



Universitat de Lleida

NEUROINNOVACIÓN: Método Disruptivo Estructurado para estimular el proceso creativo y la formación de competencias empresariales en pequeños productores

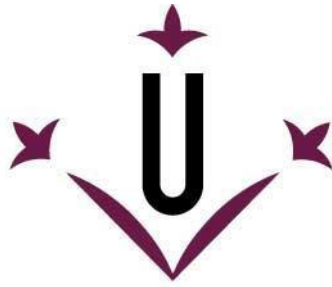
Isaac Zúñiga Aguilar

<http://hdl.handle.net/10803/688900>

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi doctoral i la seva utilització ha de respectar els drets de la persona autora. Pot ser utilitzada per a consulta o estudi personal, així com en activitats o materials d'investigació i docència en els termes establerts a l'art. 32 del Text Refós de la Llei de Propietat Intel·lectual (RDL 1/1996). Per altres utilitzacions es requereix l'autorització prèvia i expressa de la persona autora. En qualsevol cas, en la utilització dels seus continguts caldrà indicar de forma clara el nom i cognoms de la persona autora i el títol de la tesi doctoral. No s'autoritza la seva reproducció o altres formes d'explotació efectuades amb finalitats de lucre ni la seva comunicació pública des d'un lloc aliè al servei TDX. Tampoc s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant als continguts de la tesi com als seus resums i índexs.

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis doctoral y su utilización debe respetar los derechos de la persona autora. Puede ser utilizada para consulta o estudio personal, así como en actividades o materiales de investigación y docencia en los términos establecidos en el art. 32 del Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (RDL 1/1996). Para otros usos se requiere la autorización previa y expresa de la persona autora. En cualquier caso, en la utilización de sus contenidos se deberá indicar de forma clara el nombre y apellidos de la persona autora y el título de la tesis doctoral. No se autoriza su reproducción u otras formas de explotación efectuadas con fines lucrativos ni su comunicación pública desde un sitio ajeno al servicio TDR. Tampoco se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al contenido de la tesis como a sus resúmenes e índices.

WARNING. Access to the contents of this doctoral thesis and its use must respect the rights of the author. It can be used for reference or private study, as well as research and learning activities or materials in the terms established by the 32nd article of the Spanish Consolidated Copyright Act (RDL 1/1996). Express and previous authorization of the author is required for any other uses. In any case, when using its content, full name of the author and title of the thesis must be clearly indicated. Reproduction or other forms of for profit use or public communication from outside TDX service is not allowed. Presentation of its content in a window or frame external to TDX (framing) is not authorized either. These rights affect both the content of the thesis and its abstracts and indexes.



Universitat de Lleida

TESIS DOCTORAL

**NEUROINNOVACIÓN:
Método Disruptivo Estructurado
para estimular el proceso creativo y la
formación de competencias empresariales
en pequeños productores**

Isaac Zúñiga Aguilar

Memoria presentada para optar al grado de Doctor por la Universidad de Lleida
Programa de Doctorado en Derecho y Administración de Empresas

Directores

Dr. Antonio Colom Gorgues

Dr. Eduard Cristóbal Fransi

Tutor

Dr. Antonio Colom Gorgues

2023

Esta tesis doctoral, realizada y defendida en la Universidad de Lleida, es el resultado de la interacción con muchas razones y emociones que convergen en un producto: el Método Neuroinnovación, o Método Disruptivo Estructurado (MDE), que esperamos sirva de instrumento para futuros estudios que logren acercar la educación empresarial al tejido rural y permitan reducir las brechas de desigualdad en este sector del que depende la alimentación mundial.

Agradezco a todas las organizaciones de pequeños productores e instituciones públicas, nacionales e internacionales, que participaron en los experimentos de esta tesis y colaboraron en demostrar las grandes posibilidades que posee el capital emocional como medio para generar riqueza y transformar a los pueblos.

Agradezco de forma muy especial la exigencia, la confianza, el afecto, la paciencia, el trabajo y la dedicación de mis directores de tesis, el Dr. Antonio Colom Gorgues y el Dr. Eduardo Cristóbal Fransi, quienes me retaron de manera permanente. Queridos Antonio y Eduardo, muchas gracias por cocrear una nueva versión de mí que desconocía y que no creía sería posible.

Agradezco al Dr. Claudio Tessone de la Universidad de Zúrich, al Dr. Sergio García-Agreda en la Universidad Privada Boliviana y a la Universidad ESAN por su permanente apoyo.

Agradezco a Andrea, mi amada esposa y socia cósmica atemporal en los retos. A Máximo, nuestro hijo, gracias por bendecirnos con tu llegada e iluminar nuestras vidas de forma que me ha brindado las energías necesarias para finalizar esta tesis.

Agradezco a Juana María y Luis Francisco, amados padres, mis grandes mentores que me infundieron honor, fuerza y tenacidad.

Agradezco a María del Carmen, mi suegra, y a Maby, mi hermana, porque no dudaron en apoyar este reto.

Agradezco a Daniel y David que cuidaron de mamá mientras desarrollaba este proyecto.

Agradezco a tía Rosa, Maricela y Cristian Ricci (en Suiza), a María Inés y Patricio Alcaraz (en España) y a Leonardo Gálvez (en EUA) por su apoyo incondicional en los momentos más críticos de este valiente proyecto.

* La investigación de esta tesis doctoral se basa en parte en los siguientes proyectos:

- 1) Proyecto de Foncodes (Fondo de Compensación para el Desarrollo Social), programa del Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (Midis) de capacitación en competencias de emprendimiento Haku Wiñay (Vamos a Crecer) (Carta N.º 000024-2021-MIDIS/FONCODES/DE).

- 2) Proyecto Universidad de Zúrich (SEM Doctoral Program, Movilidad Internacional, Carta de Aceptación Certificado SEM Doctoral Program) que financió la estadía de investigación en Zúrich.
- 3) Proyecto Universidad Privada Boliviana que financió la publicación, con el título Neuroeconomic Decisions in Cocoa Producers, en el Sustainability Journal.
- 4) Proyecto Impulsa Perú (Programa Nacional para la Promoción de Oportunidades Laborales del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo del gobierno del Perú) (Carta N.º 024-2019-MPTE/3/24.3/CE).
- 5) Proyecto de investigación con la Universidad ESAN para la publicación en el EARN Journal del artículo Neuroeconomía agraria familiar.
- 6) Proyecto de investigación con la Universidad ESAN para la publicación en el Sustainability Journal del artículo Neuroeconomics in Cooperatives.
- 7) Resolución N.º 2125-2022/DDA-INDECOPI de Registro de Derecho de Autor de Obra del Método Neuroinnovación

