigue la maximización de la utilidad o satisfacción del cambio en el bienestar. Esto es, el sujeto podría estar dispuesto a intercambiar parte de su renta monetaria por una variación de beneficio ambiental afectando su función de utilidad (Labandeira *et al.*, 2007).

La disponibilidad a pagar obtenida directamente del agricultor, se convierte en unidades monetarias, utilizando un modelo teórico de utilidad. Por consiguiente, Cameron (1988), permite explicar las elecciones individuales en términos de disponibilidad a pagar:

Si un agricultor está dispuesto a pagar X por una mejora de q^0 a q^1 ($q^1 > q^0$), entonces la función de utilidad sería:

$$U(Y, q, c)$$

Dónde: "q" es la variable aleatoria (si o no), "Y" corresponde al ingreso del individuo, "c" representa otros atributos observables del individuo, tales como sexo, edad, etc. Entonces, la utilidad de un individuo que acepta pagar

por el cambio será $U_1 = u(q^1, m, c)$ y la utilidad de un individuo que no lo acepta será $U_0 = u(q^0, m, c)$.

En esta investigación se consideró que la disponibilidad a pagar depende del cambio percibido en el volumen de producción "CVP", las estrategias de adaptación propuestas "EA", las distintas juntas de usuario "JU", nivel de educación "EDU", sexo "S", ingreso "Y", número de hectáreas "HA" y el precio máximo "PMA".

$$DAP = f(\text{CVP}, \text{AFE}, \text{EA1}, \text{EA2}, \text{JU}, \text{S}, \text{Y}, \text{EDU}, \text{HA}, \text{PMA})$$

A partir de esta función se planteó el siguiente modelo econométrico:

$$\text{Prob}(DAP_i = 1) = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \text{CVP}_i + \hat{\beta}_2 \text{AFE}_i + \hat{\beta}_3 \text{EA1}_i + \hat{\beta}_4 \text{EA2}_i + \hat{\beta}_5 \text{JU}_i + \hat{\beta}_6 \text{S}_i + \hat{\beta}_7 \text{Y}_i + \hat{\beta}_8 \text{EDU}_i + \hat{\beta}_9 \text{HAA}_i + \hat{\beta}_{10} \text{PMA} + \hat{\mu} \quad (1)$$

Donde:

- DAP = Disponibilidad a pagar: variable dependiente, es binaria, tomando el valor de 1 si está dispuesto a pagar por las estrategias de adaptación ante el impacto climático (precio hipotético) y 0 en caso contrario
- i = representa a cada agricultor vulnerable ante el impacto climático que toma el valor de 1 hasta $n = 382$.
- EA = Estrategias de adaptación ("EA₁", "EA₂"): variable mediadora cualitativas-nominales, que son proyectos que fueron escogidos mediante un Grupo Focal de un total de trece proyectos (ver anexo 1) para ser valoradas económicamente por los agricultores mediante la disponibilidad a pagar.
- CVP = Cambio percibido en el volumen de producción: variable independiente cuantitativa-continua. Se esperó que los agricultores con mayor cambio en el volumen de producción tengan mayor disposición a pagar.

- AFE = Nivel de afectación a la producción por los cambios en el clima. Variable independiente cualitativa-nominal. Se esperó que según su afectación baja (1), media (2) y alta (3), tengan mayor disposición a pagar.
- JU = Junta de Usuarios de Riego de Lambayeque a la que pertenecen cada uno de los agricultores vulnerables ante el impacto climático. Variable independiente cualitativa-nominal. Se esperó que según la ubicación geográfica la disponibilidad a pagar por una estrategia sea mayor que otra.
- S = El sexo de los encuestados: variable dicotómica, independiente nominal. Refleja el sexo del encuestado (femenino/masculino).
- Y = Ingreso de los agricultores: variable cuantitativa-continua. Se esperó que a mayor ingreso la disposición a pagar sea mayor.
- EDU = El nivel de educación de los agricultores: variable independiente cualitativa-nominal. Se esperó que a mayor nivel de educación, mayor disponibilidad a pagar.
- HA = Hectáreas de terrenos dedicadas a la agricultura: variable independiente cuantitativa-continua. Se esperó que a mayor área dedicada a la producción, la disponibilidad a pagar sea mayor.
- PMAX = La máxima disponibilidad a pagar de los agricultores por la implementación de las estrategias de adaptación: variable independiente cuantitativa-continua. Los precios presentados en forma de escalera (ver Anexo 3) fueron obtenidos del Grupo Focal las cuales fueron: 10,15, 20, 30,40, 50, 100, 150, 200.

Las variables explicativas del modelo econométrico se obtuvo directamente de la encuesta realizada a los agricultores de la muestra y del Compendio de Propuestas de las Estrategias de Adaptación del Gobierno Regional de Lambayeque, y para el cálculo de la disponibilidad a pagar se partió de la función:

$$\text{Prob}(\text{DAP}_i = \text{SI}) = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \text{CVP}_i + \hat{\beta}_2 \text{AFE}_i + \hat{\beta}_3 \text{EA1}_i + \hat{\beta}_4 \text{EA2}_i + \hat{\beta}_5 \text{JU}_i + \hat{\beta}_6 \text{S}_i + \hat{\beta}_7 \text{Y}_i + \hat{\beta}_8 \text{EDU}_i + \hat{\beta}_9 \text{HAA}_i + \hat{\beta}_{10} \text{PMAx} + \hat{\mu} \quad (1)$$

Luego se realizó el cálculo de la disponibilidad a pagar:

$$\text{Prob}(\text{DAP}_i = \text{SI}) = \hat{\beta}_{10} \text{PMAx} \quad (2)$$

La obtención de la disponibilidad a pagar de los agricultores por la implementación de las estrategias de adaptación, está en la línea de formato de pregunta del Método de Valoración Contingente aplicado por Dubourg (1997), y consiste en la formulación de una escalera de precios frente a la que el sujeto responde afirmativamente o negativamente a precios más altos (precio máximo) o más bajos (precio mínimo), hasta que la disposición a pagar queda comprendida en un intervalo de incertidumbre, es decir el individuo elige tanto el precio a partir del cual rechazaría lo ofrecido, como aquel precio por debajo del cual aceptaría el cambio. Entre estos dos niveles de precios, las preferencias del individuo son imprecisas y se mostraría inseguro sobre si pagaría o no. El intervalo que determinan estas dos cantidades representa la disposición a pagar del individuo, sin necesidad de forzar su decisión por una cantidad específica (Vázquez *et al.*, 2002).

Con respecto a la recolección de datos se utilizaron: referencias bibliográficas, entrevista y encuesta. La investigación bibliográfica se realizó en el periodo de marzo del 2015 a diciembre del 2016, y se centró en las investigaciones de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (ONU, 1994), así como la propuesta de implementación por parte del Ministerio de Ambiente Peruano (MINAM) de estrategias de adaptación a través de los gobiernos regionales, municipales y locales. Con respecto a las entrevistas (ver Anexo 2), se desarrollaron en el mes de junio del año 2016 y fueron dirigidas a tres principales dirigentes del Departamento de Lambayeque como son: el Ing. Carlos Alfredo Rendón, gerente general del área de gestión ambiental del Gobierno Regional Lambayeque, Ing. Segundo Yafac

Campodónico que trabaja directamente con los agricultores y el Presidente de las Comisiones de Riego de Agua, el Sr. Teodoro Mendoza.

La encuesta (ver Anexo 3), que se realizó en el segundo trimestre del 2016, se utilizó para determinar la disponibilidad a pagar de los diferentes agricultores encontrados en los locales de las Comisiones de Usuarios de Agua y Comisión de Regantes, presentándose en cada local un investigador del mismo género del entrevistado, para así facilitar el trato entre investigador y encuestado, haciendo uso de un lenguaje coloquial de acuerdo a la cultura de los agricultores se evitó que los encuestados mientan en sus respuestas solo por quedar bien ante un entrevistador de sexo opuesto. La muestra estuvo constituida por 382 agricultores, de los cuales 145 fueron de JU Chancay – Lambayeque, 6 de la JU Zaña, 63 de la JU Íllimo, 84 de la JU Motupe y 83 de la JU Olmos.

El instrumento fue revisado previamente, analizando sus posibles efectos con la finalidad de evitar sesgos con la información recopilada. Mediante un Grupo Focal (ver Anexo 4) se pudo corregir preguntas del bloque II de la encuesta relacionadas a los años que se dedica a la agricultura, el tipo de cultivo, la cantidad, afectación y preocupación del impacto en la producción, así se evitó sesgos de secuencia de ítems, pregunta abierta o cerrada, “no sabe” y direccionamiento de la pregunta.

Para evitar el efecto de longitud de la encuesta, las preguntas fueron diseñadas para ser respondidas como máximo en dos minutos; en el instrumento se tuvo una pregunta que pudo haber generado efectos de posición media, sin embargo al ser una sola pregunta es improbable que esto perjudique la validez de las respuestas.

Asimismo para evitar el efecto de sensibilidad de ítem, se corrigió ubicando las preguntas en los últimos bloques, como son la disponibilidad a pagar en el bloque III de la encuesta, el ingreso del agricultor y el número de hectáreas de tierras que poseen los agricultores en el bloque IV, para estas mismas preguntas la información recopilada se hizo mediante un cuestionario,

para que el encuestado se sienta cómodo en el momento de responder y de esta manera se corrigió también el sesgo de actitud ficticia.

Para corregir el problema de reactividad, los encuestadores fueron capacitados con información sobre el tema y los objetivos de la investigación, al momento de encuestar se explicó de la manera más sencilla posible el plan de cada estrategia de adaptación y sus beneficios; de la misma manera se respondió a las dudas presentadas por parte del agricultor al momento de encuestar, así el agricultor conoció a detalle cada proyecto y pudo valorar y decir un monto preciso de cuánto está dispuesto a pagar por dichos proyectos. Los encuestadores llevaron una vestimenta sencilla portando una credencial de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo (USAT) para así evitar ser relacionados con el Gobierno Regional de Lambayeque de esta manera se pudo controlar el sesgo de imagen y distancia.

Para evitar sesgos por parte del encuestado, se mencionó en la introducción de la encuesta que la información obtenida sería confidencial y serviría solamente con el propósito del presente estudio; se le mencionó también que no tienen obligación de responder las preguntas, dado que se quiere evitar un sesgo de recolección de datos. En el Bloque II de la encuesta se elaboraron preguntas con el fin de que el agricultor recuerde su pasado, de esta manera se minimizó el efecto de memoria débil. Estas preguntas cuentan con opción múltiple de los últimos años que se dedica a la agricultura. Los efectos de omnisciencia y saturación no son relevantes debido al nivel académico, socio-económico y la zona donde se llevó a cabo la encuesta.

Los encuestadores explicaron los objetivos de la investigación y también aclararon dificultades en la comprensión, como la explicación de cada proyecto a implementarse por parte del Gobierno Regional de Lambayeque, con la finalidad de reducir errores en el estudio. Los errores pueden derivarse básicamente de la posibilidad de que la respuesta ofrecida por el agricultor no refleje la verdadera valoración económica de las estrategias de adaptación, por

ende se trató de evitar que la respuesta resultara sesgada y distorsione una interpretación de resultados verdadera.

Asimismo, si bien es cierto que el grupo control es importante en una investigación debido a que permite encontrar los efectos de las variables estudiadas de forma clara, esta investigación no utilizó esta metodología de análisis, porque sería complicado controlar las múltiples variables explicativas del modelo. Además de ello, se debe tener en cuenta que los grupos de control son aplicados a pequeños grupos fáciles de comparar y con características socio-demográficas similares, lo cual contrasta con los lineamientos de la presente investigación.

