

CUADERNO DE TRABAJO (5)



Experimentos de elección aplicados a la decisión de pertenecer a una asociación

Un ejercicio para el caso de los productores de quinua del Altiplano Sur, con una encuesta piloto del 2017

Grover Saúl Céspedes Humerez, Ulf Liebe, Elizabeth Jiménez, Alejandro Romero y Maurice Tschopp



Swiss Programme for Research
on Global Issues for Development



SWISS NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

FATE
FATE

Experimentos de elección aplicados a la decisión de pertenecer a una asociación

El Postgrado en Ciencias del Desarrollo, CIDES, es el primer postgrado en la Universidad Mayor de San Andrés, UMSA, especializado en estudios del desarrollo; por su carácter multidisciplinario depende del Vicerrectorado de la UMSA. Tiene como misión formar recursos humanos para el desarrollo y contribuir a través de la investigación y la interacción social al debate académico e intelectual en torno a los desafíos que experimentan Bolivia y América Latina. Todo ello, en el marco del rigor profesional y el pluralismo teórico y político y al amparo de los compromisos democráticos, populares y emancipatorios de la universidad pública boliviana.

Los Cuadernos de Trabajo del CIDES-UMSA buscan contribuir a la difusión de trabajos de investigación que desarrollan estudiantes, investigadores y docentes de nuestra comunidad académica.

Dr. Waldo Albarracín Sánchez
RECTOR

M.Sc. Alberto Quevedo Iriarte
VICERRECTOR

M.Sc. Cecilia Salazar de la Torre
DIRECTORA - CIDES

Obrajes, Av. 14 de septiembre N° 4913, esquina Calle 3
Telf/Fax: 591-2-2786169 / 591-2-2784207
591-2-2782361 / 591-2-2785071 cides@cidos.edu.bo www.cides.edu.bo

CONSEJO EDITORIAL:

Coordinadora de este Documento de Trabajo: Elizabeth Jiménez Zamora Ph.D.

Edición: Virginia Aillón Soria

Ilustraciones:

Portada: Alejandro Romero

© cides-umsa, 2018

Primera edición: junio 2018

Esta publicación ha recibido el apoyo del Proyecto R4D: Feminización, Agricultura de Transición y Empleo (FATE) y del CIDES-UMSA.

CUADERNO DE TRABAJO (5)

EXPERIMENTOS DE ELECCIÓN APLICADOS A ELECCIÓN DE PERTENECER A UNA ASOCIACIÓN

**UN EJERCICIO PARA EL CASO DE LOS PRODUCTORES
DE QUINUA DEL ALTIPLANO SUR,
CON UNA ENCUESTA PILOTO, 2017**

Grover Saúl Céspedes Humerez, Ulf Liebe, Elizabeth Jiménez, Alejandro Romero y Maurice Tschopp

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	1
RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	3
2.1. EXPERIMENTOS DE ELECCIÓN.....	3
2.2. VISIÓN DEL ENFOQUE INSTITUCIONAL DE LAS NORMAS	8
3. METODOLOGÍA.....	10
3.1. EL CONTEXTO.....	10
3.2. DISEÑO DEL EXPERIMENTO DE ELECCIÓN	11
3.3. LA ENCUESTA DEL EXPERIMENTO DE ELECCIÓN.....	14
3.4. ESPECIFICACIÓN DEL MODELO.....	15
4. RESULTADOS.....	16
5. CONCLUSIONES.....	19
6. BIBLIOGRAFIA	20

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Diseño de atributos y niveles para las alternativas de asociación	12
Cuadro N° 2: Diseño de los <i>choices sets</i> y determinación de bloques	14
Cuadro N° 3: Modelos logit condicional (efectos fijos)	17

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, manifiesto un agradecimiento especial al Post-Grado en Ciencias del Desarrollo, CIDES-UMSA, por darme la oportunidad de publicar este ensayo. Particularmente agradezco a la Dra. Elizabeth Jiménez por brindarme esta valiosa oportunidad para escribir este ensayo y publicarlo como Cuaderno de Trabajo del Proyecto de Feminización, Transformación Agraria y Empleo Rural (FATE por sus siglas en inglés). Asimismo, quiero agradecer la valiosa ayuda del equipo de trabajo, de Alejandro Romero y Gloria Carrasco, sin cuyo apoyo en la realización de la encuesta piloto de *choice experiment*, no se hubiera obtenido la información para los resultados expuestos en este ensayo.

Mi agradecimiento a la Vicepresidenta de la Asociación Sociedad de Productores de Quinua Real Ecológica, SOPROQUI, Yamile Cruz, ya que sin su entusiasmo, apertura, acompañamiento y orientación no se hubiera logrado aplicar la encuesta en las comunidades de San Pedro de Quemes, San Juan del Rosario y Copacabana. Así también quiero agradecer a los productores y productoras de quinua de las comunidades mencionadas, afiliadas a SOPROQUI, por participar en la encuesta prueba piloto *choice experiment*.

Asimismo, un agradecimiento muy especial al Lic. Julio Humerez Quiroz por los comentarios y sugerencias realizados a este documento.

Finalmente, manifiesto mi agradecimiento al Programa Suizo para la Investigación sobre temas Globales para el Desarrollo (*Swiss Programme for Research on Global Issues for Development*) y la Fundación Nacional Suiza de Ciencias, FNSNF, instituciones que impulsaron y contribuyeron en el desarrollo de este trabajo.

Grover Saúl Céspedes Humerez

RESUMEN

El experimento de elección es un método cuyo sustento teórico es la preferencia declarada y utilidad aleatoria y es utilizado en estudios de valoración de bienes de no mercado. El objetivo de este ensayo es determinar cuáles son los atributos o reglas que inciden en la decisión de los productores de quinua de elegir pertenecer a una asociación en periodos de crisis o en periodos de *boom* de los precios de la quinua, a partir de una aplicación del experimento de elección, utilizado como un instrumento de preferencias y no de valoración. Para ello se aplicó una encuesta piloto de experimentos de elección a los productores de quinua afiliados a la Asociación SOPROQUI durante el mes de noviembre de 2017, a fin de evaluar la posibilidad de desarrollar un experimento de elección como parte de una encuesta del proyecto FATE. Para verificar los atributos o normas que determinan la preferencia de pertenecer a una asociación se utilizaron los modelos logit condicionales, lo que evidenció que, en periodo de crisis, los atributos que alientan la asociatividad de los productores de quinua son: que la asociación entregue insumos y venenos para combatir las plagas, y que también se haga cargo de las pruebas de análisis de la calidad orgánica de la quinua. Mientras, las regla que desalienta la asociatividad de los productores de quinua es la restricción de máximo 10 hectáreas de superficie cultivada para la quinua. Por otro lado, en periodo de *boom*, los atributos que aumentan la probabilidad de que los productores de quinua decidan pertenecer a una asociación son: entrega de plaguicidas por parte de la asociación a los productores de quinua, sanciones monetarias por no participar de inspecciones y registros hacen. A la vez, el límite de 10 hectáreas para el cultivo de quinua reduce la probabilidad de asociatividad en los productores en período de *boom* de precios de la quinua.

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la quinua ha sido un producto muy valorado en los mercados internacionales. La quinua se produce en el Altiplano Sur de Bolivia, donde la mayoría de los comunarios productores de este producto, han conformado pequeñas asociaciones que funcionan como instituciones, con normas y reglas que regulan el proceso de producción de la quinua. Las normas de las distintas asociaciones de productores de quinua, se aplican en diferentes niveles de rigurosidad sobre el proceso de producción de la quinua, desde la preparación del suelo para el cultivo hasta el almacenamiento; incluso la normativa de algunas asociaciones incluye la transformación del grano y la comercialización en distintos mercados. En algunos productores, aspirantes a ingresar a una asociación, las normas de las asociaciones generan descontento por las dificultades y limitaciones para su cumplimiento; sin embargo, para otros productores de quinua estas reglas son concebidas como ventajas, por ejemplo, de garantizar mercados para su producción de quinua. Por tanto, las normas de las asociaciones son determinantes en la elección de los productores de pertenecer o no a alguna asociación.