ÍNDICE

RESUMEN

1. INTRODUCCIÓN.....	17
2. OBJETIVOS.....	19
3. DATOS Y METODOLOGÍA.....	20
4. PUBLICACIONES E ÍNDICES DE CALIDAD	28
5. TRANSCRIPCIÓN DE LOS ARTÍCULOS	31
Artículo 1. Neuroeconomic Decisions in Cocoa Producers	32
Artículo 2. Neuroeconomía agraria familiar	58
Artículo 3. Neuroeconomics in Cooperatives	92
Artículo 4. Neuroeconomía y extropía organizacional	124
6. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	146
7. DISCUSIÓN GLOBAL DE RESULTADOS	156
8. CONTRIBUCIONES DE LA TESIS.....	167
9. CONCLUSIONS.....	169
10. LIMITACIONES.....	180
11. APORTES DE LA TESIS.....	182
12. BIBLIOGRAFÍA GENERAL	184

RESUM

La necessitat de formació empresarial en el sector rural ha motivat l'interès d'aquesta tesi per aprofundir en la cerca d'estratègies que connectin a petits productors que es troben en situació de pobresa o d'extrema pobresa amb el procés de globalització i els beneficis que porta la interconnexió per la millora de la seva qualitat de vida. En aquest camí hem advertit diferents competències holístiques que constitueixen impulsors, per mitjà de patrons neuronals emocionals, de l'aprenentatge individual i de l'aprenentatge col·lectiu.

Per aquesta raó, la principal interrogant que es planteja és com es pot despertar competències empresarials en petits productors des de les competències holístiques, considerant que l'accés a l'educació als països del Tercer Món és molt limitat sigui per l'escassetat de pressupost dels governs o per la falta d'adequació de l'educació mateixa al context rural.

A pesar que els petits productors del Tercer Món mostren en la seva majoria un baix nivell de formació de competències empresarials, es va observar en diversos experiments realitzats una gran predisposició a la formació de competències holístiques que, de gestionar-se de manera adequada, dispersarien bloquejos emocionals i bloquejos cognitius de nivell inconscient per aconseguir despertar la seva capacitat creativa, la qual cosa podria canviar la història de moltes famílies en el sector rural.

Aquesta tesi té com a objectiu analitzar l'impacte que tindria la proposta del Mètode Neuroinnovació, o Mètode Disruptiu Estructurat, a estimular el procés creatiu i les competències empresarials del petit productor en el Tercer Món com a estratègia alternativa a l'educació convencional en alinear les seves pròpies expectatives (problemes en el seu micromon) amb aquelles del client potencial (macrotendències), la qual cosa en combinar-se podria impulsar un efecte disruptiu o estructurat per múltiples combinacions (problemes / macrotendències) que serien la base per facilitar la formació de nombroses idees creatives i el desenvolupament de prototips que enforteixin les seves competències empresarials en experiments realitzats en diferents sectors de petits productors individuals i col·lectius.

La principal contribució d'aquesta tesi radica a identificar les bases del pensament sistèmic que proposa Sengue (1998), en demostrar de manera experimental l'existència de trames invisibles en una organització a partir de la identificació de les correlacions de competències holístiques que es teixeixen a nivell emocional amb la interacció en el temps dels seus membres que comparteixen valors, creences, pors, experiències i tradicions, entre altres aspectes significatius.

Aquests serien la base del comportament col·lectiu empresarial que guardaria l'inconscient dels seus membres com a patrons neuronals emocionals per impulsar decisions neuroeconòmiques col·lectives com la formació de cooperatives, empreses familiars o models híbrids. A aquest procés se'l denominarà en aquest estudi memòria organitzacional.

Tenint en compte que l'aprenentatge permanent en els éssers humans s'estructura per la llei de rendiments accelerats (LERA) de Kurzweil (2013), procés que s'inicia amb la captació dels factors de l'entorn des de l'aspecte emocional (inconscient) i l'aspecte racional (conscient), conforme assenyala Kahneman (2011). Aquesta informació s'organitzaria de manera jeràrquica dins del cervell, permetent-li a l'ésser humà predir i inferir de manera exponencial la trajectòria dels seus comportaments.

Per aquesta raó, en el cas dels petits productors amb escassa formació acadèmica, l'aprenentatge s'optimitzaria sota el principi de la criticitat auto organitzada de Friston (2010), que estaria emmagatzemada en la memòria temporal del petit productor a partir de l'estímul de l'aspecte emocional, la qual cosa porta a la formació de competències holístiques relacionades amb l'hemisferi dret del cervell, amb aspectes com a cerca de millora de vida o de reconeixement, entre altres; tenint en compte la teoria del reconeixement de patrons neuronals de George (2008) com a impuls creatiu que part del costat emocional.

Els resultats obtinguts en les recerques dels quatre articles presentats en aquesta tesi confirmen que en les decisions neuroeconòmiques dels petits productors individuals i col·lectius existirien evidències que es guien per patrons neuronals emocionals l'origen dels quals radica en les competències holístiques que es troben en l'hemisferi cerebral dret dels seus membres i que podrien en el fonamental garantir la interacció entre els membres d'una organització de manera tal que s'accentuïn els seus valors, tradicions i costums recollits en patrons neuronals emocionals; el que s'ha denominat memòria organitzacional perquè funciona com la memòria temporal del neurocòrtex (George, 2008) i permet el reconeixement de patrons neuronals en els éssers humans. Aquest patró hauria servit com a base del funcionament de la memòria del computador desenvolupada per Hawkins i Blakeslee (2004).

En el cas de les organitzacions, els patrons neuronals serien emocionals i permetrien establir l'alineament de les competències holístiques dels petits productors per influir en i predir el seu comportament futur. Una major correlació de Pearson explicaria l'existència de trames invisibles que concatenarien les decisions neuroeconòmiques en grups col·lectius des de l'inconscient del cervell, com a conseqüència de l'adaptació estructural causada per la memòria organitzacional que recull l'inconscient col·lectiu d'un grup de petits productors en el temps.

La integració del pensament col·lectiu de petits productors amb l'univers té com a conseqüència la formació del pensament còsmic que demostra la seva capacitat d'aprendre de manera col·lectiva mitjançant un alt nivell de memòria organitzacional que garanteix la seva permanència en el temps i, en conseqüència, l'adaptació permanent de la seva estructura. Des d'aquesta perspectiva, es pot concloure que una organització sostenible aconsegueix la seva maduresa i flexibilitat amb l'obertura dels seus canals, que capten i s'integren amb la informació de l'univers.

PARAULES CLAU

Neuroeconomia, pensament sistèmic, xarxes neuronals, innovació holística, economia social, cooperativisme

ABSTRACT

The need for business training in the rural sector has fueled this thesis' curiosity to delve deeper into the search for strategies that connect small producers in poverty or extreme poverty with the process of globalization and the benefits that interconnection brings to the improvement of their quality of life. Along this way, we have observed several holistic competencies that are driven through emotional neural patterns of individual learning and collective learning.

For this reason, the main question that arises, from this thesis, is how we can awaken business competencies in small producers from holistic competencies considering that access to education in third world countries is very limited by the lack of governments' budget or by the lack of adaptation of the same education to the rural context.