Por otro lado teniendo en cuenta los sesgos que se presentaron en la investigación, se realizaron las estimaciones de la voluntad de pago a partir de una muestra de los agricultores vulnerables de Lambayeque. Se llegaron a las estimaciones, utilizando la encuesta aplicada en el segundo semestre del año 2016 estructurada en cuatro partes (Collazos, 2002):

1. Presentación de los investigadores y el tema de investigación.
 - Las indicaciones que cada persona debe seguir para llevar a cabo la investigación, de modo que el encuestado pueda identificar correctamente el problema.
2. Información relevante a los encuestados sobre las estrategias de adaptación que se pretenden valorar económicamente por parte de los agricultores encontrados en las distintas Juntas de Usuarios de Riego de Lambayeque.
 - Cambio en el volumen de producción.
3. Realización de preguntas de valoración contingente.
 - Preguntas de información general acerca del bien.
 - La disposición a pagar ante la implementación de las estrategias de adaptación, en esta parte se asegura que cada pregunta sea de forma clara y precisa con el fin de que comprendan

los agricultores lo que se está valorando y disminuir los errores en la investigación.

4. Realización de preguntas sobre las características socio-económicas de los agricultores entrevistados que son relevantes para explicar la valoración de las estrategias de adaptación ante el impacto del cambio climático.

Para demostrar la fiabilidad de las preguntas contenidas en el instrumento se utilizó el Método de Consistencia Interna, el cual se basa en el alfa de Cronbach. Mediante una encuesta piloto se demostró que entre preguntas existía una alta correlación y que miden un mismo objetivo.

En lo que respecta a la triangulación del instrumento, la información primaria obtenida en el bloque III de la encuesta aplicada a los agricultores de Lambayeque respecto a la producción fueron comparados con datos de producción del Ministerio de agricultura (MINAGRI); y en el bloque II la información recopilada con respecto al cambio de producción, el nivel de afectación por el cambio climático fueron corroborados con el gerente general del área de Gestión ambiental del Gobierno Regional de Lambayeque , con el presidente de la Comisión de Regantes de Túcume y un ingeniero agrónomo, todos conocedores de la situación problemática.

La información recopilada de las 382 encuestas aplicadas, se introdujo en una hoja Excel, así como las variables independientes, dependiente y de control. Luego, con la formación de la base de datos se procedió a la estimación de la valoración económica por parte de los agricultores ante la implementación de las estrategias de adaptación mediante el software estadístico STATA 12 obteniendo resultados para responder cada objetivo planteado.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Valoración económica de las estrategias de adaptación:

Para determinar la valoración económica de los agricultores Lambayecanos por la implementación de estrategias de adaptación ante el impacto del cambio climático y señalar si su implementación resulta económicamente beneficiosa para el Departamento de Lambayeque, se hizo el cálculo mediante la que variación compensatoria implica obtener la disponibilidad a pagar de los agricultores a partir del precio máximo según el modelo (1) (Ver Anexo 5). Considerando 59,102 agricultores beneficiados de las cinco Juntas de Usuario de Riego de la Región de Lambayeque se obtuvo que el pago durante el periodo de un año asciende en promedio a S/.17,688,046.56 nuevos soles. Este resultado fue obtenido por la valorización de dos estrategias de adaptación ante el impacto del cambio climático, estas son: Aprovechamiento de Agua Subterránea, y La Creación de Infraestructura para Almacenamiento de Agua, lo que implica que cada agricultor estaría dispuesto a pagar en promedio S/.24.94 mensuales (Tabla N° 01).

Tabla N° 1: Disponibilidad a pagar promedio de los agricultores Lambayecanos.

```
. nlcom (WTP:- _b[_cons]/_b[PMAX]), noheader
```

DP	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
WTP	24.9352	19.66838	1.27	0.205	-13.61412 63.48451

Fuente: Recopilación de datos de la encuesta aplicada.
Elaboración propia.

Según Hanemann *et al.* (1991) el monto que está dispuesto a pagar el encuestado, en este caso los agricultores, está en función y relacionado de forma directa con el ingreso, esto se corrobora en la presente investigación donde las Juntas de Usuario de mayor ingresos son las de Zaña y Motupe son las de mayor disposición a pagar por la implementación de estrategias de adaptación ante el impacto del cambio climático (ver Figura N° 1).

Figura N° 1: Disponibilidad a pagar promedio por cada Junta de Usuario de Agua.

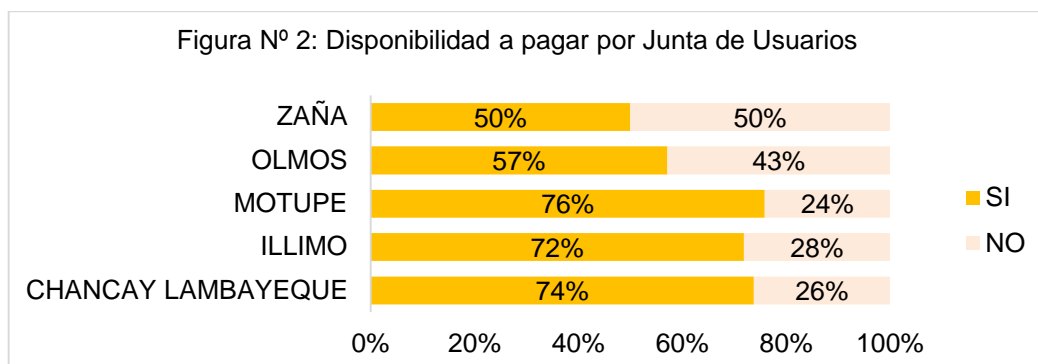


Fuente: Recopilación de datos de la encuesta aplicada.
Elaboración propia.

En cuanto a la disponibilidad a pagar por las estrategias de adaptación ante el impacto del cambio climático, de los 382 agricultores encuestados, el 70% respondieron de forma afirmativa, este resultado es en consecuencia a la escasez hídrica registrada en el Departamento de Lambayeque en los últimos años. Para dar solución a esta problemática el Gobierno Regional de Lambayeque viene trabajando para la implementación de las estrategias de adaptación, que están planteadas en el plan estratégico nacional de Cambio Climático del Ministerio del Ambiente Peruano.

Por otro lado el 30% de los agricultores manifestaron que no estarían dispuestos a pagar. Las razones que esgrimieron ante dicha negativa fue la falta de dinero (63%), puesto que solo tienen para solventar sus gastos diarios, otros agricultores (29%) mencionaron que es responsabilidad del Gobierno Regional de Lambayeque ejecutar estrategias de adaptación para mitigar y contrarrestar los efectos del cambio climático; y finalmente el resto de agricultores (8%) consideran también que los proyectos presentados no son importantes para ellos ya que no consideran que solucionen los efectos del cambio climático en el cambio de su producción.

Figura N° 2: Aceptación o rechazo del pago por la implementación de las estrategias de adaptación ante el impacto del cambio climático por cada Junta de Usuarios.



Fuente: Recopilación de datos de la encuesta aplicada.
Elaboración propia.

Además la disponibilidad a pagar (DAP) según Tudela (2012), indica que el hecho de tener un nivel de educación (EDU) cada vez mayor, aumenta la probabilidad de responder si estaría dispuesto a pagar o no por la implementación de estrategias de adaptación, esto se confirma en el presente trabajo ya que la Junta de Usuario de Motupe es la que muestra una mayor disponibilidad a pagar (ver Figura N°2) y es una de las Juntas de Usuarios con mayor educación. Por lo contrario, en la Junta de Usuarios de Chancay Lambayeque esto no resulta de acuerdo a lo mencionado ya que tiene un alta aceptación de la disponibilidad a pagar y una baja educación en comparación con las demás Juntas de Usuario de Riego (ver Tabla N° 2). Este resultado muestra que los agricultores pertenecientes a la Junta de Chancay Lambayeque tienen la necesidad y urgencia por obtener estrategias de adaptación para así contrarrestar los efectos negativos del cambio climático en su producción y de igual manera con las demás Juntas de Usuario de Riego ya que el 89 % de la población encuestada muestran un nivel alto de preocupación (ver Anexo N° 9).

Tabla N° 2: Correlación entre disponibilidad a pagar (DAP) y educación (EDU).

Junta de Usuario de Riego	DP/Educación
Chancay Lambayeque	0.0822
Illimo	0.2960
Motupe	0.1440

Olmos	0.2423
Zaña	0.7071

Fuente: Recopilación de datos de la encuesta aplicada.
Elaboración propia.

4.2. Nivel de Vulnerabilidad

La vulnerabilidad de los agricultores ante los efectos del cambio climático fue analizada por tipo de cultivo, según su ubicación geográfica (las cinco Juntas de Usuario) y el nivel de ingreso que percibe cada agricultor. Los tipos de cultivos que se ha considerado son: arroz, caña de azúcar, algodón, menestra, maíz, frutales como son cacao, maracuyá, mango, limón, plátano, naranja, palta, y sandía; verduras como tomate y cebolla; y tubérculos como camote y yuca. Los resultados mostraron que los cultivos más vulnerables al cambio climático son la caña de azúcar y los frutales.

Por los resultados obtenidos, los frutales cultivados por las Juntas de Usuarios de Riego de Olmos y Motupe, resultan ser las más vulnerables a los efectos del cambio climático. La ubicación geográfica de estas Juntas de Usuarios, situadas en la zona norte, muy cercano al litoral ecuatoriano, sería determinante ya que se registran las más altas temperaturas (40°C) generando mayores daños a la agricultura, y haciéndolas más vulnerables ante la variabilidad climática. Por el contrario la caña de azúcar cultivada por la Junta de Usuarios de Zaña junto con arroz y maíz resultaron ser los cultivos menos afectados debido a que pudieron contrarrestar los efectos del clima con un mejor acceso a fuentes de agua, que es un recurso esencial para la producción y rendimiento de los cultivos mencionados.

Para las Juntas de Chancay-Lambayeque y Zaña la afectación a su producción fue mínima pese a que sus cultivos más representativos (arroz, maíz, algodón y caña de azúcar) fueron afectados como consecuencia del aumento de la temperatura, lo cual causó un recrudecimiento de plagas, cumpliéndose así lo que el Instituto Nacional de Innovación Agraria del Perú (INIA) en el 2014 indicó que los efectos del cambio climático se reflejarían con mayor presión de plagas y por ende mayores costos de producción. La Junta

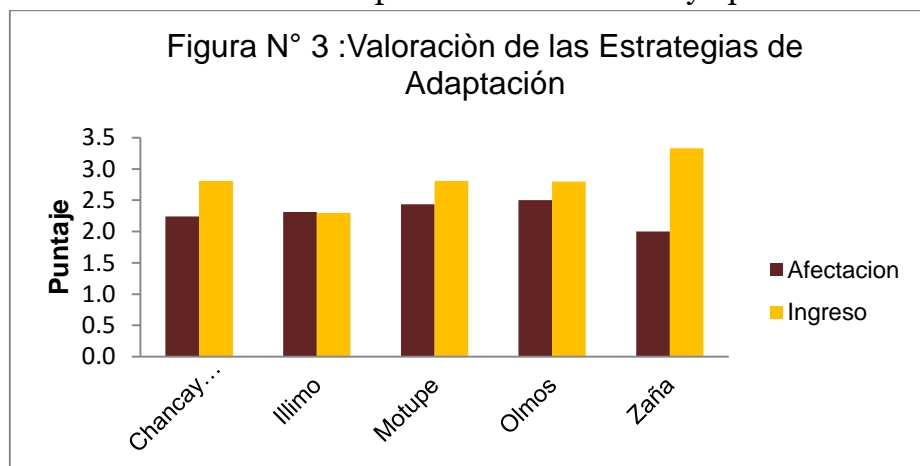
de Chancay Lambayeque pudo combatir las plagas usando insecticidas lo que le generó un mayor costo de producción, por tener mayores ingresos, al igual que Zaña y Motupe, pudieron acceder a ellos (ver Figura N° 4).

En el transcurso de la investigación se ha podido presenciar los efectos negativos del cambio climático y como esto ha afectado a la agricultura en la región, esto confirma el pronóstico realizado por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) en el 2007, donde indico que habrá una disminución en la productividad de la agricultura en el Perú por la variabilidad climática. Esta variabilidad climática se refleja en las pérdidas que sufrieron los agricultores en su producción y rendimiento de sus cosechas de los cuales el 53% de los agricultores tuvieron una afectación alta en su producción, el 28% mostró una afectación media y el 19% es poco vulnerable (ver Anexo 7).