En este sentido, se aplicó un experimento de elección para establecer las preferencias de normas que hacen que los productores de quinua decidan pertenecer a una asociación. Establecer las preferencias de normas por medio de un experimento de elección, permitirá tener una idea sobre las normas significativas en la decisión de pertenecer o no a una asociación.

En este ensayo se detallan los resultados de un ejercicio de experimento de elección aplicado a las elecciones de pertenecer o no a una asociación de productores de quinua. El objetivo de los experimentos de elección es conocer las preferencias de los productores de quinua de las comunidades del Altiplano Sur, con respecto a las opciones de las asociaciones de productores de quinua, dependiendo de las reglas o normas de producción de estas asociaciones.

Los denominados experimentos son un método de preferencia declarada, y consisten en presentar a la persona entrevistada una serie de opciones que contienen atributos comunes, uno de los cuales es monetario, pero con diferentes niveles, y se le pide que elija la opción preferida de cada conjunto (Riera & Mogas, 2003).

Con este método se realizó una serie de preguntas de dos alternativas de asociaciones hipotéticas (en cada alternativa varían las normas que en estos experimentos se los denomina atributos y están compuestos por niveles) de entre las cuales se pidió al productor encuestado que escogiera la que más prefiera en un escenario de crisis (con el precio de la quinua de Bs 450 por quintal) y de *boom* (con el precio de Bs 2050 el quintal).

El tamaño de la muestra de esta prueba piloto fue relativamente pequeño ($n=31$) debido a su carácter de prueba piloto de aplicación de este método, a fin de considerar la posibilidad de implementación en una encuesta del proyecto FATE a realizarse al finalizar la gestión 2018 en las comunidades productoras de quinua del Altiplano Sur. De este modo, la encuesta piloto se aplicó a productores de quinua asociados en la Asociación de Productores Quinua Real, SOPROQUI, durante el mes de noviembre de 2017.

Es importante indicar que, a diferencia de otros trabajos de investigación que se los analizó en la revisión de la literatura (*cf. infra*), este método no fue utilizado como método de valoración. En nuestro caso, este método sirvió para observar las preferencias de los productores de asociaciones considerando el tipo de normas/reglas/prácticas de producción de quinua.

Con esos antecedentes, las dos preguntas que guiaron la investigación fueron: 1) ¿cuáles son los atributos (reglas) que inciden significativamente para que los productores elijan pertenecer a alguna asociación? y, 2) ¿existe alguna diferencia de la elección en periodo de crisis o periodo de *boom* de precios? En este sentido, el objetivo de la investigación fue determinar cuáles son las reglas que inciden en la decisión de los productores de quinua al momento de elegir pertenecer a alguna asociación en periodos de crisis o *boom* de precios.

Con los datos obtenidos del experimento de elección, se construyó una base de datos para la aplicación de modelos de probabilidad logística condicional con efectos fijos. Con la aplicación de estos modelos, trabajando con las variables significativas, se obtuvo información tanto para periodos de *boom* como para periodos de crisis de precios de la quinua. La probabilidad de que los productores decidan participar en una asociación se reduce cuando la norma establece 10 hectáreas como máximo para la producción de quinua. Esto indica que la preferencia de los productores para asociarse está impulsada, sobre todo, por incentivos económicos, producto de la explotación de superficies de tierra mayores al límite establecido, por encima del manejo sostenible de los terrenos mediante mecanismo de autogobierno tal como plantea Elinor Ostrom (2001).

Otro resultado importante, en periodo de *boom* aumenta la probabilidad de que los productores se asocien, especialmente si la no participación, en las inspecciones, por ejemplo, supone una sanción monetaria. Esto muestra que debido a los mayores ingresos en épocas de *boom* de precios la quinua, los productores están dispuestos a pagar multas y que consideran que un sistema de sanciones es importante para evitar la violación de las normas de producción.

Por otra parte, tanto en periodo de crisis como de *boom* aumenta la probabilidad de asociarse cuando la asociación entrega insumos orgánicos para el manejo de plagas y enfermedades. En periodo de crisis, los productores deciden pertenecer a una asociación, con más probabilidad,

cuando la asociación realiza los test de laboratorio de quinua orgánica, porque el productor no asume este gasto y, por lo tanto, disminuye sus costos. Este punto parece importante porque, como afirma Douglas North (1993), los cambios internos en las organizaciones mejoran las instituciones y promueven su desarrollo.

Entre las principales recomendaciones que se hace al final de este documento, es que en caso de aplicarse este tipo de cuestionarios de experimentos de elección se debe considerar el tiempo. Evidentemente, el tiempo en que se toma la información es muy largo, varía entre 28 minutos con una desviación media entre 16 – 40 minutos. Por lo tanto, se debe reducir el tiempo por distintos medios y didácticas. Al parecer, este tipo de cuestionarios presenta un sesgo de racionalización, lo que supondría que los resultados no muestren lo que en realidad decidiría el encuestado ante una situación real, considerando los factores económicos, sociales, ambientales, institucionales y otros. Habría que considerar que existen métodos que permiten aumentar la certeza como plantean, por ejemplo, Johannesson (*et al.*, 1999), de adicionar una pregunta de escala de certeza suplementaria después de cada escenario de elección.

En lo que sigue, el documento se organiza de la siguiente manera. En la segunda sección se realiza la exploración de la literatura sobre la utilización de los experimentos de elección, evidenciando que se utiliza como método de valoración, que se sustenta en las teorías de las preferencias declaradas y de la utilidad aleatoria, de las cuales se deriva el modelo econométrico probabilísticos logit aplicado a experimentos de elección. Posteriormente, se revisan algunos enfoques teóricos sobre las normas, con énfasis en la teoría institucionalista. En la tercera sección, se expone la metodología utilizada para realizar los experimentos de elección, aplicada a la decisión de pertenecer a una asociación mediante una encuesta piloto. En la cuarta parte, se realizan las estimaciones econométricas utilizando un modelo logit condicional en escenarios de crisis y *boom*. Finalmente, en la quinta sección, se reportan las conclusiones y recomendaciones del estudio.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. EXPERIMENTOS DE ELECCIÓN

Los experimentos de elección, o *choice experiment*, conforman una técnica que permite determinar cómo los individuos seleccionan entre múltiples atributos (por ejemplo: características de un producto o servicio, valoración ambiental, cultural, etc.) y diferentes alternativas en un escenario hipotético (Mangham, Hanson, & McPake, 2009).

Según Espinal y Gómez (2011) el método de experimentos de elección consiste en presentar a la persona entrevistada conjuntos de alternativas que contienen los atributos de un bien, pero con diferentes niveles, para luego pedirle que elija la alternativa preferida de cada conjunto.

Los experimentos de elección pueden caracterizarse por tres elementos clave: atributos, niveles (respuestas de elección) y alternativas (Hensher, Rose, & Matthew, 2012).

Varios estudios han usado los experimentos de elección como metodología como los que a continuación se detallan. Para la valoración económica de bienes de no mercado, como el patrimonio cultural (Espinal M. & Gómez Z., 2011). Para obtener el valor económico de los beneficios en salud otorgados a una población afectada por las emisiones atmosféricas de una termoeléctrica (Vásquez Rodríguez & León González, 2002). Para la valoración económica de áreas naturales protegidas (Tudela, Martínez, Valdivia, Portillo, & Romo, 2009). Aplicaciones en el cuidado de la salud (Kjaer, 2005). En todos estos casos los encuestados declaran su elección sobre los conjuntos de alternativas hipotéticas y en cada alternativa se describen varias características o atributos. En general, de las respuestas se infiere el valor económico colocado en cada nivel del atributo (Mangham, Hanson, & McPake, 2009).