Even though the majority of small producers in the third world exhibit a low level of business competency training, it was found in several experiments that these producers have a strong tendency to develop holistic competencies that, if properly managed, could spread emotional blocks, cognitive blocks, or emotional blocks at the unconscious level, awaken their creative capacity, and change the course of many families in the rural sector.

On this matter, this thesis aims to analyze the impact that the proposal of the Neuro-innovation Method or Structured Disruptive Method would have in stimulating the creative process and business competencies of the small producer in the third world as an alternative strategy to conventional education aligning their own expectations (problems in their micro-worlds) with the expectations of the potential client (macro-trends) which, when combined, could promote a disruptive or structured effect by multiple combinations (problems - macro-trends) that would be the basis for facilitating the formation of multiple creative ideas and the development of prototypes that strengthen their business skills in experiments carried out in different sectors of small individual and collective producers.

The main contribution of this thesis lies in identifying the bases of systems thinking proposed by Sengue, (1998), experimentally demonstrating the existence of invisible plots that would exist in an organization from the identification of correlations of holistic competencies that are woven at an emotional level with the interaction of their members as they share values, beliefs, fears, experiences, traditions, etc.; this would form the basis of corporate collective behavior and that it would store in the unconscious minds of their members as emotional neural patterns to drive collective neuroeconomic decisions such as the formation of cooperatives, family businesses, hybrid models, and that this process, which is referred to in this study as organizational memory.

Taking into account lifelong learning in human beings, it is structured by the law of accelerating returns (LERA) by Kurzweil (2013) and this process has its beginning in the capture of environmental factors from the emotional aspect (unconscious) and the rational aspect (conscious) according to Kahneman (2001). Likewise, this information is organized hierarchically within the brain, allowing human beings to predict and infer exponentially the trajectory of their behaviors.

For this reason, in the case of small producers with little academic training, learning would be optimized under the principle of self-organized criticality of Friston (2012), which would be stored in the temporary memory of the small producer from the stimulus of the emotional side forming holistic skills related to the right side of the brain such as: (search for improvement of life, search for recognition, etc.), and that taking into account the theory of neural pattern recognition (George 2008) from the emotional side would motivate the creative process.

The findings of the four articles researched in this thesis confirm that small individual and collective producers' neuroeconomic decisions show signs of being influenced by emotional neural patterns that would have their roots in the holistic competencies that are found on the right side of its members' brains and that could, in turn, fundamentally guarantee the interaction between the members of an organization in such a way that their values, traditions, customs that are collected at the level of emotional neural patterns that have been called organizational memory are accentuated because they would work as the temporary memory of the neocortex (George, 2008) that allows the recognition of neural patterns in humans and that would have served as the basis for the functioning of the computer memory developed by Hawkins, J. and Blankeslee, S. (2004).

In the case of organizations, the neural patterns would be emotional and would enable establishing the alignment of the small producers' holistic competencies to influence and predict their future behavior. This explanation would, per the highest Pearson correlation, explain the existence of the invisible plots that would concatenate the neuroeconomic decisions made by collective groups from the unconscious side of the brain, promoting groups that would be a result of the structural adaptation that is caused by the organizational memory that collects the collective unconscious of a group of small producers over time.

The integration of small producers' collective thought with the universe results in the formation of cosmic thought, which demonstrates their ability to learn collectively through a high level of organizational memory, ensuring their presence over time and, as a result, the permanent adaptation of their structure. From this perspective, we can conclude that a sustainable organization achieves maturity and flexibility through the opening of its channels for capturing and integrating universe-wide information.

KEYWORDS

Neuroeconomics, systems thinking, neural networks, holistic innovation, social economy, cooperativism

RESUMEN

La necesidad de formación empresarial en el sector rural ha motivado el interés de esta tesis por profundizar en la búsqueda de estrategias que conecten a pequeños productores que se encuentran en situación de pobreza o de extrema pobreza con el proceso de globalización y los beneficios que trae la interconexión para la mejora de su calidad de vida. En este camino hemos advertido diferentes competencias holísticas que constituyen impulsores, por medio de patrones neuronales emocionales, del aprendizaje individual y del aprendizaje colectivo.

Por esta razón, la principal interrogante que se plantea es cómo se puede despertar competencias empresariales en pequeños productores desde las competencias holísticas, considerando que el acceso a la educación en los países del Tercer Mundo es muy limitado sea por la escasez de presupuesto de los gobiernos o por la falta de adecuación de la educación misma al contexto rural.

A pesar de que los pequeños productores del Tercer Mundo muestran en su mayoría un bajo nivel de formación de competencias empresariales, se observó en varios experimentos realizados una gran predisposición a la formación de competencias holísticas que, de gestionarse de forma adecuada, dispersarían bloqueos emocionales y bloqueos cognitivos de nivel inconsciente para lograr despertar su capacidad creativa, lo que podría cambiar la historia de muchas familias en el sector rural.

Esta tesis tiene como objetivo analizar el impacto que tendría la propuesta del Método Neuroinnovación, o Método Disruptivo Estructurado, en estimular el proceso creativo y las competencias empresariales del pequeño productor en el Tercer Mundo como estrategia alternativa a la educación convencional al alinear sus propias expectativas (problemas en su micromundo) con aquellas del cliente potencial (macrotendencias), lo que al combinarse podría impulsar un efecto disruptivo o estructurado por múltiples combinaciones (problemas / macrotendencias) que serían la base para facilitar la formación de numerosas ideas creativas y el desarrollo de prototipos que fortalezcan sus competencias empresariales en experimentos realizados en diferentes sectores de pequeños productores individuales y colectivos.

La principal contribución de esta tesis radica en identificar las bases del pensamiento sistémico que propone Sengue (1998), al demostrar de forma experimental la existencia de tramas invisibles en una organización a partir de la identificación de las correlaciones de competencias holísticas que se tejen a nivel emocional con la interacción en el tiempo de sus miembros que comparten valores, creencias, miedos, experiencias y tradiciones, entre otros aspectos significativos. Estos serían la base del comportamiento colectivo empresarial que guardaría el inconsciente de sus miembros como patrones neuronales emocionales para impulsar decisiones neuroeconómicas colectivas como la formación de cooperativas, empresas familiares o modelos híbridos. A este proceso se le denominará en este estudio memoria organizacional.

Tomando en cuenta que el aprendizaje permanente en los seres humanos se estructura por la ley de rendimientos acelerados (LERA) de Kurzweil (2013), proceso que se inicia con la captación de los factores del entorno desde el aspecto emocional (inconsciente) y el aspecto racional (consciente), conforme señala Kahneman (2011). Esta información se organizaría de forma jerárquica dentro del cerebro, permitiéndole al ser humano predecir e inferir de forma exponencial la trayectoria de sus comportamientos.