La afectación sufrida por los agricultores fue principalmente por el aumento de plagas (36%), aumento de temperatura (29%) y por ambos efectos del cambio climático el 23% (ver Anexo 8), esto se corrobora con los estudios realizado por Cline (2007) y Torres (2010), donde mencionan que la variabilidad climática tiene efectos negativos sobre la agricultura y las pérdidas serán aún mayores debido al aumento de la temperatura cuando sobrepasa los niveles de tolerancia normales (23°C), esto debido a que el rendimiento de los cultivos viene explicado en un 50% por los variables climáticas.

Cabe mencionar que para el 57% de los agricultores sus ingresos dependen de la agricultura y el porcentaje restante realiza otro tipo de actividades complementarias como son el comercio, minería, artesanía, ganadería o según la profesión que desempeñen (ver Anexo 6), estos agricultores podrían así compensar su nivel de ingreso por las pérdidas producidas en sus cultivos por los efectos negativos del cambio climático. Pero para las personas que solo se dedican a la agricultura los daños sufridos en su producción afecta sus ingresos familiares y por ende su bienestar, es por ello la urgencia de implementar las estrategias de adaptación.

Figura N° 3: Nivel de afectación de la producción por tipo de Junta de Usuario del Departamento de Lambayeque.



Fuente: Recopilación de datos de la encuesta aplicada.
Elaboración propia.

Del total de los agricultores encuestados de las diferentes Juntas de Usuario de Riego del Departamento de Lambayeque la mayoría se dedica a la producción del cultivo de maíz (36%) y arroz (26%); estos cultivos durante la campaña de noviembre del 2015 se vieron afectados, se mencionan puesto que son los productos más representativos y asimismo las que demandan mayor cantidad de agua, por lo tanto necesitan estrategias de adaptación ante la variabilidad climática.

En la misma campaña agrícola (noviembre del 2015) la producción de arroz de la Junta de Usuarios Chancay Lambayeque se vio afectada por la plaga la sogata (*Tagosodes orizicolus*), la cual sólo es favorable para su reproducción en altas temperaturas (de 25° a 27°), caso contrario en temperaturas inferiores a 25°C tiene influencia negativa el desarrollo de esta plaga. La sogata afectó al cultivo del arroz cuando estuvo germinando, haciendo que las hojas pierdan color y se vuelvan amarillentas esto debido a las altas temperaturas registradas (30°C en promedio). En la Comisión de Regantes de Mochumí (perteneciente a la Junta de Usuario Chancay Lambayeque), este cultivo se vio afectado por la plaga el chinche (*Tibraca limbativentris*), el cuál succiona la savia de la hoja y tallo, reduciendo la calidad y peso del grano de arroz. Dado los elevados precios

de los insecticidas los agricultores no pudieron combatir a tiempo dicha plaga, perdiendo así parte importante de su producción.

En el caso del cultivo del maíz los agricultores de Olmos se vieron afectados por la aparición de una nueva plaga, Mildiú lanoso (*Downy mildew*) en octubre del 2015 y por las heladas que es un evento climático no ocurrido antes en esta zona. La plaga Mildiú lanoso se produce durante las noches con alta humedad relativa y temperaturas moderadas (4° a 25°C), reduciendo la producción en un 50%.

Estos resultados reafirma que la variabilidad del cambio climático afecta la producción de los cultivos de arroz y maíz en el departamento de Lambayeque con el estudio realizado por Loyola y Orihuela (2009), donde mencionan que la relación entre la producción y temperatura (máxima 19° entre 33°; mínima 14 ° entre 22 en el caso del arroz y maíz respectivamente) tiene forma de concavidad, es decir ante un aumento de temperatura disminuye el rendimiento de la producción.

4.3. Estrategias más valoradas.

El Plan Regional Ambiental del 2014, propuesto por el Gobierno Regional de Lambayeque, contiene trece estrategias como medidas de adaptación ante el impacto del cambio climático para el sector agricultura. Mediante un Grupo Focal desarrollado para la presente investigación, los agricultores señalaron dos estrategias como más urgentes y necesarias, estas son: Aprovechamiento de Agua Subterránea, y La Creación de Infraestructura para Almacenamiento de Agua. Estos resultados se corroboran con los estudios realizados por Lozanoff y Cap (2010) y Cunha *et al.* (2012), en Argentina y Brasil respectivamente, donde mencionan que ante los efectos del cambio climático la más rápida adaptación sería proyectos relacionados con el recurso hídrico.

De las dos estrategias de adaptación, la más valorada fue la creación de infraestructura para almacenamiento de agua, con un puntaje promedio de 5 (en un rango del 1 al 5), seguida por aprovechamiento de agua subterránea,

con un puntaje promedio de 4, esto debido a la escasez hídrica que existe en el Departamento de Lambayeque.

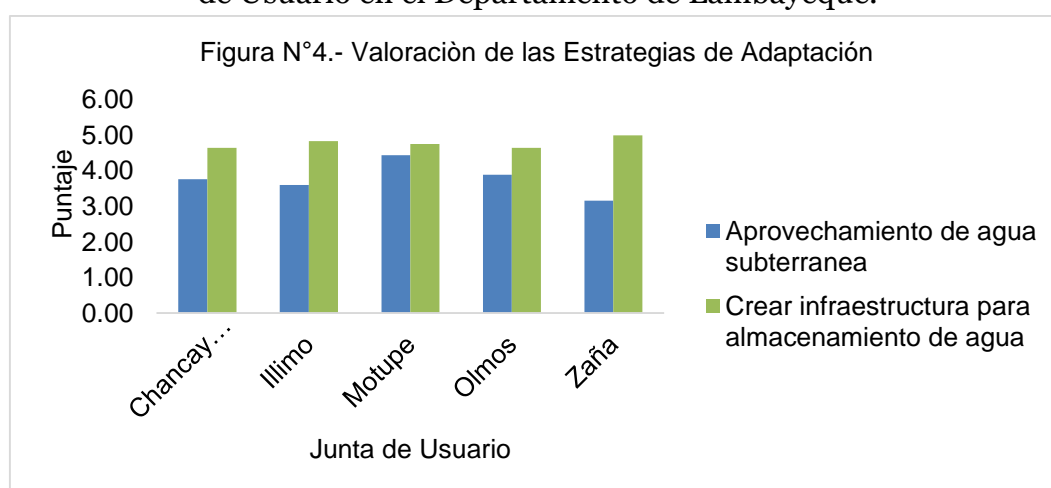
Esta escasez es más gravitante por bajos niveles de suministro de agua en un momento y lugares determinados (escasez física) ya que para la campaña de siembra Noviembre 2016, las represas (Tinajones, La Bocana, Viña, etc.) que abastecen a las Juntas de Usuarios de Riego de Lambayeque, cerraron sus compuertas por la cantidad insuficiente de agua, retrasándose así las siembras y perjudicando en mayor proporción a los agricultores dedicados al cultivo de arroz y algodón, puesto que el recurso hídrico, momentáneamente se distribuyó para uso poblacional e industrial (Vera, 2016). Sin embargo entre las Juntas de Usuarios estudiadas también se experimentan otros tipos de escasez como es la económica, por ejemplo en la Junta de Usuarios de Illimo no se cuenta con infraestructura adecuada incrementando la sensación de escasez hídrica, el Gobierno Regional de Lambayeque contempla la creación de la presa la Calzada para esta Junta, la cual podría almacenar 400 millones de metros cúbicos llegando a regar 20,000 hectáreas pero este proyecto está paralizado; por último esta escasez es resultado de una mala gestión de recursos ya existentes como de políticas poco previsoras al asignar demasiadas licencias para uso de agua subterránea, o la expansión excesiva de áreas de regadío con agua gratis o muy barata para algunos agricultores.

En la Figura N° 4 se observa que los agricultores de las cinco Juntas de Usuarios de Riego valoran más la Creación de Infraestructura para Almacenamiento de Agua, siendo las Juntas de Zaña, Illimo y Motupe de las de mayor valoración. Esta valoración se debe en el caso de la Junta de Usuarios de Illimo no cuentan con una presa o reservorio; para las Juntas de Usuarios de Zaña y Motupe esta mayor valoración es por causa de que sus presas no son suficientes para abastecer el número de hectáreas de cultivos con los que cuentan.

Muy por el contrario encontramos una menor valoración por el Aprovechamiento de Agua Subterránea, sin embargo las Juntas que

presentaron mayor valoración por este proyecto fueron Motupe, seguida por Olmos, Chancay Lambayeque, Illimo y Zaña. En el caso de la Junta de Usuario de Motupe, la mayor valoración se debe al contar con una mayor cantidad de agua proveniente de los pozos de agua subterránea; caso contrario la Junta de Usuario de Illimo cuenta con una menor cantidad proveniente del subsuelo en comparación con las demás Juntas, es por ello que muestran urgencia por obtener el recurso hídrico para la siembra de sus cultivos, ya que este proyecto abastece de agua inmediatamente.

Figura N° 4: Nivel de valoración de las Estrategias de Adaptación por Junta de Usuario en el Departamento de Lambayeque.



Fuente: Recopilación de datos de la encuesta aplicada.
Elaboración propia.

4.4. Costo de llevar a cabo los proyectos

De acuerdo a la encuesta realizada en la presente investigación para el proyecto de Creación de Infraestructura para Almacenamiento de Agua, los agricultores manifestaron su preferencia por la creación de una presa de agua, para ello se tomó como base un proyecto ya realizado, como es la Presa El Limón en Olmos, el costo de llevar a cabo este proyecto fue de \$28, 707, 768.28 dólares americanos o equivalente a S/. 97, 319, 334.48 nuevos soles (Ver anexo N° 9), esta presa almacena actualmente 30 millones de m³ de agua. Este precio es un referencial ya que puede variar de acuerdo a la ubicación geográfica de las Juntas de Usuarios de Lambayeque.

Cabe mencionar que los agricultores encuestados manifestaron que la construcción de la segunda etapa del proyecto hidráulico Tinajones que fue presentado por Proyecto Especial Olmos Tinajones (PEOT) beneficiaría a los departamentos de Lambayeque y Cajamarca al irrigar más de 26 mil hectáreas de cultivo. En Íllimo, Motupe y Zaña existen proyectos aprobados en fase inicial, pero que debido a la falta de presupuesto no han sido ejecutados. Estos proyectos son: “La Calzada”, “Quebrada tres peroles” y “Las Delicias”. La implementación de la represa “La Calzada” beneficiaría a ocho comités de riego pertenecientes a los distritos de Túcume, Pacora y Jayanca. La construcción de la represa “Quebrada tres peroles” beneficiará directamente a Chochope, Motupe y Tongorraper. Y la construcción de la represa “Las Delicias” beneficiará todo el Valle de Zaña y Oyotun.

Los costos de realizar un proyecto de Aprovechamiento de agua subterránea es decir la creación de un pozo tubular de 50 metros de profundidad (se incluye la perforación y una bomba) (Ver anexo N° 10) en cada una de las cinco Juntas de Usuario de Lambayeque se muestran en la Tabla N° 3: junto a la cantidad de agua que abastecería si se llegase a realizar.

Tabla N° 3: Costo de un Pozo tubular por cada Juna de Usuario de Lambayeque.

Junta de usuario	Costo Total en nuevos soles.	Abastecimiento de agua
Chancay Lambayeque	S/. 108,585.64	18 litros por segundo
Íllimo	S/. 108,585.64	10 a 12 litros por segundo
Motupe	S/.144,265.89	25 litros por segundo
Olmos	S/.179,028.10	20 litros por segundo
Zaña	S/. 113,691.50	15 litros por segundo

Fuente: Lovato Ingenieros Y Consultores S.R.L.
Elaboración propia.