En efecto, los experimentos de elección actualmente están siendo utilizados como método de valoración en áreas de mercadeo, economía del transporte y otras, para la estimación del valor de los bienes y servicios no comerciables que presentan un conjunto de atributos o características. En la década de los 90, la economía ambiental los incorpora como una metodología válida para revelar preferencias por mejoras en los bienes y servicios ambientales (Tudela *et al.*, 2009).

Este método de experimentos de elección tiene su origen en la psicología matemática y la estadística (Luce y Tukey, 1964; Luce R., 1959). Los experimentos de elección están basados en la teoría del consumidor propuesta por Lancaster (1966) que, a diferencia de la teoría convencional, trata sobre las preferencias por las características de un bien, donde supone que cada bien es un conjunto de cualidades intrínsecas, un insumo del proceso de elección de consumo, por las que el consumidor establece sus preferencias sobre las características de los bienes. Contrariamente a la teoría del consumo sobre los bienes, el problema de elección del consumidor estaría basado en la restricción presupuestaria y la tecnología del consumo, dada por la relación entre los bienes y el conjunto de características de estos bienes (Avalos, 2012; Lancaster, 1966).

Los experimentos de elección, además, se basan en la teoría de utilidad aleatoria que se fundamenta en los supuestos de racionalidad económica y maximización de la utilidad (bienestar), donde además se asume que la utilidad está en función de los atributos y niveles de atributos (Lancaster, 1966), lo que se expresa en la siguiente ecuación:

$$U_{iq} = X_i\beta_i + \varepsilon_{ki} \quad (1)$$

Donde U_{iq} es la utilidad individual q para i alternativas, X_i es el vector de atributos para i alternativas, acompañados por las estimaciones β_i . Estos parámetros estimados establecen la relativa contribución de cada atributo a la utilidad asociada con las i alternativas, y ε_{ki} es el residuo que captura las variables no observadas en las características de diferentes opciones y cualquier error de medición (Mangham, Hanson, & McPake, 2009).

Los experimentos de elección están relacionados con las preferencias declaradas, donde los individuos entregan información ante determinadas situaciones hipotéticas construidas, a diferencia de las preferencias reveladas donde los encuestados entregan información sobre las elecciones que efectivamente realizan. En las preferencias declaradas informan sobre el tipo de elección de consumo que realizarían con la condición si, por ejemplo, tendría una determinada característica el producto en términos de contenido y calidad u otra característica endógena del producto.

En las encuestas vinculadas a las preferencias declaradas, se pueden distinguir tres elementos: primero, en el que el individuo se encuentra en situación para declarar sus preferencias, esta puede ser una situación hipotética; en segundo lugar, se deben seleccionar las alternativas que pueden ser hipotéticas, presentadas como función de un conjunto de atributos. En tercer lugar, está la forma que en los individuos pueden declarar sus preferencias, las más frecuentes son: jerarquización, escalamiento y elección (Espino, Ortúzas, & Román, 2004).

Respecto a la forma en que los individuos declaran sus preferencias por jerarquización, las opciones se le presentan simultáneamente y se le pide que las ordene en función de sus preferencias, de más a menos preferida. Al ordenar las opciones, el individuo está jerarquizando los valores de utilidad de forma que la opción más preferida le reportará mayor nivel de utilidad. Cuando el encuestado declara su preferencia por medio de escalamiento, se pide a la persona que exprese su grado de preferencia para cada una de las opciones, utilizando una escala arbitraria 1=Siempre elijo A; 2 = probablemente elijo A; 3=ninguna; 4=probablemente elijo B, 5=siempre elijo B (Espino, Ortúzas, & Román, 2004)

En la encuesta de un experimento de elección, el individuo selecciona una de las distintas opciones que se le presentan, que pueden ser de dos opciones (elección binaria) o de más de dos (elección múltiple). Se considera que este tipo de presentación es la forma más sencilla de responder a una encuesta de preferencia declarada para un individuo porque normalmente así toma decisiones (Espino, Ortúzas, & Román, 2004).

Según Carson (*et al.*, 1994) se recomienda que el número de atributos no debe ser muy elevado (no más de cuatro), a fin de evitar el efecto fatiga en los encuestados. Además, que cuando contesten este tipo de encuestas lo hagan de manera lexicográfica (Saelensminde, 1999; Espino *et al.*, 2004)

Para realizar un experimento de elección son necesarios los diseños factoriales, que son diseños de experimentos en los cuales cada nivel de cada atributo se combina con todos los demás niveles de los demás atributos. En los diseños factoriales completos se emplean todas las posibles combinaciones de escenarios. Pero estos diseños son de gran tamaño y su análisis puede ser muy dificultoso, por lo que se puede acudir a los diseños factoriales fraccionados que fraccionan el diseño. El diseño factorial fraccionado, es una forma de seleccionar sistemáticamente subconjuntos de tratamientos combinados del diseño factorial completo, lo que permite disminuir el número de combinaciones o escenarios posibles, sin intervenir demasiado en la eficiencia de los diseños factoriales. Esto es importante, sobre todo, a la hora de estudiar los efectos de los atributos y sus interacciones, ya que se supone que las interacciones de orden superior son poco significativas en el modelo (Soler, 2016).

El experimento de elección tiene una base teórica en el modelo de elección de consumo de Lancaster (1966) y una base econométrica en los modelos de utilidad aleatoria de Luce R. (1959) y McFadden (1974). Reformulando la ecuación (1), se tiene que, según Vásquez y León (2002), para el análisis de datos procedentes de un experimento de elección se parte del supuesto de que los individuos ($q = 1, \dots, Q$), maximizadores de utilidad, expresan sus preferencias realizando elecciones entre las alternativas, $j = 1, \dots, J$ del conjunto de elección C (conjunto de atributos) sujetos a una restricción presupuestaria. Donde la función de utilidad indirecta para el individuo q es $V = V(S_{jq}, y_q)$, que depende de los niveles que tomen los atributos s de la alternativa j y de características socio-económicas del individuo, por ejemplo, la renta y_q . Pero, como dijimos, los experimentos de elección trabajan con la teoría de utilidad aleatoria, por lo que se debe incorporar un componente aleatorio ε , que es el error aleatorio:

$$V(S_{jq}, y_q) = v(s_{jq}, y_q) + \varepsilon_{jq} \quad (2)$$

Según McFadden (1984) el encuestado enfrentado a un experimento de elección realiza una elección donde elegirá aquella alternativa i , del conjunto de elección C , frente al resto de las alternativas j , si la utilidad o bienestar que le reporta esa alternativa es superior a la utilidad que le ofrece cada una de las opciones alternativas es decir: $V(i) > V(j), i \neq j; \quad i, j \in C$ (Espinal M. & Gómez Z., 2011),

Por tanto, la probabilidad de elegir la alternativa i dentro del conjunto de elección C se puede expresar de la siguiente forma:

$$\Pr\left(\frac{i}{C}\right) = \Pr\{V(S_i, y_q) + \varepsilon_{iq} > V(S_j, y_q + \varepsilon_{jq})\} \quad (3)$$

El componente observable de la utilidad, es decir, la elección del individuo, puede expresarse como una función lineal de las variables explicativas, como un modelo lineal en los parámetros:

$$v_i = \beta' S_{iq} + \gamma(y_q - P_i) \quad (4)$$

Donde β es el vector de coeficientes de utilidad asociado con el vector S de atributos (Espinal M. & Gómez Z., 2011). Y γ es el coeficiente asociado al atributo, P_i es el precio de la alternativa i , y_q es la renta del individuo q . En consecuencia, la probabilidad de elegir una alternativa específica de un conjunto de elección, tiene la siguiente expresión:

$$\Pr(i/C) = \frac{e^{(\beta' S_{iq} + \gamma(y_q - P) + \varepsilon_{iq})}}{\sum_{j \in C} e^{(\beta' S_{jq} + \gamma(y_j - P) + \varepsilon_{jq})}} \quad (5)$$

El estimado del coeficiente del atributo monetario o costo, γ equivale a la utilidad marginal de la renta y se utiliza para transformar la utilidad marginal del resto de los atributos a magnitudes monetarias, que equivale a la relación marginal de sustitución entre este atributo y el costo, este último utilizado para estimar las valoraciones (Train, 2003).