Por esta razón, en el caso de los pequeños productores con escasa formación académica, el aprendizaje se optimizaría bajo el principio de la criticidad autoorganizada de Friston (2010), que estaría almacenada en la memoria temporal del pequeño productor a partir del estímulo del aspecto emocional, lo que lleva a la formación de competencias holísticas relacionadas con el hemisferio derecho del cerebro, con aspectos como búsqueda de mejora de vida o de reconocimiento, entre otros; tomando en cuenta la teoría del reconocimiento de patrones neuronales de George (2008) como impulso creativo que parte del lado emocional.

Los resultados obtenidos en las investigaciones de los cuatro artículos presentados en esta tesis confirman que en las decisiones neuroeconómicas de los pequeños productores individuales y colectivos existirían evidencias de que se guían por patrones neuronales emocionales cuyo origen radica en las competencias holísticas que se encuentran en el hemisferio cerebral derecho de sus miembros y que podrían en lo fundamental garantizar la interacción entre los miembros de una organización de manera tal que se acentúen sus valores, tradiciones y costumbres recogidos en patrones neuronales emocionales; lo que se ha denominado memoria organizacional porque funciona como la memoria temporal del neurocortex (George, 2008) y permite el reconocimiento de patrones neuronales en los seres humanos. Este patrón habría servido como base del funcionamiento de la memoria del computador desarrollada por Hawkins y Blakeslee (2004).

En el caso de las organizaciones, los patrones neuronales serían emocionales y permitirían establecer el alineamiento de las competencias holísticas de los pequeños productores para influir en y predecir su comportamiento futuro. Una mayor correlación de Pearson explicaría la existencia de tramas invisibles que concatenarían las decisiones neuroeconómicas en grupos colectivos desde el inconsciente del cerebro, como consecuencia de la adaptación estructural causada por la memoria organizacional que recoge el inconsciente colectivo de un grupo de pequeños productores en el tiempo.

La integración del pensamiento colectivo de pequeños productores con el universo tiene como consecuencia la formación del pensamiento cósmico que demuestra su capacidad de aprender de forma colectiva mediante un alto nivel de memoria organizacional que garantiza su permanencia en el tiempo y, en consecuencia, la adaptación permanente de su estructura. Desde esta perspectiva, se puede concluir que una organización sostenible alcanza su madurez y flexibilidad con la apertura de sus canales, que captan y se integran con la información del universo.

PALABRAS CLAVES

Neuroeconomía, pensamiento sistémico, redes neuronales, innovación holística, economía social, cooperativismo

1. INTRODUCCI3N

Seg3n la FAO (2015), es urgente el fortalecimiento del sector de la agricultura familiar a nivel mundial para alcanzar el desarrollo de los peque1os productores y as3 disminuir el riesgo del desabastecimiento de alimentos en el mundo; sin embargo, los escasos recursos de los pa3ses del Tercer Mundo limitar3an las estrategias de formaci3n acad3mica de los peque1os productores y el fortalecimiento de las competencias empresariales necesarias para atender este objetivo. El acceso a la educaci3n empresarial de los peque1os productores del Primer Mundo ser3a mayor y, en consecuencia, tendr3an una mejor formaci3n de competencias empresariales que les habr3a permitido un desarrollo sostenible con impacto social.

Las estrategias del fortalecimiento del sector rural en los pa3ses del Primer Mundo pasar3an por la profesionalizaci3n del sector rural, buscando un impacto en el crecimiento cooperativo. Para Cook (2018), la sostenibilidad de las cooperativas estadounidenses depende en gran parte de la capacitaci3n de los miembros de sus directivas. Esta visi3n coincide con el planteamiento de Marodiev, Tessone y Schweitzer (2012) con respecto a que el impacto de la influencia social depender3a de la sabidur3a colectiva y de la capacidad de los miembros que integran las organizaciones para adaptarse al cambio. En este sentido, Isabel Bombal D3az, directora general de Desarrollo Rural, Innovaci3n y Formaci3n Agroalimentaria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentaci3n de Espa1a, afirm3, en el VII Foro Nacional de Desarrollo Rural (2020), que en su pa3s se contaba con un plan de formaci3n rural que aspiraba a que al menos el 10% de los miembros de las directivas de las cooperativas espa1olas obtengan el grado de doctor. Definitivamente, este proyecto requer3a de una gran inversi3n que se podr3a retribuir con la sostenibilidad del sector. No obstante, en pa3ses de bajos ingresos tambi3n la inversi3n en agricultura ser3a muy baja y requerir3a de estrategias alternativas para lograr interconectar al peque1o productor con la globalizaci3n y fortalecer sus competencias empresariales (FAO, 2015).

Esta tesis presenta una estrategia alternativa a trav3s del M3todo Neuroinnovaci3n, o M3todo Disruptivo Estructurado, para la formaci3n de competencias empresariales en peque1os productores pertenecientes a pa3ses con bajos ingresos, buscando adaptar la educaci3n en el sector rural por medio del est3mulo del aspecto emocional de competencias hol3sticas y el aspecto creativo, ambos ubicados en el hemisferio cerebral derecho.

El método promueve la conexión entre los patrones neuronales que mueven su comportamiento con las expectativas de resolver sus problemas en sus micromundos y las macro tendencias que promueven el comportamiento del cliente globalizado. Este marco permite facilitar el pensamiento disruptivo estructurado en los pequeños productores que deben generar el mayor número de ideas asociando sus problemas con las expectativas del cliente potencial para posteriormente elegir la mejor idea para elaborar prototipos con sus respectivas fichas técnicas con las que se puedan realizar prospecciones en distintos nichos de mercado.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

De manera general, el objetivo de esta tesis doctoral es medir el impacto del Método Neuroinnovación, o Método Disruptivo Estructurado, como una propuesta para estimular la creatividad y el fortalecimiento de las competencias empresariales en pequeños productores del Tercer Mundo.

2.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos de esta tesis doctoral detallan cómo las competencias holísticas se integran desde el aspecto emocional de los pequeños productores y cómo los mentores logran estimular la creatividad de los pequeños productores para formar competencias empresariales tomando en cuenta los siguientes pasos:

- 2.2.1. Analizar las competencias relacionadas con el aspecto emocional y el aspecto racional que mueven el proceso de decisiones neuroeconómicas en pequeños productores.
- 2.2.2. Evaluar qué nivel de productividad es mayor entre los emprendimientos colectivos e individuales de los pequeños productores.
- 2.2.3. Evaluar qué competencias determinan la sostenibilidad en la toma de decisiones de pequeños productores individuales y colectivos.
- 2.2.4. Demostrar si es posible desarrollar el proceso de innovación holística en pequeños productores.
- 2.2.5. Identificar qué competencias holísticas logran estimular el aspecto creativo de los pequeños productores durante la aplicación del Método Neuroinnovación.
- 2.2.6. Identificar qué competencias empresariales se consiguen fortalecer en los pequeños productores.
- 2.2.7. Evaluar el impacto del mentor en las competencias relacionadas con el aspecto emocional, el aspecto cognitivo y el aspecto de comportamiento de los pequeños productores.