Por lo tanto el costo de realizar los cinco pozos tubulares en todas las Juntas de Usuarios asciende a S/. 654, 156.77 nuevos soles, cabe mencionar que en las Juntas algunos agricultores ya cuentan con pozos tubulares que les abastecen de agua cuando no la obtienen en la repartición que tienen las Juntas. Si se quisiera implementar cuatro presas de almacenamiento de agua

en cuatro Valles de Lambayeque que son los que no cuentan con esta infraestructura el costo asciende a S/. 389, 277, 337.93 nuevos soles, como se mencionó anteriormente este precio es referencial ya que puede variar el costo de acuerdo a la ubicación geográfica de cada Junta.

Considerando la disponibilidad a pagar de los agricultores de cada Junta de usuarios por la implementación de estos proyectos durante un año, el monto aportado se muestra en la tabla N° 4. Lo que significa que en el caso que se realice el proyecto de creación de infraestructura de almacenamiento de agua, considerado el monto total de una presa ya antes mencionado, Chancay Lambayeque estaría contribuyendo con un 10%, Illimo con un 4%, Motupe con 7%, Olmos por poseer ya una presa para almacenamiento de agua tendría todo el monto a su favor para la realización de proyectos de aprovechamiento de agua subterránea, finalmente Zaña, debido a su pequeña población contribuiría con un 5%.

Tabla N° 4: Disponibilidad a pagar (DAP) total recaudada.

Junta de Usuario	N° de agricultores	DAP mensual	DAP total
Chancay-Lambayeque	22500	S/. 35.99	S/. 9,717,300.00
Illimo	9800	S/. 31.75	S/. 3,734,976.00
Motupe	13010	S/. 44.63	S/. 6,967,635.60
Olmos	12792	S/. 36.78	S/. 5,645,877.12
Zaña	1000	S/. 37.08	S/. 444,960.00

Fuente: Datos y Resultados obtenidos en la presente investigación.
Elaboración propia.

Este aporte resulta una cifra positiva para la construcción de las estrategias de adaptación ante el impacto del cambio climático, ya que el aporte generalmente siempre es del 10% a 20% del costo total del proyecto, la otra parte es financiada por el Estado o por Entidades Privadas, considerando la urgencia por la realización de dichos proyectos, ya que de acuerdo al Reglamento de la Ley N° 30157, Ley de las Organizaciones de Usuarios de Agua, son las instituciones públicas competentes o alguna entidad privada las

encargadas de asumir el costo total de los proyectos, pidiendo una mínima colaboración por parte de las Juntas que vendría a ser del 5%.

Tabla N° 5: Costo Unitarios de un pozo tubular por cada Junta de Usuario comparados con la DAP mensual.

Pozo tubular		
Junta de Usuarios	Costo Unitario en nuevos soles	DAP Mensual
Chancay Lambayeque	S/. 4.83	S/. 35.99
Illimo	S/. 11.08	S/. 31.75
Motupe	S/. 11.09	S/. 44.63
Olmos	S/. 14.00	S/. 36.78
Zaña	S/. 113.69	S/. 37.08

Fuente: Datos y Resultados obtenidos en la presente investigación.
Elaboración propia.

En la tabla N° 5 se presentan los costos unitarios del proyecto de aprovechamiento de agua subterránea propuesto en la presente investigación comparados con la Disponibilidad a Pagar mensual por cada Junta de Usuario. Analizando este cuadro, en un mes en Chancay Lambayeque se podrían realizar 6 pozos tubulares, en Illimo 3, en Motupe y Olmos 4 y 3 respectivamente, sin embargo en Zaña debido a su pequeña población los agricultores tendrían que pagar durante tres o cuatro meses para poder tener un pozo. Cabe mencionar que en la realización de pozos solo se menciona el aporte de los agricultores durante un mes, debido a que la obtención de agua subterránea ahora está siendo mejor controlada por la Autoridad Nacional del Agua, debido a que este recurso se puede agotar.

4.5. Discusión del método

El método usado para el cálculo de la disponibilidad a pagar (DAP) se realizó en la línea de Dubourg (1997), el cual consistió en la presentación de una escalera de precios en la encuesta realizada (ver Anexo 3) donde el agricultor refleja su verdadera disponibilidad a pagar en un rango de un precio máximo y mínimo, de este modo se consiguió corregir el sesgo de incertidumbre en comparación con otros formatos de pregunta (pregunta abierta, subasta, dicotómico, etc.), sin llegar a forzar o imponer la verdadera

decisión del entrevistado (agricultor) por una cantidad específica y así muestra la seguridad por su respuesta de valoración. Esta técnica corrige también el sesgo de punto de partida al dotar de mayor información al encuestado sobre el margen en el que posiblemente se encuentre su DAP (Bateman et. al, 2002).

Sin embargo el formato de pregunta precio en escalera no permite obtener distintas estimaciones valorativas, puesto que es un solo precio (precio máximo) el que se utiliza, por lo tanto no permite aclarar si existen o no diferencias significativas en los resultados obtenidos comparándolas con la de otros formatos de pregunta; y también hasta el momento no existen estudios realizados ni documentos donde nos hablen sobre el procedimiento econométrico que se debe usar cuando se tiene este formato de pregunta.

El método de valoración contingente es un método directo ya que llega a calcular un valor aproximado de un recurso ambiental que no tienen mercado, es decir, no tiene precio. Este método nos da medidas de beneficio de los consumidores que con otros métodos no es posible obtener.

Por el contrario las críticas hacia el método de Valoración Contingente fundamentalmente se encaminan hacia su naturaleza hipotética, ya que se deja a elección del investigador el formato que debe tener la pregunta principal, la selección de la medida del valor (DAP) y el procedimiento econométrico antes mencionado.

V. CONCLUSIONES

A fin de concluir, se puede afirmar que en el Departamento de Lambayeque los efectos del cambio climático afectan el sector agricultura a través de altas temperaturas y aumento de plagas, principalmente, lo cual requiere de una pronta solución para así no afectar los ingresos familiares de los agricultores. Para ello el Gobierno Regional de Lambayeque viene trabajando para la implementación de estrategias de adaptación ante los efectos del Cambio Climático.

Los resultados de la encuesta revelan que el 70% de los agricultores estarían dispuesto a pagar (DAP) mensualmente S/. 24.94 por la implementación de las estrategias de adaptación en relación al recurso hídrico como son: Aprovechamiento de Agua Subterránea, y La Creación de Infraestructura para Almacenamiento de Agua. Esta disponibilidad a pagar tiene relación directa con los ingresos en todas las Juntas de Usuarios es decir a mayor ingreso mayor monto de la disponibilidad de pagar por los proyectos planteados por el Gobierno Regional de Lambayeque. También los resultados mostraron que a mayor nivel de educación mayor respuesta a la aceptación de la respuesta de la disponibilidad a pagar este resultado se reafirma con la Junta de Usuario de Motupe ya que muestra estas características, caso contrario resulta con la Junta de Usuario de Chancay Lambayeque ya que tienen alta aceptación de dar una respuesta positiva a la disponibilidad a pagar pero un nivel de educación baja, esto demuestra la urgencia de la Junta para llevar a cabo la implementación de los proyectos en relación al recurso hídrico.

Asimismo la vulnerabilidad de los agricultores fue analizada por tipo de cultivo, ingreso y ubicación geográfica. En los tipos de cultivo los más vulnerables son los frutales y maíz. Los frutales son cultivados por la Junta de Usuario Motupe y Olmos en consecuencia siendo las Juntas de Usuarios de Riego más vulnerables. Por lo contrario la Junta de Zaña es la menos vulnerable a pesar de cultivar el maíz, arroz y tubérculo, ya que tienen mejor acceso a fuente de agua, pero no es la suficiente agua que necesitan para el máximo rendimiento de los cultivos mencionados. Cabe recalcar que los

cultivos más representativos de la Región de Lambayeque son el arroz y el maíz, ambos demandan mayor cantidad de agua que otros cultivos analizados, y también son los que se vieron afectados por plagas. En el caso del cultivo de arroz estas plagas fueron combatidas por los insecticidas ya que por su nivel alto de ingreso (Junta de Usuario Chancay Lambayeque) podían acceder a estos productos. En el caso del maíz también es afectada por las plagas y heladas disminuyendo su producción en un 50% estos eventos climáticos ocurrieron en la Junta de Usuario de Olmos.

El recurso hídrico es muy valorado por los agricultores, esto se debe a la escasez hídrica que se manifiesta en el Departamento de Lambayeque por el bajo nivel de abastecimiento de agua para cada Junta de Usuario de Riego de Lambayeque, conllevando a que se retrasen las épocas de siembra y el rendimiento de los cultivos y a su vez el ingreso familiar de cada agricultor ya que el 58% de ellos solo se dedican a la agricultura. La escasez también es provocada por políticas poco previsoras, mala gestión de los Gobiernos regionales, locales y provinciales que conlleva a la demora de la implementación de infraestructura como son: la creación de reservorio, presas, etc., y una mala distribución del recurso hídrico por parte de las entidades encargadas como son las Juntas de Usuarios de Riego.

VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a la investigación realizada se ve la necesidad y urgencia por obtener el recurso hídrico por parte de los agricultores, ante esta problemática el Gobierno Regional de Lambayeque cuenta con trece estrategias planteadas de las cuales son dos proyectos valorados por los encuestados: Aprovechamiento de Agua Subterránea, y La Creación de Infraestructura para Almacenamiento de Agua.

La demanda insatisfecha de agua para uso agrícola del departamento de Lambayeque es aproximadamente de 1, 171, 041, 158 m³. De las cuales la Juntas de Usuarios Chancay Lambayeque, Illimo y Motupe son las que más necesitan este recurso, caso contrario en Olmos y Zaña se ha observado que tienen un excedente en el recurso hídrico contrario al que se esperaba (ver Anexo 11).

En relación a la Creación de Infraestructura para Almacenamiento de Agua, de las Juntas de Usuario Chancay Lambayeque, Motupe, Illimo, Olmos, Zaña cuentan con presas y reservorios, caso contrario que la Junta de Usuarios de Illimo no cuentan para poder abastecer a la demanda de agricultores solamente tienen en fase inicial los proyectos.

Los resultados de la presente investigación tienen gran validez como insumo para la definición de políticas públicas, planes, programas y estrategias asociadas a mejoras ambientales para contrarrestar los efectos del Cambio Climático, principalmente asociadas al sector agricultura. Por ello, estos resultados serán difundidos adecuadamente entre los actores de interés. Se propondrá un proyecto de adaptación ante los efectos del cambio climático que se enmarcan en la política ambiental en el Ministerio de Ambiente, Ministerio de Agricultura y Riego y el Gobierno Regional.

Tal es así que, en base a la escasez hídrica en el Departamento de Lambayeque y por mostrar una mayor valoración de los agricultores por el proyecto de creación de infraestructura para almacenamiento de agua se

propone en seguir la implementación de los presas en las Junta de Usuarios de Illimo (La calzada), Chancay-Lambayeque (Tinajones II etapa), Motupe (Tres Peroles) y Zaña (Las delicias), esta propuesta se llegaría a realizar en un largo plazo debido al elevado costo de llevarlas a cabo. Pero para el corto plazo se plantea la creación de mini-presa ya que el costo de implementar es menor (ver Anexo 12).

Por otro lado para optimizar el recurso hídrico se recomienda llevar a cabo medidas de control en las Juntas de Usuarios de Riego, es decir el reparto adecuado del recurso hídrico a la hora de la distribución para cada agricultor según el tipo de cultivo al que se dedica y de acuerdo a su ubicación geográfica, ya que suele ocurrir el caso de sustracción de agua por parte de personas no empadronadas en las Juntas de Usuario lo que conlleva a un desbalance de la oferta hídrica lo cual se recomienda una penalización con el no abastecimiento de agua para sus cultivos por un momento determinado .