Se puede aplicar distintos modelos de probabilidad para este tipo de datos, uno de los más utilizado es el logit multinomial que supone una distribución Gumbel o de Valor Extremo tipo I para los términos de error (McFadden D. , 1974). En este modelo, la estimación de los coeficientes muestra, primero, la dirección de la probabilidad de que el individuo escoja la alternativa i cuando esta alternativa presenta determinado atributo y , luego, se obtiene el parámetro ponderador que permite calcular la valoración del atributo (Louviere, Hensher, & Swait, 2000).

La estimación de los parámetros se realiza mediante el método de máxima verosimilitud, donde estos parámetros de preferencia suponen que son consistentes, asintóticos normales y asintóticamente eficientes. La principal limitación de estos modelos es que suponen que se verifica la propiedad de independencia de alternativas irrelevantes, IIA cuando existe más de dos alternativas (Vásquez y León, 2002).

En caso de que no se cumpla el supuesto IIA, existe la posibilidad de aplicar modelos alternativos como el modelo logit con parámetros aleatorios, lo que permite incluir heterogeneidad entre individuos; es decir diferencias en las covarianzas entre los términos de error. Este es un modelo muy utilizado cuando se obtienen múltiples observaciones del mismo individuo, como es el caso de los datos obtenidos mediante experimentos de elección (Vásquez y León, 2002).

Al ser una encuesta de preferencia declarada, la información obtenida del encuestado en los experimentos de elección, tiene un grado de incertidumbre por lo que es susceptible de cometer errores, porque no es posible estar seguros de que el individuo se comporte como dice que haría cuando contesta a una preferencia declarada.

Existen cuatro tipos de errores clasificados en este tipo de encuestas de preferencia declarada en experimentos de elección: 1) sesgo de afirmación, donde el entrevistado contesta, consciente o inconscientemente, lo que cree que el investigador desea escuchar; 2) sesgo de racionalización, en el cual el entrevistado racionaliza totalmente sus respuesta con objeto justificar, de alguna manera, su comportamiento cuando se lo cuestiona sobre la razón de su decisión; 3) sesgo de política o de tipo de resultado, donde el encuestado contesta no en función a su preferencia sino porque espera influir en los resultados. Además, como sabe que estos datos pueden influir en las decisiones políticas, intentará influir en la decisión de política, con su respuesta; 4) sesgo de no restricción, esto ocurre cuando el encuestado no toma en cuenta todas las restricciones que pueden afectar su comportamiento (Espino, Ortúzas, & Román, 2004).

En algunas investigaciones, como el trabajo de Johannesson *et al.* (1999), para evitar los errores mencionados en este tipo de encuestas, y aumentar la certeza de la respuesta, se adiciona una pregunta de escala de certeza suplementaria después de cada escenario de elección, en una escala de 0 (muy inseguro) a 10 (muy seguro) para determinar cuan seguro está el encuestado que elegiría una alternativa particular (o nada) en niveles de atributos indicados. Estas métricas de respuestas (de escala de 0 a 10) pueden utilizarse exógenamente para ponderar la muestra y representar una forma de asignar mayor peso a esas elecciones para, de esta manera, con los ponderadores, aumentar el nivel de confianza de la información obtenida por la encuesta (Hensher, Rose, & Matthew, 2012).

2.2. VISIÓN DEL ENFOQUE INSTITUCIONAL DE LAS NORMAS

El enfoque institucional establece la importancia de las reglas y normas en el desempeño de una economía. Según North (1993: 13) las instituciones: “son las reglas del juego en una sociedad o, más formalmente, son las limitaciones ideadas por los individuos que dan forma a la interacción humana. Asimismo, “[son] una guía para la interacción humana, de modo cuando deseamos... [hacer] cualquier otra cosa, sabemos (o podemos averiguar con facilidad) cómo realizar esas actividades” (North,1993:15). De este modo, las instituciones definen y limitan el conjunto de elecciones de los individuos, a la vez que generan incentivos.

North (1993) establece dos tipos de instituciones que generan incentivos, derechos, obligaciones y limitaciones: 1) las institucionales formales (normas, Constitución Política del Estado, leyes, acuerdos) y, 2) las institucionales informales (normas y códigos de conducta). Asimismo, diferencia instituciones con organismos, que son grupos de personas enlazados por alguna identidad común hacia ciertos objetivos. Estos organismos pueden generar una dirección a los cambios institucionales, positivos o negativos para el desempeño económico. Por otra parte establece que los cambios en los precios relativos crean incentivos para

contribuir al desarrollo de instituciones más eficientes, pero esto dependerá de la manera en que las instituciones determinen el aprovechamiento de las oportunidades que hay en la sociedad. También indica que las organizaciones y asociaciones que son creadas para aprovechar esas oportunidades —y conforme los organismos evolucionan—, alteran las instituciones, por lo tanto, la calidad de organizaciones puede afectar a la eficiencia de las instituciones.

North (1993) afirma que el marco institucional dará forma a la dirección de adquisición de conocimiento y de las aptitudes (por lo cual asume la maximización en los organismos), y la dirección de reglas será el factor decisivo para el desarrollo de largo plazo de la agrupación social, con lo que se puede producir cambio institucional. En este sentido, es importante la eficiencia adaptativa que se ocupa de las reglas particulares que dan forma al modo en que la economía evoluciona a lo largo del tiempo; es decir, se ocupa de proporcionar incentivos a la sociedad.

Existe un nuevo enfoque institucional, basado en la auto-organización para el manejo de recursos de bienes comunes. Según Ostrom (2001), cuando existe cooperación en los miembros de una comunidad, pueden autogobernarse y auto organizarse para el manejo de los recursos comunes de manera más eficiente que la administración del Estado, para lo cual sugiere que el Estado solo tiene que brindar información y posibilitar la negociación de reglas dentro de las comunidades.

Para Ostrom (2001) la cooperación y coordinación entre las personas al interior de las organizaciones, determinan la dirección del cambio institucional para generar incentivos, pero sin la cooperación, los incentivos pueden ser adversos en el sentido social, económico y ambiental. Cuando no existe cooperación y coordinación los resultados son adversos. Explorando la teoría de juegos muestra que existe dificultad de cooperación cuando se trata de pocos participantes (pequeñas comunidades), cuando los juegos se repiten o la información es incompleta. Para solucionarlo, las instituciones deben asumir los costos que surgen de las negociaciones de las partes implicadas y establecer contratos que permitan llegar a acuerdos que beneficien a las personas, por lo que, se permitiría una negociación de reglas que permita un cambio institucional; es decir, de las reglas. En este sentido, los grupos de personas guiados por motivaciones e incentivos darán forma a las instituciones, las que tienen que proveer los medios para el altruismo y el bienestar social.

Ostrom (2001) considera que la auto-organizaron de las comunidades es como una institución auto-gobernada para el manejo de recursos comunes como el agua proveniente de ríos, manejo de áreas forestales y uso de tierras para el cultivo comunitario, entre otros. Esta auto-organización comunitaria se desarrolla ante un Estado que no responde a las necesidades de las comunidades y también por la falta de reglas sobre los recursos comunes. Por lo que la

auto-organizaron tiene el objeto de crear reglas que especifiquen derechos y deberes de los participantes para el aprovechamiento sustentable de los bienes comunes y que cada usuario de la comunidad se beneficie de este bien.