3. DATOS Y METODOLOGÍA UTILIZADA

Esta sección tiene dos partes. La primera se refiere a los datos utilizados en cada uno de los artículos, mientras que la segunda se relaciona con los métodos de investigación empleados en cada una de las fases de esta tesis que pretenden mostrar los resultados, los aportes relevantes y las contribuciones que se alcanzan.

3.1. DATOS

3.1.1. Competencias holísticas de innovación y de emprendimiento

Las competencias holísticas se ubican en el hemisferio derecho del neurocortex del cerebro biológico de cada miembro de la organización. Por lo general, las cualidades creativas se centran en el hemisferio derecho que se relaciona más con el *fast track* (aspecto emocional, holístico, intuitivo, concreto, global del todo a la parte, aleatorio, fantástico, no verbal, atemporal, literal, cualitativo), en contraste con el hemisferio izquierdo que se relaciona con el *slow track* (aspecto racional, lógico, analítico, secuencial de la parte al todo, lineal, abstracto, realista, verbal, temporal, simbólico, cuantitativo) (Kahneman, 2011).

3.1.2. Coeficiente de innovación holístico

El coeficiente de innovación holístico es el resultado de la configuración de dieciséis competencias holísticas: 1) gestión del estrés (Hunter & Thatcher, 2007), p. 2) creencia de ser creativo, 3) autoconocimiento, 4) introspección, 5) pensamiento lógico y pensamiento lateral, 6) intuición y razón, 7) automotivación elevada, 8) facilidad para formular problemas, 9) búsqueda constante de ideas, 10) actitud transgresora, 11) actitud aventurera, 12) liderazgo creativo, 13) saber pensar de forma ingenua, 14) búsqueda de reconocimiento, 15) búsqueda de mejora de vida, y 16) nivel de innovación holística. Con estas competencias se mide la predisposición a innovar. El *coeficiente de innovación holística* (<https://coih.nlcode.com>) se validó en la comunicación presentada al XVIII Congreso Internacional de Investigadores en Economía Social y Cooperativa (Ciriec): *Impacto de las competencias holísticas de innovación del emprendedurismo en el aprendizaje de la economía social* (Zúñiga, 2020a), realizada mediante la aplicación de un cuestionario con 72 preguntas en la escala de Likert.

Tabla 3.1. Datos procesados en la muestra de la investigación

Estudio de investigación	Grupo de empleados (cooperativas)	Grupo de mentores (Foncodes)	Grupo experimental (pequeños productores)	Grupo de control (pequeños productores)	Total
Neuroeconomics Decisions in Cocoa			20 (****)	20 (****)	40
Neuroeconomía en pequeños productores de papa nativa		4 (***)	20 (****)	20 (****)	44
Neuroeconomía en pequeños productores de fibra de alpaca		4 (***)	20 (****)	20 (****)	44
Neuroeconomía y extropía organizacional en pequeños productores de cacao		5 (***)	20 (****)	20 (****)	45
Neuroeconomía y extropía organizacional en pequeños productores de café		5 (***)	20 (****)	20 (****)	45
Neuroeconomics in cooperatives Acepat (palma aceitera)	7 (**)		38 (***)		45
Neuroeconomics in cooperatives Cenfrocafé (café)	7 (**)			38 (***)	45
TOTAL	14	18	138	138	308

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda:

(****) Pequeños productores

(***) Mentores

(**) Empleados

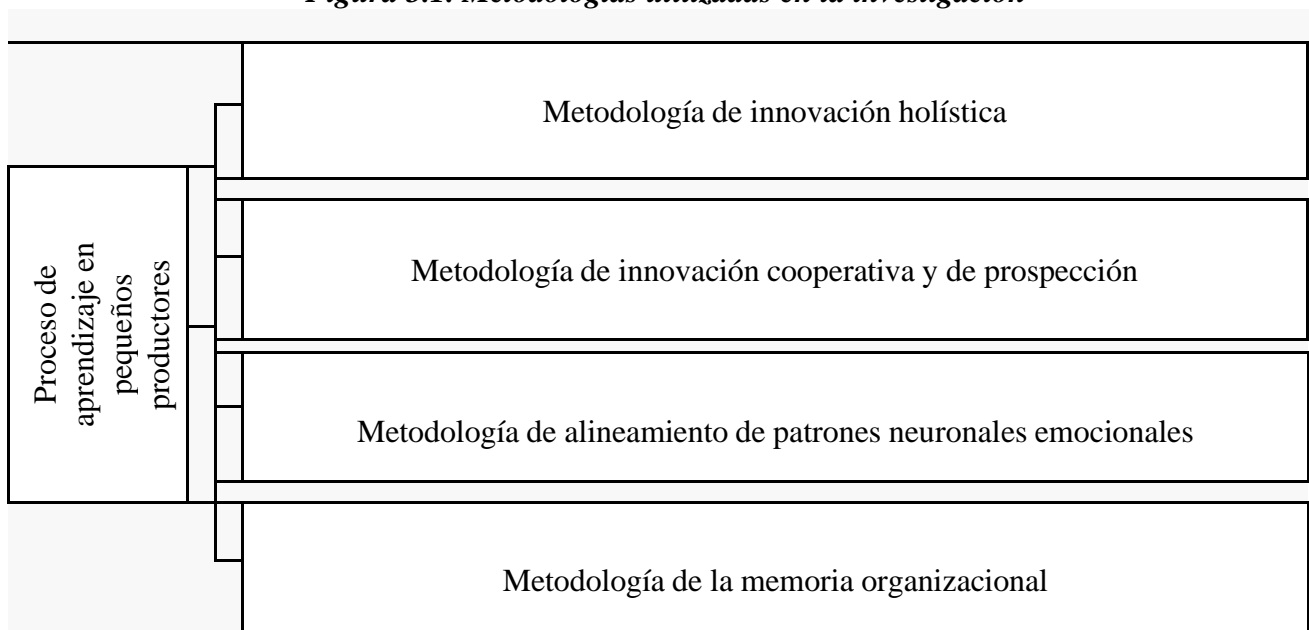
3.2. PROCESO METODOLÓGICO

Las metodologías creadas y utilizadas en cada etapa del proceso de investigación fueron descritas en los artículos presentados en esta tesis en los que se muestran los resultados, los aportes relevantes y las contribuciones que se han obtenido en los experimentos con pequeños productores individuales y colectivos, los cuales comprueban la posibilidad de estimular el proceso creativo y fortalecer sus competencias empresariales al involucrar los aspectos emocionales de los pequeños productores.

Su proceso de aprendizaje individual considera la identificación de competencias holísticas de innovación con las que se configura la predisposición a innovar que depende de aspectos emocionales de aquellos pequeños productores que podrían estar en el mejor momento para iniciar un proceso creativo tomando en cuenta su nivel de inspiración.