Además se propone implementar asistencia técnica de la Asociación Regional de Productores Ecológicos de Lambayeque-ARPEL especialistas en temas orgánicos para desarrollar talleres que enseñen a los agricultores a transformar sus cultivos, tradicionales en cultivos orgánicos o ecológicos. Asimismo este proyecto beneficiaría a los agricultores en la pronta adaptación a los efectos del cambio climático, ya que los cultivos orgánicos se adecuan mejor a la variabilidad climática que los tradicionales y utilizan en menor proporción el recurso hídrico contribuyendo así a la minimización de la escasez hídrica, también ayudaría a los agricultores en la reducción de los costos de producción, en comparación con un cultivo tradicional, el cultivo orgánico tiene menores costos, observemos un ejemplo en la tabla N° 6:

Tabla N° 6: Costo de producción de cultivos orgánico y tradicional

Tipo de cultivo	Cultivo tradicional	Cultivo orgánico
Arroz	S/. 3084.522	S/. 2467.62
Maíz	S/. 4535.74	S/. 3628.59
Caña de azúcar	S/. 4535.374	S/. 3628.30

Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, para la adecuada adaptación ante los efectos del cambio climático se deben realizar más acciones, esto debido al aumento más gravitante de la variabilidad climática en el año 2016, la temperatura se ha incrementado, el invierno se ha ausentado, las precipitaciones pluviales se han desplazado del inicio al final de la temporada de verano, la escasez hídrica es más extrema. Ante esto se evidencia la modificación del clima por lo tanto se recomienda el que Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) debe de investigar y ofertar una variedad de cultivos acorde a la nueva realidad climática y determinar el nuevo calendario de siembra de cultivos en el Departamento de Lambayeque, es decir desplazando los tiempos de inicio de campaña en función a la temperatura y lluvia; asimismo se debe realizar una investigación sobre nuevos cultivos que demanden poca agua y adecuarlos según la ubicación geográfica (Junta de Usuario de Riego) para así contrarrestar la problemática de la escasez hídrica.

Las estrategias planteadas para el desarrollo de la propuesta van de acuerdo con el siguiente cuadro:

Tabla Nº 7: Instrumentos y Actividades a seguir de acuerdo a los grupos de interés involucrados en la propuesta de la investigación.

Grupo de interés	Instrumentos	Actividades
A. Ministerio de Ambiente.	- Guía Metodológica para la Formulación del Plan Nacional de Acción Ambiental – PLANAA Perú 2010 – 2021. - Guía para la elaboración de la Estrategia Regional frente al Cambio Climático.	Organizar a las entidades regionales para la implementación de estrategias de adaptación.
B. Ministerio de Agricultura y Riego.	Reglamento de la Ley Nº 29196 – Ley de Promoción de la Producción Orgánica o Ecológica.	Como ente rector es el encargado de la aplicación de la ley.
C. Gobierno Regional de Lambayeque.	- Compendio de Estrategia Regional de Cambio Climático de Lambayeque.	- Plan de desarrollo para la implementación de estrategias de adaptación. - Coordinación con el Ministerio de agricultura

	- Ley de Promoción de la Producción Orgánica o Ecológica.	para las iniciativas públicas y privadas para el desarrollo de proyectos orientados a la promoción de la producción orgánica.
D. Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión Ambiental.	Compendio de Estrategia Regional de Cambio Climático de Lambayeque.	Talleres de elaboración y gestión sobre estrategias de adaptación.
E. Gerencia Regional de Infraestructura.	Proyectos diseñados de estrategias de adaptación	Asignar recursos para la implementación de las estrategias de adaptación.
F. Dirección General de Competitividad Agraria.	Ley de Promoción de la Producción Orgánica o Ecológica.	Implementar, promover y fomentar la producción orgánica a nivel regional.
G. Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA.	Ley de Promoción de la Producción Orgánica o Ecológica.	Fiscalizar la producción orgánica a nivel nacional.
H. Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA.	Ley de Promoción de la Producción Orgánica o Ecológica.	-Talleres -Calendario de siembra. -Investigación de cultivos
I. Juntas de Usuarios de Riego de Lambayeque.	-Registro de agricultores demandantes de agua por ubicación y cultivo. -Ley de Promoción de la Producción Orgánica o Ecológica.	-Distribución de agua a las comisiones o agricultores correspondientes -Difusión de las estrategias propuestas a las distintas Comisiones de Regantes que están bajo su administración.
J. Comisiones de Regantes de Lambayeque.	-Registro de agricultores demandantes de agua por ubicación y cultivo. -.Ley de Promoción de la Producción Orgánica o Ecológica.	-Reparto del recurso hídrico a los agricultores demandantes. -Difusión de las estrategias propuestas a los agricultores que están bajo su dominio.

K. Agricultores del Departamento de Lambayeque.	Ley de Promoción de la Producción Orgánica o Ecológica.	Participar en la aplicación de las actividades programadas.
---	---	---

Fuente: (MINAM, 2010); (Reglamento de la Ley N° 29196, 2012); (Junta de Usuario, 2015).

Elaboración propia.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azqueta, D. (2002). *Introducción a la Economía Ambiental*. Madrid, España: McGraw-Hill.
- Bateman I, Carson R, Day B, Hanemann M, Hanley N, Hett T, ..., Swanson J. (2002). *Economic valuation with stated preference techniques: a manual*. Department for transport. Edward Elgar Publishing Inc. Northampton, MA. USA.
- BCRP. (2016). *Reporte de inflación marzo 2016*. Recuperado de: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2016/marzo/reporte-de-inflacion-marzo-2016.pdf>
- Castellanos, P. (2008). *Valoración contingente y fútbol: la cuantificación de la disposición a pagar*. (España): Revista de Galega de Economía. Vol. 17.
- Carson, R. (2000). Contingent valuation: A user's guide. *Environmental, Science & Technology*, 34 (8), pp-pp. 1413–1418. Recuperado de: <http://econweb.ucsd.edu/~rcarson/papers/CVusersguide.pdf>
- Collazos, J. (2011). *Manual de Evaluación ambiental de proyectos*. Lima, Perú. Editorial San Marcos.
- Cline, W. (2007). Global warming and agricultural: impact estimates by country. *Washington, D.C: Center for Global Development and Peterson Institute for International Economics*. Recuperado de: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2008/03/pdf/cline.pdf>
- Cunha, D., Coelho A., Féres J. y Braga M. (2012). *Impacts of climate change on Brazilian agriculture: an analysis of irrigation as an adaptation strategy*. Brazil: Department of Rural Economics, Federal University of Vicosa, Recuperado de: <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/126223/2/Full%20Paper%20o-%20IAAE%20-%20Cunha%20et%20al.pdf>.

- Cameron, T. (1988). A new paradigm for valuing non-market goods using referendum data: maximum likelihood estimation by censored logistic regression. *Journal of Environmental Economics and Management*, (15), pp-pp. 355-379. Recuperado de: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.456.8873&rep=rep1&type=pdf>
- Dubourg, W., Jones-Lee & Loomes G. (1997). Imprecise Preferences and Survey Design in Contingent Valuation, *Económica*, (64), pp-pp: 681-702. Recuperado de: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1468-0335.00106/abstract>
- Freeman, M. (1933). The measurement of environmental and resources values: Theory and methods, Resources for the Future, Washington D.C.
- Girot, P & Jiménez, A. (2003). Marco regional de adaptación al cambio climático para Centroamérica. Presentado en el diálogo centroamericano sobre el agua y el clima, 26-28 de noviembre de 2002, San José, Costa Rica, pp. 61.
- Gorfinkel, D. (1999). *La valoración económica de los bienes ambientales: una aproximación desde la teoría y la práctica* (tesis de maestría). Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- Guiteras R. (2009). The Impact of Climate Change on Indian Agriculture. *Manuscript, Department of Economics University of Maryland College Park*.
- Guzmán, E. (2015). Valoración económica de mejoras en los servicios ambientales en el contorno del Rio Huatanay, Cusco - Perú. CIES Consorcio de investigación económica y social.

- Hanemann, M., Loomis, J. y Kanninen, B (1991). Statistical Efficiency of Double Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation. *American Journal of Agricultural Economics*.
- Herrador, D. (2001). *Valoración Económica del Agua para El Área Metropolitana de San Salvador*. El Salvador: Prisma.
- Herruzo, C. (2002). *Fundamentos y Métodos para la valoración de Bienes Ambientales*. Madrid, España: Departamento de Economía y Gestión, Universidad Politécnica de Madrid.
- INEI. (2016). *Evolución de la pobreza monetaria en el Perú 2009 - 2015*
Recuperado de:
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1347/libro.pdf
- INIA. (2014). INIA analiza alternativas para mitigar efectos del cambio climático en la agricultura de la costa norte. Recuperado de:
<http://www.inia.gob.pe/sala-de-prensa/notas-de-prensa/765-inia-analiza-alternativas-para-mitigar-efectos-del-cambio-climatico-en-la-agricultura-de-la-costa-norte>.
- IPCC. (2007). *Climate Change 2007 - Impacts, Adaptation and Vulnerability: Working Group II contribution to the Fourth Assessment*. Recuperado de: https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4_wg2_full_report.pdf
- IPCC. (2013). *Summary for Policymakers, Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment*. Recuperado de: https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WGIAR5_SPM_brochure_en.pdf
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment*. Recuperado de:

http://www.hko.gov.hk/climate_change/ed_package/doc/impacts_av.pdf

- Kabubo, M. & Karanja, F. (2006). *The Economic Impact of Climate Change on Kenyan Crop Agriculture: A Ricardian Approach*. Kyoto: Department of Economics, University of Nairobi.
- Labandeira, X., León, C. & Vásquez, X. (2007). *Economía Ambiental, la evaluación económica del medio ambiente*. (Pp. 107-108). Madrid: Pearson Educación.
- Loyola, R. & Orihuela, C. (2009). *El costo económico del cambio climático en la agricultura peruana: el caso de la región Piura y Lambayeque*. Lima: Consorcio de investigación económica y social – CIES.
- Lozanoff, J. & Cap, E. (2010). *El impacto del cambio climático sobre la agricultura argentina: un estudio económico (impact of climate change over argentine agriculture: an economic study)*. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – Instituto de Economía y Sociología.
- Mendieta, J. (2008). *Economía Ambiental. Programa de Magister en Economía del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales*. Facultad de Economía, Universidad de los Andes.
- MINAN (2014). *AgendAmbiente Perú 2015- 2016: Agenda Nacional de Acción Ambiental*.
- Mora, J. (2002). *Introducción a la teoría del consumidor de la preferencia a la estimación*. Cali: Serie de textos universitarios de la ICESI.
- ONU. (1994). *La ONU y el cambio climático*. Recuperado el 07 de abril del 2016. Disponible en sitio web: <http://www.un.org/climatechange/es/hacia-un-acuerdo-sobre-el-clima/>.

- Riera, P. (1994). Manual de Valoración Contingente. California: Instituto de Estudios Fiscales.
- Torres, L. (2010). Análisis del cambio climático en la agricultura de la región Piura, Perú. Caso: principales productos agroexportables. Lima: Consorcio de investigación económica y social – CIES.
- Tudela, J. (2012). Valoración Económica y Diseño de Políticas para la Gestión Ambiental de la Reserva Nacional del Titicaca. Economía y Sociedad 80, CIES.
- Tyndall Centre. (2003). Country level risk measures of climate-related natural disaster and implications for adaptation to climate change. Norwich: University of East Anglia.
- Vazquez, M., León, C. & Araña, J. (2002). Preferencias imprecisas y contexto en la valoración de la salud. Revista de Economía Aplicada Número 30 (vol. X).