3. METODOLOGÍA

3.1. EL CONTEXTO

Con el crecimiento de los precios de la quinua desde 2008 hasta mediados de 2014, debido al aumento de su demanda externa, se incentivó la producción de la quinua. Así, los productores tradicionales aumentaron la producción, por medio de la incorporación de nuevas tierras (las que antes se utilizaban para pastoreo), utilización de maquinarias para el cultivo y post-cultivo y empleo de mano de obra, entre otros factores. Además, se incorporaron nuevos productores, los llamados ‘residentes’¹ para aprovechar las ventajas de los ingresos que se generaban por la producción de la quinua. Las principales zonas de producción de quinua son las comunidades alrededor de los salares Coipasa y Uyuni de Bolivia.

Para el caso de estudio, cuyos resultados se detallan en este texto, se trabajó con las comunidades productoras de quinua ubicadas al sur del salar de Uyuni, en la provincia Nor Lipez donde se trabajó con la “Sociedad Productora de Quinua, SOPROQUI”, una de las asociaciones de productores de quinua de esa región.

La asociación de productores de quinua SOPROQUI, afrontó los efectos adversos del *boom* de precios de la quinua que afectaban la tierra en distintos aspectos (expansión de la tierra para cultivos y utilización de productos químicos para plagas, entre otros), mediante normas y reglas para la producción orgánica de la quinua.

En este sentido, estas normas de buena práctica agrícola y su acatamiento por los productores afiliados permitieron la sustentabilidad, además de cumplir con las normas de producción orgánica y ecológica de la quinua. Estas normas o ‘buenas prácticas’ de cultivo de quinua orgánica fueron aplicadas desde la selección de suelos, el tipo de semilla, momentos oportunos de las labores agrícolas, evaluación y monitoreo de plagas, hasta la cosecha y post-cosecha (ARCRA-CC, ARPAIAMT, & SOPROQUI, 2014).

El manual de *Buenas prácticas agrícolas de producción de quinua orgánica* de la Asociación Regional de Productores Agropecuarios Integral de los Ayllus² del Municipio de Tomave,

¹ Una persona residente es aquella que llega a la comunidad transitoriamente, reside en otra localidad y solo retorna a la comunidad para actividades puntuales de la actividad agrícola (Nogales, *et al.*, 2015)

² *Ayllu* (= del aymara), es una forma de organización social que se basa en un conjunto de familias unidas por vínculos, como origen, descendencia o idioma comunes, circunscritas a un determinado territorio.

ARPAIAMT y SOPROQUI —las cuales son regionales de la Asociación Nacional de Productores de Quinoa, ANAPQUI—, es un modelo de producción ecológica y sostenible de quinoa orgánica. Este tipo de modelo de normas de producción de quinoa orgánica o ecológica, es una estrategia ante la caída del precio de la quinoa en los últimos años (desde 2014-2015), como una ventaja sobre la oferta de quinoa de otros países que no es ecológica.

Estas normas o reglas de producción orgánica de quinoa de las asociaciones, especialmente de SOPROQUI, contemplan: 1) preparación del terreno, cómo roturar el terreno por tipo de suelo, pendiente del terreno, barbecho mecanizado y/o manual, análisis de suelos, tipo de *thola*³ como barrera viva, etc.; 2) calidad de la semilla, o las plantas de las que se seleccionan las semillas, periodo de selección, etc.; 3) siembra, manual y/o mecanizada, época de siembra, profundidad, densidad, etc.; 4) Manejo Integrada de Plagas, MIP y enfermedades.; ratón, liebre, insectos, etc., por medio de controles mecánicos, etológicos, así como control mediante uso de preparados naturales en distintas fases; 5) cosecha, tipo de cortado de la quinoa, formas de secado, zarandeo, venteo, almacenamiento, 6) post cosecha, y comercialización, inspección del almacenamiento, calidad de la quinoa orgánica obtenida, sin restos de pesticidas, análisis de laboratorio, etc. (ARCRA–CC, ARPAIAMT, & SOPROQUI, 2014).

3.2. DISEÑO DEL EXPERIMENTO DE ELECCIÓN

Como se ha visto antes, la determinación de los tipos de atributos es fundamental para los experimentos de elección. La selección de estos atributos, para nuestro caso, se relacionaron con las normas o reglas de la producción de quinoa de la Asociación SOPROQUI, presentadas en el anterior punto. La razón fue que las alternativas planteadas debían ser creíbles para los encuestados que son los productores de quinoa del Sur, afiliados a esta asociación.

Debido a que el objetivo de este trabajo fue determinar las preferencias de los productores sobre el tipo de asociación que escogerían en función de las normas hipotéticas, no se realizó la valoración de estos atributos, tal como generalmente se hace en los experimentos de elección para la valoración de bienes no comercializados en un mercado por un precio.

Los niveles para los atributos de elección de asociación, son alternativas del atributo donde se pasa de una situación a otra. Cuando se combina la elección de alguno de estos niveles, con los otros niveles de los demás atributos, los atributos pueden ejercer cambios en las preferencias de elección de los productores de pertenecer a alguna asociación. Estos niveles fueron evaluados en situaciones hipotéticas considerando su viabilidad, la realidad palpable, no espaciados linealmente, y así cubrir las posibles preferencias de los encuestados, productores de quinoa asociados a SOPROQUI.

³ La *thola*, *Lepidophillum quadrangulare*, es una planta que crece en el altiplano de Bolivia, que alcanza de 1.5 a 2 metros, su utilidad para los campesinos es su aplicación medicinal, uso como leña y otros.

Se determinaron cinco atributos relevantes para la toma de decisión. El primer atributo o norma/regla/buena práctica de producción de quinua orgánica de la Asociación refería a que los productores de quinua afiliados debían tener al menos siete animales (camélidos) por hectárea de tierra; segundo, manejo de plagas y enfermedades; tercero, sanción monetaria por no participación de inspecciones y registros; cuarto, límite de tierra para la producción de quinua; quinto el test de laboratorio.

Cuadro N° 1: Diseño de atributos y niveles para las alternativas de asociación

Atributo	Descripción del atributo	Número de niveles	Niveles
a) Estricta relación de tierra y camélidos (7 llamas por hectárea)	Este atributo describe la necesidad de tener animales por hectárea, porque permitirá disponer de abono (estiércol) para mejorar los nutrientes del suelo, además de que la actividad pecuaria sea actividad alternativa.	2	1=Si 2=No
b) Manejo de plagas y enfermedades	Esta regla es importante para la producción de quinua ecológica, además de su rendimiento. El Manejo Integral de Plagas, MIP y enfermedades, es para disminuir las pérdidas y controlarlas, este atributo está referido a quién debe proveer los insumos para el MIP.	2	1=La Asociación provee insumos orgánicos 2= Los productores obtienen insumos individualmente
c) Sanción monetaria por no participar de inspecciones y registros	La colaboración de los integrantes en participar en inspecciones y registros de sus socios es importante para cumplir con el objetivo de la asociación. Este atributo tiene que ver con multas por no participar en inspecciones y registros.	2	1=Si 2=No
d) Límite de extensión de tierra para la producción de quinua	Este atributo establece que los asociados cumplan con el límite máximo de tierra para la producción de quinua, para no sobreexplotar la tierra por incentivos económicos y exista una producción sostenible con armonía con el medio ambiente.	2	1=Cumplir el límite de 10 hectáreas 2= Sin límite

e)Análisis de laboratorio	Este atributo se refiere a que una vez obtenida la producción de quinua y en el objetivo de su comercialización, la asociación verifica si la quinua es orgánica/ecológica, a través de test de laboratorio, en este sentido, el atributo se refiere a quién asume el costo del análisis.	3	1=Individual 2=Grupos auto-organizados 3=Asociación
---------------------------	---	---	---

Fuente: elaboración propia

Una vez determinados los atributos y sus niveles, se determinó 3 alternativas de elección: Asociaciones (1), Asociación (2) y ninguno (3), donde los encuestados seleccionaron una opción en función de las combinaciones de las diferentes reglas o atributos. Este conjunto de 3 alternativas, o *choice set*, es el escenario donde existen alternativas con variaciones en los niveles de los atributos (Aizaki y Nishimura, 2008).