En el proceso de aprendizaje colectivo de los pequeños productores participan tanto el mentor que inspira desde lo emocional y acompaña la construcción por el pequeño productor de una propuesta innovadora, estimulando previamente su proceso creativo por medio de la convergencia de macrotendencias (expectativas del potencial cliente) como los problemas (expectativas del pequeño productor), lo que debe dar origen a diferentes alternativas de solución y a la elección de la mejor idea que se buscará desarrollar mediante prospecciones para distintos nichos de mercado.

Figura 3.1. Metodologías utilizadas en la investigación



Fuente: Elaboración propia

3.2.1. Metodología de innovación holística (MIH)

La *metodología de innovación holística* (Zúñiga, 2019) pretende medir la predisposición a innovar desde el hemisferio cerebral derecho a partir de las competencias holísticas relacionadas con el impacto *fast track* (aspecto emocional). Este proceso se plantea en tres fases. La primera es aquella de inspiración en la que el estrés debe anularse para que se promueva el proceso creativo relacionándolo con el propósito buscado mediante la elaboración del mayor número de propuestas. La segunda es la fase de dominio en la que se elige y desarrolla la mejor opción. La tercera es aquella de diseño conceptual que pone en práctica el prototipo de la idea. Esta metodología se publicó en el artículo del V Congreso Ibero-Americano de Emprendimiento, Energía, Ambiente y Tecnología (Cieemat), 2019, Portalegre, Portugal, con el título de *Impact of the Holistic Innovation Methodology on the Creativity Competencies of Student Mentors of the “Impulsa Peru” Recycling Program*. Fue seleccionado para su publicación en la revista *Proceedings* (Multidisciplinary Digital Publishing Institute [MDPI]) (Figura 3.1).

3.2.2. Metodología de alineamiento de patrones neuronales emocionales (Mapne)

La *metodología de alineamiento de patrones neuronales emocionales* pretende medir el impacto de la capacitación en emprendimiento e innovación holística en el proceso de aprendizaje de los pequeños productores a través de la identificación de la interrelación de patrones neuronales mediante varias fases. La fase de identificación de patrones neuronales en micromundos de línea base (en la cual el pequeño productor analiza patrones de comportamiento en los problemas de sus micromundos y en las macrotendencias del cliente). La fase de identificación de competencias holísticas en los mentores del programa de capacitación de emprendimiento. La fase de identificación de tramas ocultas entre las interrelaciones de competencias holísticas de innovación de mentores y pequeños productores. Esta metodología se encuentra publicada por (Zúñiga, Colom & Cristóbal, 2022) en la revista *Economía Agraria y Recursos Naturales* (EARN), con la colaboración del Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (Foncodes) del Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (Midis) del gobierno del Perú (Figura 3.1).

3.2.3. Metodología de innovación cooperativa y prospección (MICP)

La *metodología de innovación cooperativa y prospección* (Zúñiga, 2021) pretende medir el impacto de la estructura estratégica en la productividad de los emprendimientos colectivos de pequeños productores por medio de las fases que se presentan a continuación. La fase de asociatividad, en la que el pequeño productor busca asociarse en coherencia con los principios de comunidad. La fase de alineamiento a las macro tendencias globales desde sus micromundos. La fase de prospección a nichos de mercado cuyas especificaciones se identifican. La fase de innovación que incorpora las especificaciones en el desarrollo de la propuesta. La fase de estandarización en la que los insumos se seleccionan tomando en cuenta los requisitos de la propuesta. La fase de fortalecimiento de los principios de comunidad del pequeño productor y enfoque en el propósito del colectivo. La fase de aprendizaje mediante la cual se capacita al pequeño productor desde el cultivo del insumo en el campo para lograr la integración horizontal hacia atrás que asegure la calidad y la diferenciación del insumo. Esta metodología se publicó en el artículo *Neuroeconomic Decisions in Cocoa Producers* (2021) (Figura 3.1).

3.2.4. Metodología de la memoria organizacional (MMO)

La *metodología de la memoria organizacional* (Zúñiga, 2022) pretende medir el impacto del alineamiento de competencias holísticas en el equipo (aspecto blando) y la adaptación de la estructura al entorno (aspecto duro) en la capacidad de respuesta de la organización ante los cambios abruptos del entorno y calcular el grado de riesgo. Las fases de esta metodología son: fase de inspiración, en la que se identifican los coeficientes de innovación holística de los miembros del equipo; fase de alineamiento organizacional, que mide el nivel de alineamiento de competencias holísticas en los miembros del equipo por medio de correlación de Pearson; y, finalmente, fase de adaptación estructural que muestra el cambio de la estructura de la organización ante los cambios del entorno. Las tres fases configuran el grado de riesgo operativo. Esta metodología demuestra que el pensamiento organizacional se configura en respuesta al pensamiento individual. Esta metodología se publicó en el artículo *Neuroeconomics in Cooperatives* (2022) (Figura 3.1).

La memoria organizacional se demostraría con el alineamiento del patrón neuronal del mentor con el patrón neuronal del receptor, lo que resultaría en el patrón neuronal organizacional, base de la inferencia organizacional. Considera al pensamiento sistémico de la organización como un reflejo del alineamiento de patrones neuronales emocionales que se demuestran en la correlación de Pearson de competencias holísticas de sus miembros y que se convertirían en la base de conceptos, valores y emociones conjuntas sobre los que la organización podría proyectar su comportamiento futuro y que permitirían a sus líderes hacer cambios inclusive en situaciones de crisis externa manteniendo de esta manera la cohesión del grupo, con menor riesgo corporativo y mayor sostenibilidad. (Figura 3.1).

Esta tesis doctoral tiene el objetivo de estimular el proceso creativo y fortalecer las competencias empresariales en pequeños productores con la aplicación del *método disruptivo estructurado* (Figura 3.2) que se inicia con la identificación de las competencias holísticas de innovación (MIH), lo que permitiría a los mentores alinear a los pequeños productores por medio de la metodología de alineamiento de patrones neuronales emocionales (Mapne), utilizando las macro tendencias y los problemas para el desarrollo de propuestas innovadoras con las que se logren prospecciones de mercados nicho, desde una perspectiva racional; y, también, mediante la metodología de innovación cooperativa de prospección de mercados nicho (MICP).