VIII. ANEXOS:

Anexo 1: Proyectos como estrategias de adaptación propuestos por el Gobierno Regional de Lambayeque:

	Estrategias de adaptación
1	Desarrollo e implementación de tecnologías en cultivos.
2	Manejo integral de plagas y enfermedades
3	Instalación de cultivos de baja demanda de agua
4	Implementación de sistemas modernos de riego
5	Aprovechamiento de agua subterránea
6	Programas de empleo en construcción y mantenimiento, infraestructura de riego
7	Construcción de silos para conservación de alimento
8	Programas de reforestación y sistemas agroforestales
9	Establecer cultivos adaptativos
10	Investigación y experimentación de especies vegetales con capacidad de adaptación
11	Crear infraestructura para almacenamiento de agua
12	Mantenimiento, conservación y rehabilitación de infraestructura de riego
13	Defensas ribereñas y reforestación

Fuente: Gobierno Regional de Lambayeque

Anexo 2: Entrevistas realizadas para la triangulación de la investigación.

**ENTREVISTA SOBRE EL VALOR ECONÓMICO DE LAS
ESTRATÉGIAS DE ADAPTACIÓN ANTE EL IMPACTO DEL
CAMBIO CLIMÁTICO EN LAMBAYEQUE
GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE**

Buenos días.

Nuestros nombres son Gisela Inga Galòc y Rocio Gayoso Pérez, estudiantes de la carrera de Economía de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo de Chiclayo. Estamos realizando un estudio sobre las estrategias de adaptación al Cambio Climático propuestas por el Gobierno Regional de Lambayeque.

El objetivo es corroborar con su opinión brindada el impacto de cambio climático en el departamento de Lambayeque. La entrevista cuenta con seis preguntas y toda la información obtenida en esta entrevista servirá para el respaldo de la investigación.

Descripción del entrevistado:

Preguntas:

1. ¿Considera usted que el cambio climático (temperatura, lluvias, plagas), es uno de los problemas más importantes que afecta de forma negativa en la agricultura en Lambayeque?
2. ¿Considera usted que el cambio climático en el transcurso del tiempo ha ido aumentando el impacto negativo en la producción de los agricultores?
3. ¿Qué tipos de cultivos considera usted que son los más vulnerables al cambio climático?
4. ¿Considera usted que las estrategias de adaptación es una solución para reducir los efectos del cambio climático?
5. De los proyectos de adaptación al CC considerados por el Gob. Regional, ¿Cuáles considera Ud. que pueden funcionar en las diferentes Juntas de Usuario de Lambayeque? ¿Cuáles serían los mayores inconvenientes para implementarlos?
6. ¿Cómo considera que se debería realizar el pago por la implementación de dichos proyectos?

**ENTREVISTA SOBRE EL VALOR ECONÓMICO DE LAS
ESTRATÉGIAS DE ADAPTACIÓN ANTE EL IMPACTO DEL
CAMBIO CLIMÁTICO EN LAMBAYEQUE**

INGENIERO

Buenos días.

Nuestros nombres son Gisela Inga Galòc y Rocio Gayoso Pérez, estudiantes de la carrera de Economía de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo de Chiclayo. Estamos realizando un estudio sobre las estrategias de adaptación al Cambio Climático propuestas por el Gobierno Regional de Lambayeque.

El objetivo es corroborar con su opinión brindada el impacto de cambio climático en el departamento de Lambayeque. La entrevista cuenta con ocho preguntas y toda la información obtenida en esta entrevista servirá para el respaldo de la investigación.

Descripción del entrevistado:

Preguntas:

1. ¿Considera usted que el cambio climático (temperatura, lluvias, plagas), es uno de los problemas más importantes que afecta de forma negativa en la agricultura en Lambayeque?
2. ¿Considera usted que el cambio climático en el transcurso del tiempo ha ido aumentando el impacto negativo en la producción de los agricultores?
3. ¿Qué tipos de cultivos considera usted que son los más vulnerables al cambio climático?
4. ¿Cuánto es la afectación del cambio climático en la producción?
5. ¿De las cinco juntas de usuario de Lambayeque, cual considera usted es que la zona más vulnerable al cambio climático?
6. ¿Considera usted que las estrategias de adaptación es una solución para reducir los efectos del cambio climático?
7. De los proyectos de adaptación al CC considerados por el Gob. Regional, ¿Cuáles considera Ud. que tienen una mayor viabilidad? ¿Cuáles serían los mayores inconvenientes para implementarlos?
8. ¿Cómo considera que se debería realizar el pago por la implementación de dichos proyectos?

**ENTREVISTA SOBRE EL VALOR ECONÓMICO DE LAS
ESTRATEGÍAS DE ADAPTACIÓN ANTE EL IMPACTO DEL
CAMBIO CLIMÁTICO EN LAMBAYEQUE**

AGRICULTOR

Buenos días.

Nuestros nombres son Gisela Inga Galòc y Rocío Gayoso Pérez, estudiantes de la carrera de Economía de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo de Chiclayo. Estamos realizando un estudio sobre las estrategias de adaptación al Cambio Climático propuestas por el Gobierno Regional de Lambayeque.

El objetivo es corroborar con su opinión brindada los efectos negativos del cambio del clima en el departamento de Lambayeque. La entrevista cuenta con 7 preguntas y toda la información obtenida en esta entrevista servirá para el respaldo de la investigación.

Descripción del entrevistado:

1. ¿Considera usted que los agricultores se han visto afectados por los efectos del cambio climático (temperatura, lluvias, plagas)?
2. ¿Considera usted que los agricultores en el transcurso del tiempo que se dedican a la agricultura no cosechan los mismo de siempre debido a los efectos negativos del cambio climático?
3. ¿Cuál de los efectos negativos del cambio climático (temperatura, lluvia, plagas), tuvo mayor impacto en la producción en los últimos años?
4. ¿Qué cultivos son los más afectados por el impacto del cambio climático?
5. ¿Considera usted que los proyectos de estrategias de adaptación ayuden a los agricultores ayuden a reducir sus pérdidas en su producción?
6. ¿Los proyectos elaborado por el Gobierno Regional considera Ud. que puede funcionar en el departamento de Lambayeque? ¿Por qué?
7. ¿Cuál es su opinión sobre un posible pago que los agricultores podrían realizar para colaborar en la implementación de los proyectos?

Anexo 3: Encuesta sobre el valor económico de las estrategias de adaptación ante el impacto del cambio climático en Lambayeque

BLOQUE I: INTRODUCCIÓN

Buenos días/Buenas tardes.

Nuestros nombres son Gisela Inga Galòc y Rocio Gayoso Pérez, estudiantes de la carrera de Economía de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo de Chiclayo. Estamos realizando un estudio sobre las estrategias de adaptación al Cambio Climático propuestas por el Gobierno Regional de Lambayeque.

¿Podría darnos unos minutos de su tiempo para realizarle algunas preguntas? Nos interesaría conocer de qué manera valora económicamente cada una de las estrategias.

La información obtenida en esta encuesta es confidencial y servirá solamente con el propósito del presente estudio. Usted puede detener este proceso en cualquier momento si lo desea o no responder a una pregunta específica si así lo prefiere.

Muchas gracias por su tiempo.

¿Le gustaría a participar?

SI Comenzar con el cuestionario

NO Gracias y termina la entrevista

Lugar Entrevista:

Junta de Usuario: Olmos

Fecha Entrevista: 12/06/ 2016

Hora Inicio Entrevista _____ AM / PM

Hora Final Entrevista _____ AM / PM

BLOQUE II

1. ¿Hace cuánto tiempo usted está dedicado a la agricultura?

- a) 1-7 años
- b) 8-13 años
- c) 14-20 años
- d) 21-26 años
- e) 27-más años

2. Por favor complete el siguiente cuadro, indicando el tipo de cultivo que siembra, y el volumen de producción en toneladas por hectárea (tn/ha) por cada cultivo:

Tipo de Cultivo	Volumen de producción Tn/ha
Maíz	
Limón	
Plátano	
Maracuyá	

3. ¿Considera usted que cosecha la misma cantidad de producción de siempre?

- a. Si (termina la encuesta).
- b. No (Pase a la siguiente pregunta)

4. ¿Considera usted que ese cambio en la producción puede deberse a cambios en el clima (temperatura y lluvias)?

SI Marque cuáles: NO Pasar al bloque IV

- a. Cambio en la temperatura
- b. Cambio en la lluvia
- c. Plagas

5. **¿Cómo considera usted que ha sido la afectación en su producción por los cambios en el clima?**

a. Baja

b. Media

c. Alta

6. **¿Cuánto le preocupa este impacto en su producción?**

a. Poco

b. Mucho

c. No le preocupa

7. **A continuación se presentan 2 estrategias de adaptación propuestas por el gobierno regional de Lambayeque a ser implementadas en el próximo año (2017). Por favor valore cada estrategia con puntajes del 1 al 5 según la importancia que para usted tendría la implementación de la estrategia en cuanto a reducir sus pérdidas en producción. El puntaje 1 refleja una menor valoración y así sucesivamente de forma ascendente hasta la 5 es la máxima valoración.**

		Menor → Mayor				
Estrategias de adaptación						
1	Aprovechamiento de agua subterránea	1	2	3	4	5
2	Crear infraestructura para almacenamiento de agua	1	2	3	4	5

Bloque III

SECCIÓN VALORACIÓN CONTINGENTE

Nos gustaría comentarle sobre clima y la agricultura, según la Fundación para la investigación del clima en las próximas décadas será cada vez mayor el cambio climático, por tanto, la necesidad de implementar estrategias de adaptación para minimizar los impactos negativos y favorecer los positivos, es urgente; y para ello se deben emplear todas las herramientas posibles y debemos involucrarnos todos.

Esta situación está generando pérdidas significativas tanto para el sector agrícola como en sectores económicos altamente dependientes del clima como pesca, salud, entre otros. Es por ello que el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) junto con el Gobierno Regional de Lambayeque han tomado acciones y están aplicando estrategias de adaptación al impacto del cambio climático en la agricultura para que estos cambios no afecten de forma negativa la producción de cultivos del departamento de Lambayeque.

El programa requiere una inversión anual de 800 mil soles por un período de cinco años aproximadamente; sin embargo el monto asignado por el Estado es de 220 mil soles (27% aproximadamente), con lo cual el programa se implementaría parcialmente y tomaría un total de trece años para completarse.

1. Considerando que la implementación de las estrategias de adaptación reduciría las pérdidas en su producción ¿Estaría dispuesto a pagar una cantidad fija mensual que le sería cobrada en la comisión de juntas de usuario por un período de un año para que sea administrada por el Gobierno Regional de Lambayeque a fin de ejecutar las estrategias de adaptación en _____ (su zona) y así eliminar las pérdidas de su productividad por los cambios en el clima?

a. Si

b. No pasar a pregunta 3

2. Por favor circule el monto máximo y mínimo que usted estaría dispuesto a pagar mensualmente. El monto que usted invierta en estas estrategias será administrado y utilizado por el Gobierno Regional de Lambayeque. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar honestamente? No olvide que el monto que considere tendrá un efecto sobre su presupuesto familiar mensual.

S/.200

S/.150

S/.100

S/.50

S/.40

S/.30

S/.20

S/.15

S/.10

Solo si no está dispuesto a pagar ningún monto:

3. ¿Por qué no está dispuesto a pagar para que se hagan estos proyectos?

- a) No tengo dinero para gastar en esto
- b) No considero que las estrategias de adaptación reduzcan mis problemas de volumen de producción.
- c) No considero que es importante para mi
- d) No creo que las estrategias de adaptación minimizan los efectos en el cambio de mi producción.
- e) Creo que se llevaría a cabo de todas formas sin mi pago.

Bloque IV

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

1. ¿Sexo del entrevistado o entrevistada?

Masculino Femenino

2. Estudios realizados

No estudió	<input type="checkbox"/>	universidad	<input type="checkbox"/>
Primaria	<input type="checkbox"/>	posgrado	<input type="checkbox"/>
Secundaria	<input type="checkbox"/>	otro _____	

3. Trabaja actualmente

Sí No

4. ¿Cuántas hectáreas de terreno posee actualmente? _____ ha.

5. De las hectáreas que posee cuantas de ellas están dedicadas a la agricultura _____ ha.

6. ¿Realiza algún otro tipo de trabajo?