Una vez determinadas las alternativas del *choice set*, se debe determinar su cantidad, normalmente a través de diseños estadísticos factoriales. En efecto, el diseño estadístico que se utiliza para combinar los niveles de los atributos en una serie de escenarios alternativos del *choice set* que se presentó a los encuestados se determinó por un Diseño Factorial.

El Diseño Factorial Completo, permite establecer a^n combinaciones de posibles escenarios o *sets*, donde n es el número de atributos y a es el número de niveles de los atributos. Estos diseños, a menudo, incluyen un gran número de combinaciones impracticables a evaluar. Por otro lado, existe otro tipo de diseño, que es el Diseño Factorial Fraccionado, que permite reducir el número de combinaciones de escenarios, con la consiguiente pérdida de algunas de las interacciones las cuales no serán detectadas y supone que no son significativas. Las ventajas de los diseños factoriales fraccionados son formas de seleccionar subconjuntos de tratamientos combinados del diseño factorial completo sistemáticamente, permitiendo conservar la ortogonalidad entre los distintos atributos de toda la matriz donde se combinan los niveles de los atributos y permiten estimar el modelo de utilidad sin multicolinealidad en las variables, llevando a una eficiencia en la experimentación. Estos diseños factoriales normalmente suponen que existen a^{k-p} combinaciones (donde $k - p$ son el número de fracciones), las cuales se dividen en bloques (Soler, 2016).

Para la presente investigación se utilizó el Diseño Factorial Fraccionado, con división de bloques, donde se obtuvo 12 *sets* con las combinaciones de los niveles de los atributos para cada alternativa de asociación. Una vez obtenidas, se dividieron en 3 bloques, como se muestran en el cuadro N°2:

Cuadro N° 2: Diseño de los *choices sets* y determinación de bloques

Set	Atributos de Asociación 1					Atributos de Asociación 2					Bloques
	alt1.a	alt1.b	alt1.c	alt1.d	alt1.e	alt2.a	alt2.b	alt2.c	alt2.d	alt2.e	
1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3
2	2	2	1	1	2	1	1	2	2	3	1
3	2	2	1	1	3	1	1	2	2	1	2
4	1	1	1	2	3	2	2	2	1	1	2
5	2	1	1	2	1	1	2	2	1	2	1
6	1	2	1	2	2	2	1	2	1	3	3
7	1	1	2	1	2	2	2	1	2	3	1
8	2	1	2	1	3	1	2	1	2	1	3
9	1	2	2	1	1	2	1	1	2	2	2
10	2	1	2	2	2	1	2	1	1	3	2
11	1	2	2	2	3	2	1	1	1	1	1
12	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	3

Nota: alt1 y alt2= alternativas de atributo para la asociación 1 y 2; a, b, c, d y e corresponden a los atributos correlativos a la primera columna del cuadro N°1.

Fuente: elaboración propia

En el cuadro N°2, se muestra que con el diseño factorial fraccionado se obtuvo 12 *choices sets* en total, que están en las filas; en las columnas están los niveles que toman los atributos para cada asociación, 1 y 2, de acuerdo a los atributos y niveles explicados en el cuadro N°1. Luego, se dividieron los 12 *choices sets* en 3 bloques.

Cuando se realizó la encuesta, se pidió a los productores que escojan aleatoriamente 1 bloque de los 3, donde cada bloque contenía 4 *sets* por cada escenario de *boom* y crisis del precio de la quinua, por lo que un bloque contenía 8 *sets* en periodo de *boom* y crisis de los precios. Para este ejercicio, hemos considerado que en el periodo de *boom* el precio del quintal de quinua era de Bs 2050, y en el periodo de crisis el precio del quintal de quinua era de Bs 450.

3.3. LA ENCUESTA DEL EXPERIMENTO DE ELECCIÓN

Con el propósito de analizar qué reglas inciden en la decisión de los productores de quinua de pertenecer a alguna asociación, se realizó una encuesta piloto a los productores de quinua de la Asociación SOPROQUI, que fue aplicada en noviembre del 2017 en tres comunidades: San Pedro de Quemes, Copacabana y San Juan del Rosario, ubicadas al sur oeste del departamento de Potosí, Bolivia.

La composición del total personas encuestadas por comunidades fue: 48.4% de San Pedro de Quemes, 32.3% de Copacabana y 19.3% de San Juan del Rosario.

3.4. ESPECIFICACIÓN DEL MODELO

Los experimentos de elección están basados en las teorías de la utilidad aleatoria y de las preferencias declaradas. Los modelos normalmente utilizados son los modelos logit multinomial, estimados con el criterio de máxima verosimilitud. Basados en la ecuación (3), debido a que este ejercicio de experimento de elección fue para determinar preferencias, y no hacer valoraciones (por lo que en esta encuesta no se realizó valoración de los atributos), se asume que en (4) que $\gamma = 0$ el modelo a estimar queda así:

$$P_j = \frac{\exp(S'_{qj}\beta)}{\sum_{j=1}^J \exp(S'_{qj}\beta)} \quad (6)$$

Donde (6) es un el modelo de probabilidad logística condicional de la elección de j alternativa, con determinados atributos (Hosmer & Lemeshow, 2000). Para los efectos fijos se determinó variables η_i como un conjunto adicional de N coeficientes que se estiman conjuntamente con β , donde bajo el enfoque de efectos fijos se condiciona η_i , donde no se asume su distribución como en los efectos aleatorios, donde se asume los supuestos del tipo de distribución de probabilidad.

Para la estimación del modelo, se empleó un modelo logit condicional con efectos fijos, empezamos este ejercicio con 3 alternativas: Asociación 1, Asociación 2 y la opción ninguna, las cuales son elegidas en función de las combinaciones de las reglas o normas (atributos). Según el diseño se obtuvieron 12 *choices sets*, con distintas combinaciones de reglas para cada alternativa. Como se describió antes, estos *choices sets* se dividieron en 3 bloques que contenían 4 *choices sets* por escenario, los escenarios de *boom* y crisis de precios de la quinua. En cuanto al manejo de los datos, como requisito de este tipo de experimento de elección, se convirtieron los datos de forma amplia a forma de alargamiento de la muestra lo que es un proceso muy particular, del que se obtuvieron 744 observaciones.

La variable dependiente procedió a crear una variable asociación, que toma el valor 1 si pertenecería a alguna asociación 1 o 2 y toma el valor de 0 cuando no pertenecería a ninguna asociación. Luego, para los efectos fijos se toman las variables de grupo que eligieron la asociación 1 (*asoc1*), la asociación 2 (*asoc2*), o ninguna.

En cuanto a las variables independientes se tiene que son los atributos con las siguientes denominaciones:

- *Llama*: correspondiente a la norma de 7 llamas por hectárea de tierra, toma el valor de 1: si está de acuerdo que en la asociación se determine tener al menos 7 llamas por hectárea y toma el valor de 0: si prefiere no tener llamas por hectárea;

- *Plagas*: que es el atributo de Manejo Integral de Plagas y enfermedades, vale 1 si la asociación le da insumos para plagas, y 0 si se obtiene insumos individualmente;
- *Sanción*: correspondiente al atributo de sanción por no participar de inspecciones y registros (1:si existe sanción y 0:no existe sanción);
- *Limite*: correspondiente a la norma de límite máximo de 10 hectáreas de tierra para la producción de quinua (1: sí existe límite de 10 ha; 0: no existe límite).
- Para el atributo de la prueba de laboratorio que está compuesto por 3 niveles: 1=Individual, 2=Grupos auto-organizados, 3=Asociación. Para eso, se creó 3 variables dicotómicas para cada nivel del atributo. Para evitar la multicolinealidad la variable test individual no se incluyó en el modelo.