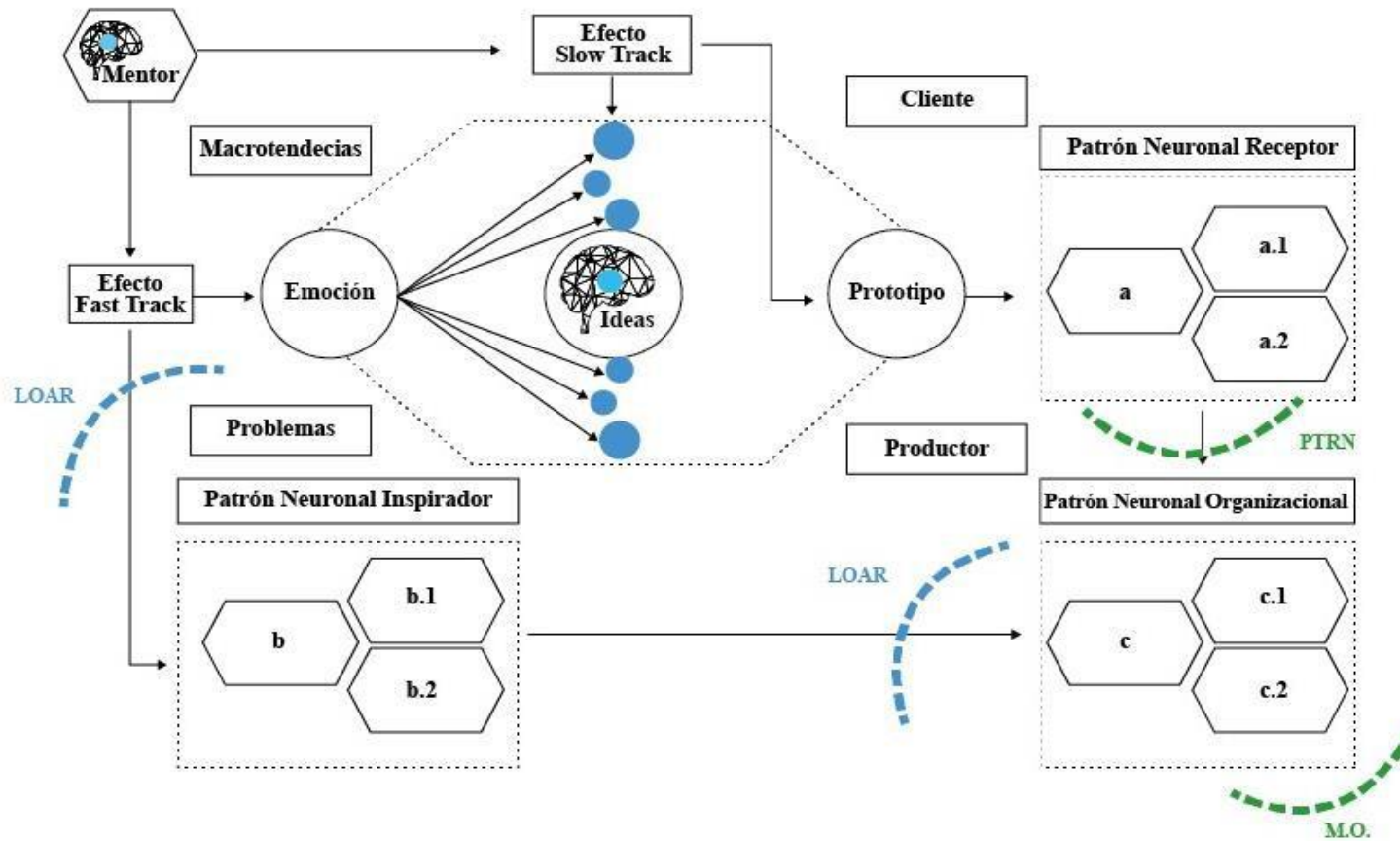
La comprobación del impacto del mentor en pequeños productores refleja un alineamiento de competencias holísticas que demostraría que el pensamiento sistémico presente en las organizaciones se estructuraría siguiendo la jerarquía de patrones neuronales de los individuos por medio de la metodología de memoria organizacional (MO) (Figura 3.2).

La metodología de innovación holística (Zúñiga, 2020a y 2020b) tiene tres etapas. En la primera, inspiración, se mide la predisposición a innovar del pequeño productor con base en las competencias holísticas de innovación relacionadas con el hemisferio cerebral derecho, en las que se debe neutralizar el estrés (Hunter & Thatcher, 2007) para estimular la creatividad. En la segunda, dominio, el mentor busca guiar al pequeño productor para identificar sus micromundos (expectativas para resolver sus propios problemas) y las expectativas del cliente potencial por medio de los patrones neuronales. En la tercera, diseño conceptual, las ideas surgen del alineamiento o de la combinación de los nodos entre problemas (¿Por qué hago esto como productor?) y macro tendencias (¿Por qué consumo de esta forma como cliente?), que son el marco para estimular el pensamiento disruptivo estructurado del pequeño productor al promover el surgimiento del mayor número de ideas para tratar de responder a cada una de las preguntas de la combinación problema / macro tendencia. Finalmente, se elige la mejor idea que se expresa a través de un prototipo que responde al propósito que se pretende alcanzar.

La fase de metodología de innovación cooperativa y prospección (Zúñiga, 2021) consiste en elaborar un modelo de negocio del prototipo desarrollado en la fase anterior, alineando al nicho de mercado para la validación de la ficha técnica personalizada del prototipo desarrollado para el cliente. Tiene dos etapas: prospección de mercado y modelo de innovación social.

La metodología de alineamiento de patrones neuronales emocionales (Zúñiga, Colom & Cristóbal, 2022) mide el impacto entre los mentores del proyecto y las competencias de emprendimiento de los pequeños productores por medio de la correlación de Pearson. Esta tesis pretende contribuir de manera significativa a identificar el impacto del *método neuroinnovación* en las competencias holísticas de los pequeños productores individuales y colectivos, que influirían en una mayor sostenibilidad de sus emprendimientos, tomando en cuenta que el impacto del mentor o líder de la organización se daría de manera inconsciente y relacionado con las competencias empresariales.

Figura 3.2. Método disruptivo estructurado



Fuente: Elaboración propia.

4. PUBLICACIONES E ÍNDICES DE CALIDAD

La tesis se presenta como compendio de tres artículos publicados y un artículo en cartera que fueron enviados a las revistas científicas cuyas referencias de calidad se presentan a continuación.

Autores: Isaac Zúñiga Aguilar

Título: Neuroeconomic Decisions in Cocoa Producers: Impact of Cooperative Innovation Methodology on Prospecting for Fair Trade Organic Niche as an Incentive for Agricultural Sustainability.

Revista: Sustainability

Estado: Publicado

DOI: 10.3390/su13158373

Año, volumen, pág.: 2021, 13, 8373

Índice calidad de revista: JCR-Q1: Scimago Journal Rank 2020: 3.889 en *Environmental Sciences*

Autores: Isaac Zúñiga Aguilar

Título: Neuroeconomía agraria familiar: aplicación de la Jerarquía de Patrones Neuronales Emocionales en el sector de fibra de alpaca y papa nativa en Perú

Revista: Economía Agraria y Recursos Naturales (EARN)

Estado: Publicado

DOI: 10.7201/earn.2022.01.05

Año, volumen, pág.: 22(1), 29

Índice calidad de revista: Factor de impacto Emerging Sources Citation Index de Clarivate SJR 2021: 0.48; JCI 2020:0.30 Scimago Journal Rank 2021: Q2 en *Agricultural and Biological Science*

Autores: Isaac Zúñiga Aguilar

Título: Neuroeconomics in Cooperatives: Hierarchy of Emotional Patterns in the Collective Decision-Making Process for Sustainable Development of Sustainability.