Ganadera	<input type="checkbox"/>
Minera	<input type="checkbox"/>
Artesanal	<input type="checkbox"/>
Comercio	<input type="checkbox"/>

7. ¿Cuántas personas en total viven en su casa?

<input type="checkbox"/>	De 1 a 4
<input type="checkbox"/>	De 5 a 9
<input type="checkbox"/>	De 10 a más

8. ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual aproximado, incluyendo a todas las personas que tienen ingresos en su casa?

- a) s/.50- S/.340
- b) s/.341- s/.631
- c) s/.632- s/.921
- d) s/.922- s/.1212
- e) s/.1213 a mas

Muchas gracias por tu tiempo e interés en este trabajo, su participación ha sido muy importante.

Anexo 4: Focus Group sobre el valor económico de las estrategias de adaptación ante el impacto del cambio climático en Lambayeque

BLOQUE I: INTRODUCCIÓN

Buenos días/Buenas tardes.

Nuestros nombres son Gisela Inga Galòc y Rocio Gayoso Pérez, estudiantes de la carrera de Economía de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo de Lambayeque. Estamos aquí para realizar un Focus group acerca del impacto del cambio climático en la agricultura en el Departamento de Lambayeque.

El objetivo es ayudarnos a recopilar la mayor información posible de nuestro tema de estudio, que nos permita modificar, mejorar y validar nuestra encuesta.

La información obtenida en este Focus Group nos será de utilidad ya que así podremos revisar si las preguntas de la encuesta son claras y comprensibles.

En los próximos minutos necesitamos su colaboración, para lo cual pedimos que responda algunas preguntas, y ante cual duda que les pueda surgir tengan confianza en consultarnos.

Muchas gracias por su tiempo.

Lugar del Focus Group:

Fecha Focus Group ____/____/ 2016
 Hora Inicio Focus Group _____ AM / PM
 Hora Final Focus Group _____ AM / PM

BLOQUE II

- 8. Por favor complete el siguiente cuadro indicando el tipo de cultivo que siembra, el número de años que se dedica a la agricultura y el volumen de producción.**

Cuadro 01		
Tipo de Cultivo	Años dedicado a la producción: desde - hasta	Volumen de producción tn/ha
Arroz		
Caña		
Mango		
Banano		
Uva		
Limón		

- 9. ¿Considera usted que cosecha la misma cantidad de producción de siempre?**

- c. Si (pase al bloque IV).
- d. No

Comente:

- 10. ¿Considera usted que ese cambio en la producción puede deberse a cambios en el clima (temperatura y precipitación)?**

SI Marque cuáles: NO Pasar al bloque IV

- d. Cambio en la temperatura
- e. Cambio en la lluvia
- f. Otros _____

11. ¿Qué tanto considera usted que ha sido la afectación en su producción por los cambios en el clima .

Baja	Media	Alta
------	-------	------

12. ¿Qué tanto considera usted que ha sido la afectación en su producción por los cambios en el clima .

Poco	Mucho	No le preocupa
------	-------	----------------

13. A continuación se presentan 14 estrategias de adaptación propuestas por el gobierno regional de Lambayeque a ser implementadas en el próximo año (2017). Por favor valore cada estrategia con puntajes del 1 al 5 según la importancia que para usted tendría la implementación de la estrategia en cuanto a reducir sus pérdidas en producción. El puntaje 1 refleja una menor valoración y así sucesivamente de forma ascendente hasta la 5 es la máxima valoración. Los puntajes pueden repetirse, es decir usted puede dar un mismo valor a dos estrategias distintas o más.

Menor Mayor


	Estrategias de adaptación					
1	Desarrollo e implementación de tecnologías en cultivos.	1	2	3	4	5
2	Manejo integral de plagas y enfermedades	1	2	3	4	5
3	Instalación de cultivos de baja demanda de agua	1	2	3	4	5
4	Implementación de sistemas modernos de riego	1	2	3	4	5
5	Aprovechamiento de agua subterránea	1	2	3	4	5
6	Programas de empleo en construcción y mantenimiento, infraestructura de riego	1	2	3	4	5
7	Construcción de silos para conservación de alimento	1	2	3	4	5
8	Programas de reforestación y sistemas agroforestales	1	2	3	4	5
9	Establecer cultivos adaptativos	1	2	3	4	5
10	Investigación y experimentación de especies vegetales con capacidad de adaptación	1	2	3	4	5
11	Crear infraestructura para almacenamiento de agua	1	2	3	4	5
12	Mantenimiento, conservación y rehabilitación de infraestructura de riego	1	2	3	4	5
13	Defensas ribereñas y reforestación	1	2	3	4	5

Bloque III

SECCIÓN VALORACIÓN CONTINGENTE

Me gustaría comentarle sobre clima y la agricultura, según la Fundación para la investigación del clima en las próximas décadas será cada vez mayor el cambio climático, por tanto, la necesidad de implementar estrategias de adaptación para minimizar los impactos negativos y favorecer los positivos, es urgente; y para ello se deben emplear todas las herramientas posibles y debemos involucrarnos todos.

Esta situación está generando pérdidas significativas tanto para el sector agrícola como en sectores económicos altamente dependientes del clima como pesca, salud, entre otros. Es por ello que el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) junto con el Gobierno Regional de Lambayeque han tomado acciones y están aplicando estrategias de adaptación al impacto del cambio climático en la agricultura para que estos cambios no afecten de forma negativa la producción de cultivos del departamento de Lambayeque.

El programa requiere una inversión anual de 800 mil soles por un período de cinco años aproximadamente; sin embargo el monto asignado por el Estado es de 220 mil soles (27% aproximadamente), con lo cual el programa se implementaría parcialmente y tomaría un total de trece años para completarse.

4. Considerando que la implementación de las estrategias de adaptación eliminaría los efectos del clima en la agricultura y en su producción ¿estaría dispuesto a pagar una cantidad fija mensual que le sería cobrada en la comisión de juntas de usuario por un período de cinco años para que sea administrada por el Gobierno Regional de Lambayeque a fin de ejecutar las estrategias de adaptación en _____ (su zona) en cinco años en vez de trece y así eliminar las pérdidas de su productividad por los cambios en el clima?

- c. Si
- d. No

Si no está dispuesto a pagar ningún monto pasar a pregunta 3

5. Nos gustaría saber ¿Cuánto sería el máximo monto que usted estaría dispuesto a pagar mensualmente para que se implementen los proyectos escogidos por usted?

	Estrategias de adaptación	Soles/mes
1	Desarrollo e implementación de tecnologías en cultivos.	
2	Manejo integral de plagas y enfermedades	
3	Instalación de cultivos de baja demanda de agua	
4	Implementación de sistemas modernos de riego	
5	Aprovechamiento de agua subterránea	
6	Programas de empleo en construcción y mantenimiento, infraestructura de riego	
7	Construcción de silos para conservación de alimento	
8	Programas de reforestación y sistemas agroforestales	
9	Establecer cultivos adaptativos	
10	Investigación y experimentación de especies vegetales con capacidad de adaptación	
11	Crear infraestructura para almacenamiento de agua	
12	Mantenimiento, conservación y rehabilitación de infraestructura de riego	
13	Defensas ribereñas y reforestación	

6. ¿Por qué no está dispuesto a pagar para que se hagan estos proyectos?

- f) No tengo dinero para gastar en esto
- g) No considero que las estrategias de adaptación reduzcan mis problemas de volumen de producción.
- h) No considero que es importante para mi
- i) No creo que las estrategias de adaptación reduzcan los cambios en el clima.
- j) Creo que se llevaría de todas formas sin mi pago
- k) Otras _____

Bloque IV

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

9. ¿Sexo del entrevistado o entrevistada?

Masculino Femenino

10. Estudios realizados

No estudió	<input type="checkbox"/>	universidad	<input type="checkbox"/>
Primaria	<input type="checkbox"/>	posgrado	<input type="checkbox"/>
Secundaria	<input type="checkbox"/>	otro _____	

11. Trabaja actualmente

Sí No

12. ¿Cuántas hectáreas de terreno posee actualmente?
_____ ha.

13. De las hectáreas que posee cuantas de ellas están dedicada a la agricultura _____ ha.

14. ¿Realiza algún otro tipo de trabajo?

Ganadera
 Minera
 Artesanal
 Comercio
 Otro _____

15. ¿Cuántas personas en total viven en su casa?

De 1 a 4
 De 5 a 9
 De 10 a más

16. ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual aproximado, incluyendo a todas las personas que tienen ingresos en su casa?

Muchas gracias por tu tiempo e interés en este trabajo, su participación ha sido muy importante

Anexo 5: Corrida del Modelo (1) en STATA 12.

```
. probit DP JU AFECTACION PMAX GENERO EDUCACION HAA INGRESO_MENSUAL E1 E2
```

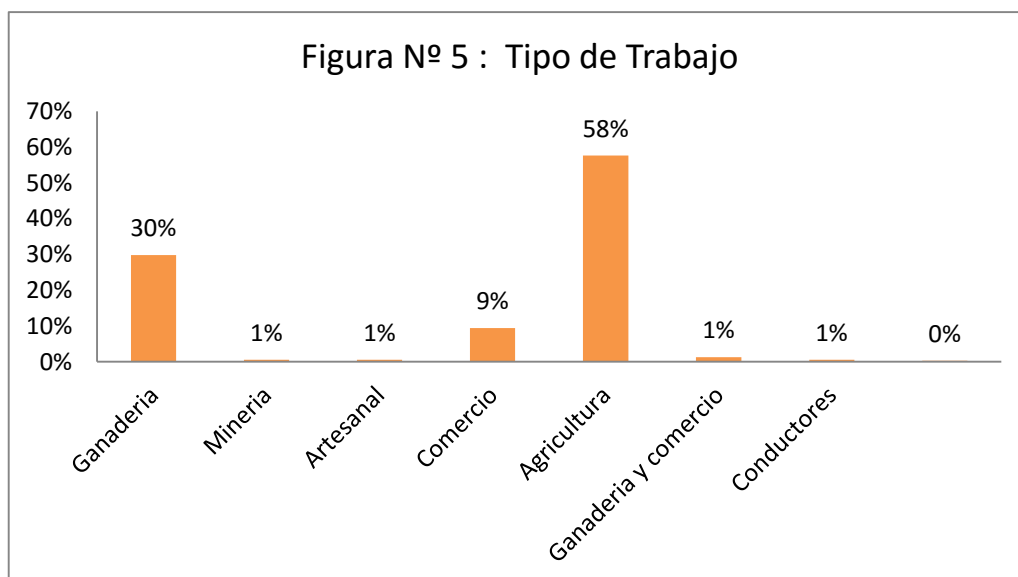
```
Iteration 0: log likelihood = -233.68809
Iteration 1: log likelihood = -178.09262
Iteration 2: log likelihood = -156.30716
Iteration 3: log likelihood = -154.70789
Iteration 4: log likelihood = -154.70436
Iteration 5: log likelihood = -154.70436
```

```
Probit regression                               Number of obs   =       382
                                                LR chi2(9)      =       157.97
                                                Prob > chi2     =       0.0000
Log likelihood = -154.70436                    Pseudo R2      =       0.3380
```

DP	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
JU	-.0888961	.0680659	-1.31	0.192	-.2223027 .0445106
AFECTACION	.1140448	.1088157	1.05	0.295	-.09923 .3273197
PMAX	.0518598	.0061646	8.41	0.000	.0397774 .0639423
GENERO	-.3489983	.2004975	-1.74	0.082	-.7419661 .0439696
EDUCACION	.1778428	.1051357	1.69	0.091	-.0282194 .383905
HAA	-.0592604	.0114109	-5.19	0.000	-.0816253 -.0368955
INGRESO_MENSUAL	.1123275	.0755791	1.49	0.137	-.0358047 .2604598
E1	.0696811	.0747491	0.93	0.351	-.0768244 .2161866
E2	-.0124705	.1412861	-0.09	0.930	-.2893861 .2644451
_cons	-.9226292	.7933168	-1.16	0.245	-2.477502 .6322432