4. RESULTADOS

En el cuadro N°3 muestra dos modelos logit condicional con efectos fijos. Estos modelos son para las elecciones considerando un periodo de crisis y un periodo de *boom* del precio de la quinua, utilizando los datos de experimentos de elección. Se observa que existe significancia global de los dos modelos de crisis y *boom* esto se verifica en el valor alto del Wald chi cuadrado y nos permite rechazar la hipótesis de que el modelo es no significativo, al 1% de significancia. Por otro lado, el coeficiente de Pseudo R cuadrado es algo bajo en los dos modelos, esto debido a que la muestra fue pequeña, aunque en teoría las muestras o datos de corte transversal siempre presentan un coeficiente R cuadrado bajo.

Para la interpretación del modelo logit condicional de elección en periodo de crisis, analizando los coeficientes significativos de hasta 10% de significancia, se obtiene la siguiente interpretación: 1) cuando se tiene como norma que la asociación provee insumos orgánicos para el manejo de plagas y enfermedades, aumenta la probabilidad de que los productores de quinua se asocien; 2) si existe una regla de que límite máximo de 10 hectáreas de tierra para la producción de quinua, se reduce la probabilidad de que un productor pertenezca a una asociación; 3) si las pruebas de análisis de laboratorio las realiza la asociación aumenta la probabilidad de que el productor decida asociarse.

En periodo de *boom* —analizando los coeficientes significativos de hasta 10% de significancia—, primero aumenta la probabilidad de que el productor decida asociarse cuando la asociación provee los insumos orgánicos para el manejo de plagas y enfermedades. Luego, aumenta la probabilidad de pertenecer a una asociación cuando hay reglas que establecen sanciones monetarias por la no participación de los socios en los registros e inspecciones. Esto se debe a dos razones en periodo de *boom*: primero, la quinua real es altamente valorada en los mercados internacionales, por encima de la quinua convencional, y pertenecer a una asociación de producción orgánica donde se tengan sanciones monetarias, es una barrera de entrada para nuevos productores de quinua; segundo, los productores de quinua reciben más

ingresos (efecto riqueza) con los cuales pueden pagar las multas y sanciones mientras esta sea una barrera de entrada. Por otro lado, la regla que establece un límite máximo de 10 hectáreas para la producción de quinua reduce la probabilidad de que el productor de quinua decida pertenecer a una asociación.

Cuadro N° 3: Modelos logit condicional (efectos fijos)

Asociación	Crisis			Boom		
	Coef	Odds Ratio	Z	Coef	Odds Ratio	Z
Asoc1	-0.493	0.611	-0.9	0.184	1.202	0.44
Asoc2	-0.177	0.837	-0.3	0.047	1.048	0.12
Llamas	-0.262	0.769	-1.0	-0.198	0.821	-0.9
Plagas	0.902***	2.465	4.37	0.684***	1.982	2.87
Sanción	0.408	1.504	1.36	0.545**	1.726	2.29
Límite	-0.511**	0.600	-2.1	-0.685**	0.504	-2.5
Grupos_test	0.274	1.316	0.95	0.062	1.0638	0.24
Asoc_test	0.624*	1.866	1.86	0.365	1.441	1.19
Wald Chi(2)			32.04	28.93		
Prob>Chi(2)			0.0001	0.0003		
Pseudo R2			0.1177	0.12		
Obs			360	384		
Nivel de significancia: 1%(***), 5%(**) y 10%(*)						

Fuente: elaboración propia

En el modelo del periodo de crisis, interpretando los odds ratio o razón de probabilidades, los coeficientes de odds ratio mayor a 1, es decir, si existe relación positiva con la presencia de un atributo y este influye en la mayor ocurrencia de que el productor de quinua elija ser parte de una asociación. Esto se evidencia cuando la asociación provee insumos orgánicos para el manejo de plagas y la asociación realiza la prueba de análisis, por lo que, cuando existen estos atributos la razón de elegir una asociación es 2.5 y 1.9 veces mayor en comparación a no pertenecer a ninguna, respectivamente. En cuanto a los odds ratio menor a 1 expresan que la presencia de un atributo influye en la menor ocurrencia de que el productor de quinua elija pertenecer a una asociación, en el que se incluye la variable *Límite*. Cuando existe una regla de un límite máximo de 10 hectáreas de tierra para la producción de quinua, la probabilidad de que pertenezca a una asociación es 0.60 menor con respecto a no estar asociado.

En el modelo para el periodo de *boom*, interpretando del odds ratio, cuando se presenta una regla de que la asociación es la que otorga los insumos orgánicos para el MIP la probabilidad de que un productor decida pertenecer a una asociación es 2 veces mayor a la probabilidad de no pertenecer a ninguna. Por otro lado, cuando existen sanciones y multas por no participar

en registros e inspecciones en periodos de *boom* la probabilidad de que pertenezca a una asociación es 1.7 veces mayor con respecto a la probabilidad de no pertenecer, esto muestra *el efecto riqueza* que genera el *boom* en la preferencia de pertenecer a una asociación con esta regla. La probabilidad de que el productor de quinua decida pertenecer a una asociación es 0.51 veces menor con respecto a la probabilidad de no pertenecer a ninguna asociación, cuando existe la regla de límite máximo de 10 hectáreas para la producción de quinua.

Este tipo de modelos de logit condicional suponen consistencia y eficiencia asintótica, por lo que requieren muestras grandes; en este trabajo la muestra no es muy grande, aunque la muestra está por encima de 30 personas encuestadas, lo que es aceptable porque se trata de una encuesta derivada de una prueba piloto de *choice experiment* para su implementación en una encuesta oficial, con una muestra más grande, a realizarse posteriormente.

En base a estos resultados, encontramos que las preferencias de normas o reglas que hace que aumente (reduzca) la probabilidad de que los productores decidan pertenecer a una asociación, es aquella en la que no existe (hay) un límite de tierra para la producción de quinua, tanto en periodo de *boom* como de crisis de los precios de la quinua. Esto es racional si vemos desde la óptica maximizadora de beneficios, pero va en contra del manejo sostenible de un recurso natural que es la tierra y en este sector hablamos de un recurso de acervo común donde existe auto-organización en la gestión de producción, algo parecido a lo que explica Ostrom (2001).

Encontramos un atributo de auto-organización y gestión comunitaria del recurso, cuando existe como norma que la asociación se encarga de otorgar los insumos orgánicos para el Manejo Integral de Plagas y enfermedades, lo que aumenta la probabilidad de que el productor decida elegir pertenecer a una asociación tanto en periodo de crisis como en periodo de *boom*. Esto se debe a que uno de los beneficios de actuar en cooperación y asociatividad reduce los costos de los insumos orgánicos para el MIP y, además, que la asociación brinda los conocimientos para las combinaciones del veneno orgánico para que se eliminen las plagas y no se dañe a las plantas de la quinua. Todo ello requiere de un alto grado de cooperación y coordinación comunal. Otro atributo que también tiene que ver con la auto-organización y asociatividad es cuando la asociación realiza los análisis de laboratorio en periodo de crisis, que igualmente es importante porque permite bajar los costos y, sobre todo, acceder a la certificación de que la producción es orgánica. Por tanto, fortalecer las reglas/normas/atributos que impliquen auto-organización y auto-gestión comunal en el MIP y test de análisis en la quinua, permitirá fortalecer a las instituciones, debido a las mejoras de las organizaciones o asociaciones, tal como afirma North (1993).