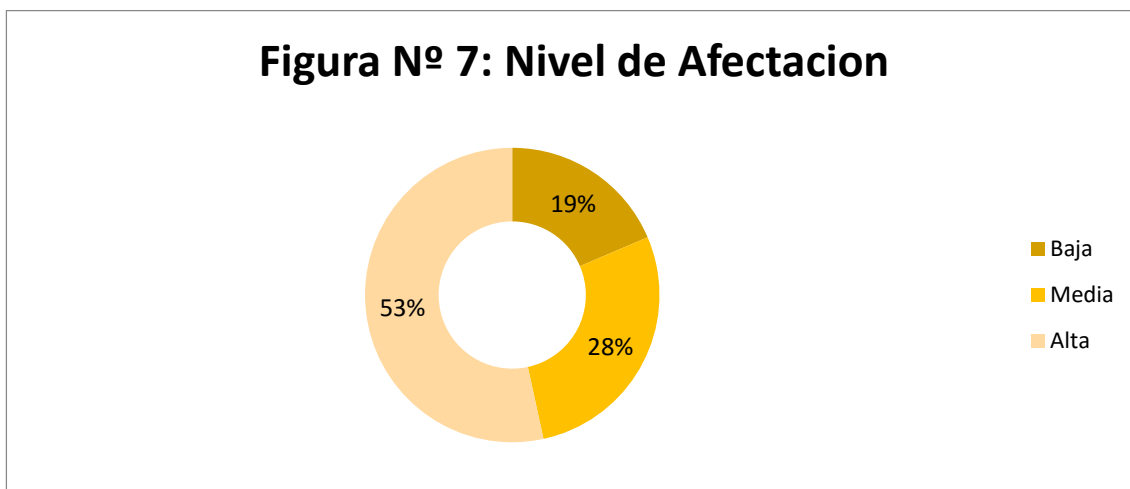
Note: 0 failures and 31 successes completely determined.

Anexo 6: Otro tipo de actividad económica que se dedican los agricultores.



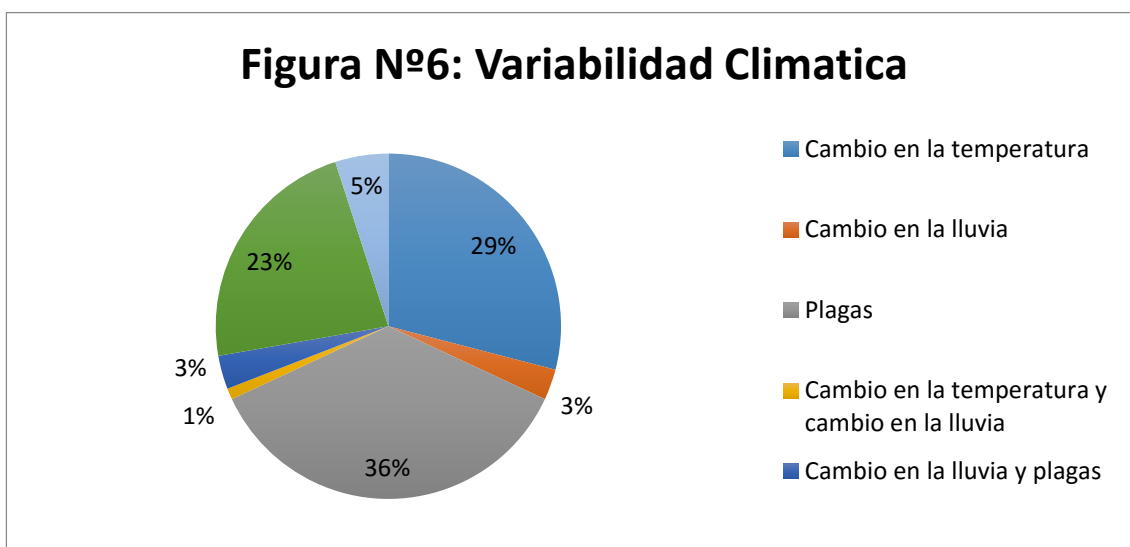
Fuente: Recopilación de datos de la encuesta aplicada.
Elaboración propia.

Anexo 7: Nivel de afectación a la producción



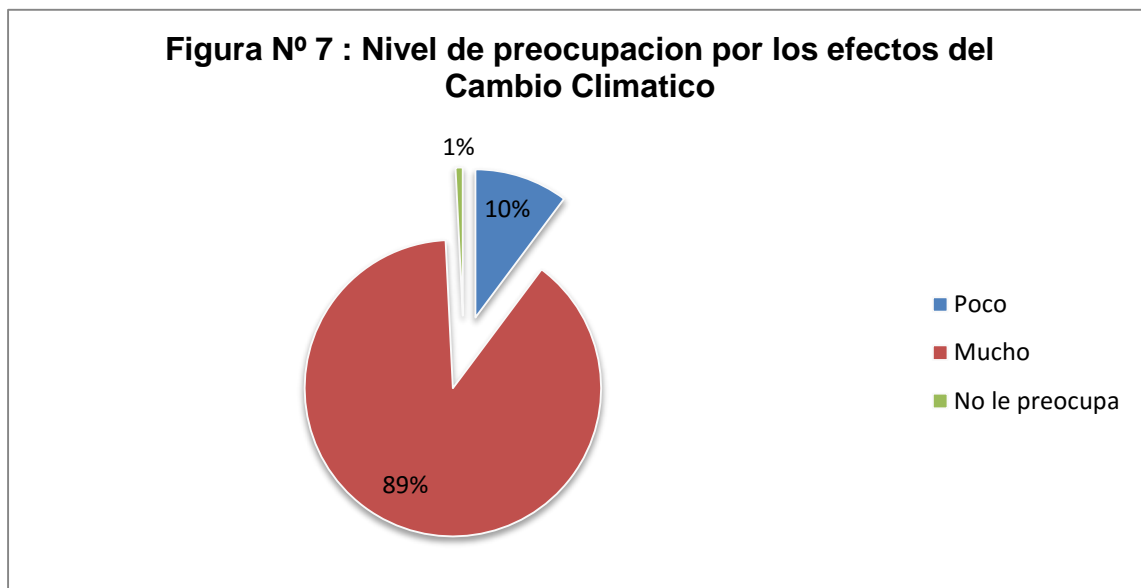
Fuente: Recopilación de datos de la encuesta aplicada.
Elaboración propia.

Anexo 8: Efectos de la variabilidad climática que afectan a la producción agrícola



Fuente: Recopilación de datos de la encuesta aplicada.
Elaboración propia.

**Anexo 9: Nivel de preocupación de los agricultores de las cinco
Junta de Usuario de Riego de Lambayeque**



Fuente: Recopilación de datos de la encuesta aplicada.
Elaboración propia.

Anexo 9.- Presupuesto Pozo tubular, correspondiente al aprovechamiento de agua subterránea

ITEM	DESCRIPCION	PRECIO PARCIAL
01	POZO TUBULAR	
01.01	OBRAS PROVISIONALES GENERALES	12,150.00
01.01.01	Caseta de guardianía y almacén	2,500.00
01.01.02	Movilización de maquinaria y equipos al lugar de perforación	4,500.00
01.01.03	Transporte, instalación y retiro de campamento y equipo de perforación	3,900.00
01.01.04	Construcción de pozos para circulación de bentonitas	1,250.00
01.02	PERFORACION	222,561.50
01.02.01	Perforación Con Ø 8"	43,200.00
01.02.02	Rimado del Pozo Ø 8" A 12 "	64,750.00
01.02.03	Rimado del Pozo Ø 12" A 18 "	110,375.00
01.02.04	Aditivo para perforación de pozo	4,236.50
01.03	ENCAMISADO TUBULAR	65,950.00
01.03.01	Suministro e instalación de tub P/colum. Pvc D=10" C=7.5	14,700.00
01.03.02	Suministro e instalación de Filtro Pvc Ø 10 " C = 7.5	51,250.00
01.04	TRABAJOS DE ACABADO	116,340.00
01.04.01	Digrafía Eléctrica	26,200.00
01.04.02	Suministro y colocación grava seleccionada 1.5 Mm A 8 Mm.	28,080.00
01.04.03	Lavado con inyección agua limpia de superficie con bomba de presión	4,500.00
01.04.04	Provisión y colocación de poli fosfatos	9,250.00
01.04.05	Prueba de verticalidad y alineamiento del pozo	4,750.00
01.04.06	Desarrollo por pistoneo y/o aplicación aire comprimido	30,600.00
01.04.07	Pruebas bombeo Q Constante - curva rendimiento	12,960.00
01.05	OTROS	10,250.00
01.05.01	Colchón de piedra y/o mortero de concreto (sello de fondo)	1,000.00
01.05.02	Análisis físico, químico y bacteriológico, interpretación resultados	2,500.00
01.05.03	Sello metálico de la boca del pozo tubular	1,625.00
01.05.04	Limpieza, nivelación del terreno y eliminación del desmonte	1,125.00
01.05.05	Elaboración del informe técnico	4,000.00
TOTAL COSTO DIRECTO S/.		427,251.50
IGV (18%)		76,905.27
TOTAL GENERAL S/.		504,156.77

Anexo 10.- Presupuesto de una presa correspondiente a la Creación de Infraestructura Hidráulica mayor para Almacenamiento de Agua

PRESA	PRESUPUESTO
TERRAPLEN	
Desbroce y limpieza	65450.17
Excavación no clasificada	1126260.88
Rellenos diversos	8336142.85
Anclajes en pinto	14582.40
CONCRETO	
Concretos diversos	2716215.28
Concretos de bordillo	408207.76
Acero de refuerzo	2613134.15
Encofrado diversos	87730.24
Encofrado deslizante	668529.96
Juntas	349784.41
Pantalla impermeable de concreto	6765438.02
Perforación para las inyecciones	83840.00
Inyecciones para consolidación y impermeabilización	518000.00
INSTRUMENTACION	
Puntos fijos p medición de las deformaciones superf topog e invar	7620.34
Puntos topográficos de referencia	5861.70
Piezómetros tipo Casagrande	266.66
Medidor de filtraciones	9964.90
Linógrafo suministrado e instalación	4689.36
Acelerógrafos	55465.75
Medición sísmica inducida	44806.94
Medidores de asentamiento tipo cuerda vibrnte en cimentación	81770.75
Medidores de asentamiento hidráulicos	96718.05
Cabinas de medición	17585.10
Medidores de junta trioctogonales	102867.03
Electro niveles para medir deformación de losa	38687.22
Instalación equipos de medición de la presa	99024.20
TOTAL DE COSTO DIRECTO \$	24318644.12
IGV (18%)	4377355.94
TOTAL GENERAL \$	28696000.06

Anexo 11.- Demanda de agua para cultivos sembrados en cada Junta de Usuario de Riego de Lambayeque

Junta de Usuario	m3/ha	Demanda	Oferta	D/S
Chancay Lambayeque	14091670	1,577,425,746	883,981,000	-693444746
Illimo	1790060	206383388	65761952	-140621436
Motupe	5238975	614045628	41601211	-572444417
Olmos	2074750	30260217	83574071	53313854
Zaña	366500	30541667	212697254	182155587
TOTAL	23561955	2458656646	1287615488	-1171041158

Anexo 12.- Costo de una mini-presa. Tomada como base del PIP menor – Infraestructura Hidráulica en Huarmaca.

PRINCIPALES RUBROS	U.M	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL A PRECIOS DE MERCADO
Expediente técnico	estudio	1.0	S/. 18,421.73	S/. 18,421.73
Costo directo				
Resultado 1	global	1.0	S/. 890,727.39	S/. 890,727.39
Supervisión	global	1.0	S/. 21,369.20	S/. 21,369.20
Gastos generales	global	1.0	S/. 58,949.53	S/. 58,949.53
Utilidades	global	1.0	S/. 38,949.53	S/. 38,949.53
TOTAL				S/. 1,028,417.38