Finalmente, algo que se observa en los datos, es que la mayoría de los encuestados tiene un sesgo de racionalización que suele presentarse en este tipo de encuestas de preferencias

declaradas en experimentos de elección. Mediante este sesgo, el entrevistado racionaliza totalmente sus respuestas con objeto, de alguna manera, de justificar su comportamiento cuando se lo cuestione en la razón de su decisión, lo cual puede restar precisión de cómo actuaría en realidad el encuestado cuando tenga que decidir. Además, no está muy claro, pero parece existir un sesgo de no restricción.

5. CONCLUSIONES

Los principales resultados de este experimento de elección, considerado como método para observar la preferencia y no como método de valoración económica de bienes de no mercado, indican que:

- En periodo de crisis de precios de la quinua, los atributos (reglas) que afectan positiva y significativamente en la probabilidad de decisión de los productores de productores de pertenecer a alguna asociación son: 1) la asociación entregue los plaguicidas; 2) las asociaciones realicen las pruebas de análisis (lo que tal vez se deba al efecto de la reducción de costos y se considere preferible una asociación con reglas que favorezcan al productor). En cambio, si se imponen un atributo de límite de 10 ha de tierra para la producción de quinua reduce la probabilidad de pertenecer a una asociación.
-
- En periodo de *boom* de los precios de la quinua los atributos (normas) que afectan significativamente en la probabilidad de elección de inscribirse a una asociación: 1) que la asociación entregue plaguicidas aumenta la probabilidad de que los productores pertenezcan a alguna asociación (aunque no con mayor medida en periodo de crisis); 2) que la asociación establezca sanciones monetarias aumenta la probabilidad de estar asociado (efecto riqueza); 3) cuando se impone un atributo de límite de 10 ha de tierra para la producción de quinua, reduce la probabilidad de pertenecer a una asociación (con un efecto mayor que en período de crisis) .
-

La principal limitación del trabajo fue el tamaño de la muestra, debido a que se trató de una encuesta piloto. Uno de los aspectos importantes para determinar una muestra pequeña fue el tiempo que toma realizar la toma de información por encuestado. En efecto, la recolección de datos para la encuesta piloto de un experimento de elección, en términos de tiempo, lleva 28 minutos por cuestionario en promedio, con una desviación estándar de 28 minutos (16-40 mín). Esta elevada inversión de tiempo colisiona con la disponibilidad de tiempo de los encuestados para responder a la encuesta.

En ese sentido, si se quiere incorporar este experimento de elección en encuestas, se recomienda mejorar la toma de información, mediante mejoras didácticas u otras medidas para reducir el tiempo de aplicación de la encuesta. En ese mismo orden, se recomienda un

análisis previo del tamaño de la muestra óptima, de acuerdo al tamaño de la población, tomando en consideración el ciclo agrícola.

Por otro lado, reiteramos que en las encuestas por este método se evidencia un sesgo de racionalización. En términos de resultados, los experimentos de elección, si bien tienen utilidad para determinar atributos que inciden en la probabilidad de pertenecer a alguna asociación, en este trabajo no se puntuaron los atributos, a pesar que, como se vio en la revisión de la literatura (*cf. supra*), los experimentos de elección son ampliamente utilizados para la valoración de bienes de no mercado. Con todo, la experiencia que se ha detallado en este documento, indica las bondades de los experimentos de elección para investigar otros ámbitos, como, en este caso, las preferencias de asociatividad.

6. BIBLIOGRAFIA

- Aizaki, H.; Nishimura, K. N. (2008). "Design and Analysis of Choice Experiments Using R: A Brief Introduction". *Agricultural Information Research* 17(2): 86-94.
- ARCRA-CC, ARPAIAMT, & SOPROQUI. (2014). Manual de buenas prácticas agrícolas de producción de quinua orgánica. Uyuni: Fundación ACRA-CC.
- Avalos, E. (2012). *Consumer theory: alternative approaches*. Munich Personal RePEc Archive, 40860: 2-40.
- Carson, T., Louviere, J., Anderson, A., Arabie, P., Bunch, S., Hensher, A., y otros. (1994). "Experiment analysis of choice". *Marketing Letters* 5:351-368.
- Espinal M., N. E., & Gómez Z., J. (2011). "Experimentos de elección: una metodología para hacer valoración económica de bienes de no mercado". *Ensayos de Economía*, 38: 211-242.
- Espino, R., Ortúzas, J. d., & Román, C. (2004). "Diseño de preferencias declaradas para analizar la demanda de viajes". *Estudios de Economía Aplicada*, XXII, 3: 759-793.
- Hensher, D., Rose, J., & Matthew, B. (2012). "Are there specific design elements of choice experiment and types of people that influence choice response certainty". *Journal of Choice Modelling*: 5(1);77-97.
- Hosmer, D. W., & Lemeshow, S. (2000). *Applied Logistic Regression*. 2nd ed. New York: John Wiley and Sons.
- Johannesson, G., Blomquist, K., Blumenshien, P., Johansson, B., Liljas, & O'Connor, R. (1999). "Calibrating hypothetical willingness to pay responses". *Journal of Risk and Uncertainty*, VIII, 1: 21-32.
- Kjaer, T. (2005). *A review of the discrete choice experiment with emphasis on its application in health care*. Copenhagen: Syddansk Universitet.
- Lancaster, K. (1966). "A new approach to consumer theory". *Journal of Political Economy*, 74:132-157.

- Louviere, J., Hensher, D., & Swait, J. D. (2000). *Stated Choice Methods. Analysis and Applications*. Cambridge: University Press.
- Luce R., D. (1959). *Individual Choice Behavior: A Theoretical Analysis*. New York: John Wiley and Sons.
- Luce, D., & Tukey, J. (1964). "Simultaneous Conjoint Measurement: A New Type of Fundamental Measurement". *Journal of Mathematical Psychology*, 1: 1-27.
- Mangham, L., Hanson, K., & McPake, B. (2009). "How to do (or not to do) ... Designing a discrete choice experiment for application in a low-income country". *Health Policy and Planning*, 24: 151-158.
- McFadden. (1984). "Econometric Analysis of Qualitative Response Models". *Handbook of Econometrics*, 2
- McFadden, D. (1974). "Conditional logit analysis of qualitative choice behavior". Zarembka, P. (Ed) *Frontiers in Econometrics*. New York: Academic Press: 105-142.
- North, D. (1993). *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Ostrom, E. (2001). "Reformulating the Commons". Burger, Joanna; Ostrom, Elinor; Norgaard, Richard; Policansky, David; Goldstein, Bernard D. *Protecting the commons: a framework for resource management in the Americas*. Washington: Island Press: 17-41.
- Riera, P., & Mogas, J. (2003). "Validación del experimento de elección en la transferencia de beneficios". *Revista de Economía Pública*, 165: 79-95.
- Saelensminde, K. (1999). "Valuation of Nonmarket Goods for Use in Cost-Benefits Analyses: Methodological Issues". Norway: PhD Thesis, Department of Economics and Social Sciences, Agricultural, University of Norway.
- Soler, M. (2016). "Diseño de escenarios para la obtención de preferencias declaradas". Tesis de Maestría en Matemática Computacional. Madrid: Universidad Jaume I, Department of Mathematics.
- Train, K. E. (2003). *Discrete Choice Models with Simulation*. Cambridge: University Press.
- Tudela, J., Martínez, M., Valdivia, R., Portillo, M., & Romo, J. (2009). "Modelos de elección discreta en la valoración económica de áreas naturales protegidas". *Revista de México de Economía Agrícola y de los Recursos Naturales*, II,3: 7-29.
- Vásquez Rodríguez, M. X., & León González, C. (2002). "Consistencia en los experimentos de elección: una aplicación a los efectos de la calidad ambiental en la salud". *IX Encuentro de Economía Pública "Hacienda Pública y Medio Ambiente"*. Vigo, España: 1-22.