Revista: Sustainability

Estado: Publicado

DOI: <https://doi.org/10.3390/su14127321>

Año, volumen, pág.: 2022, 14(12), 7321

Índice calidad de revista: JCR-Q1: Scimago Journal Rank SJCR 2020: 3.889 en *Environmental Sciences*

Autores: Isaac Zúñiga Aguilar

Título: Neuroeconomía y extropía organizacional: jerarquía de patrones neuronales emocionales en productores de cacao y café en el Perú

Revista: Revista de Estudios Regionales (RER)

Estado: En cartera

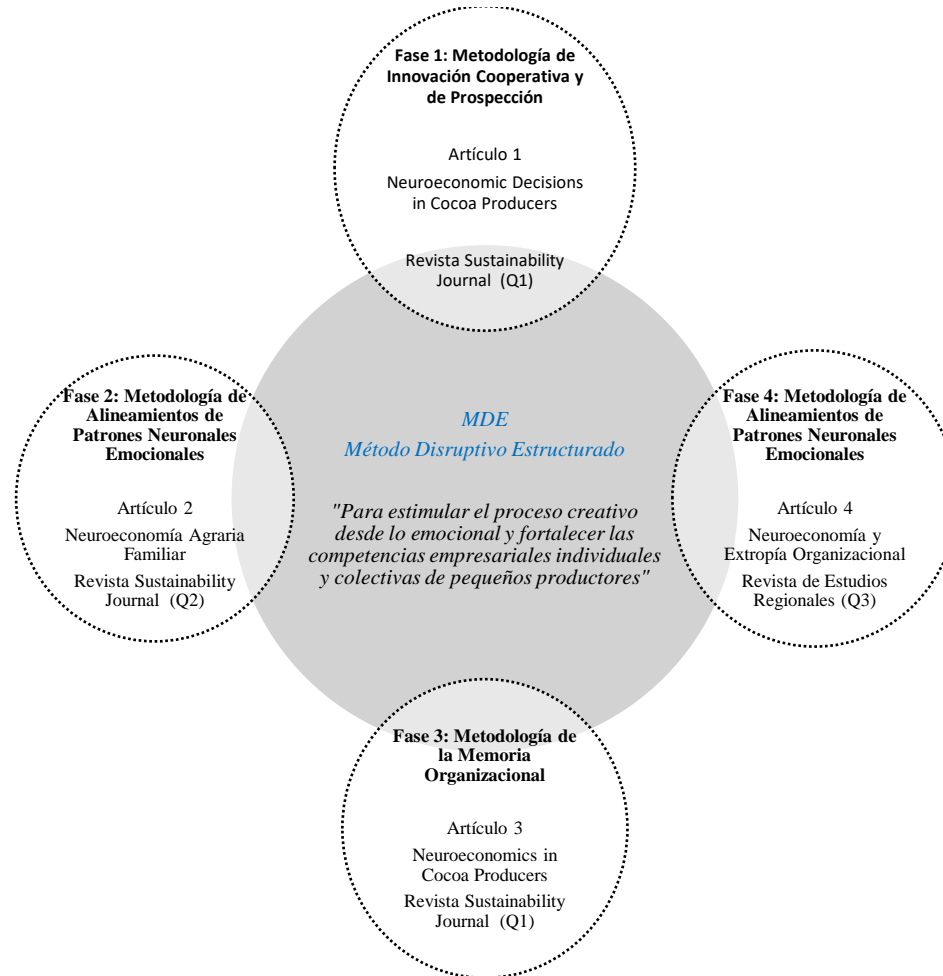
DOI:

Año, volumen, pág.:

Índice calidad de revista: Factor de impacto Emerging Sources Citation Index de Clarivate SJR 2021: 0.167; JCI 2021:0.70 Scimago Journal Rank Q3 en Sociology and Political Science

Autores: Isaac Zúñiga Aguilar

Figura 3. 3. Publicaciones base de la tesis Neuroinnovación en Pequeños Productores



Fuente: Elaboración propia.

5. TRANSCRIPCIÓN DE LOS ARTÍCULOS

La tesis está formada por tres artículos publicados y un artículo enviado para revisión. Se ha tomado en cuenta para la presentación en esta tesis el formato de cada revista científica.

- **Artículo 1. Neuroeconomic Decisions in Cocoa Producers:** Impact of Cooperative Innovation Methodology on Prospecting for Fair Trade Organic Niche as an Incentive for Agricultural Sustainability.
- **Artículo 2. Neuroeconomía agraria familiar:** aplicación de la Jerarquía de Patrones Neuronales Emocionales en el sector de fibra de alpaca y papa nativa en Perú.
- **Artículo 3. Neuroeconomics in Cooperatives:** Hierarchy of Emotional Patterns in the Collective Decision-Making Process for Sustainable Development of Sustainability.
- **Artículo 4. Neuroeconomía y extropía organizacional:** jerarquía de patrones neuronales emocionales en productores de cacao y café en el Perú.

ARTÍCULO 1

Neuroeconomic Decisions in Cocoa Producers

Article

Neuroeconomic Decisions in Cocoa Producers: Impact of Cooperative Innovation Methodology on Prospecting for Fair Trade Organic Niche as an Incentive for Agricultural Sustainability

Isaac Zúniga Aguilar 

Olave School of Business, Universidad Privada Boliviana, La Paz 3967, Bolivia; isaaczuniga@upb.edu

Abstract: This article focuses on analyzing the neuroeconomic decisions in cocoa producers and the impact of this methodology on the productivity of fair trade organic cocoa producers on the population of Nuevo Bambamarca, province of Tocache, Peru. The main elements of the methodology are the incentive phase of associativity, the alignment phase to macro trends, the prospecting phase of the country to be exported to, the prospecting phase of the type of niche market, the prospecting phase of fair participation, the innovation and design phase of the prototype, the standardization phase of the raw material technical specifications for collection, the strengthening phase the producer's commitment, the learning phase of the producer in crop management, and the evaluation phase of productivity in the field. This research study is pre-experimental, cross-sectional, explanatory, and descriptive. The experimental group made up of 20 fair trade organic cocoa producers of the Cooperativa Agroindustrial Naranjillo obtained on average a profitability of 143 EUR per campaign higher than the control group made up of 20 producers of conventional cocoa that did not belong to the cooperative who obtained a loss of −642 EUR per campaign, even with the same purchase price of 1.92 EUR per kg for both cases during the 2011 campaign. It is concluded that Hypothesis 1 is met, it shows that the cooperative innovation methodology of prospecting for fair trade organic niche encourages the productivity of producers of the experimental group with respect to the control group.

Keywords: neuroeconomic; prospecting; fair trade; organic; cocoa producers; agricultural sustainability



Citation: Zúniga Aguilar, I. Neuroeconomic Decisions in Cocoa Producers: Impact of Cooperative Innovation Methodology on Prospecting for Fair Trade Organic Niche as an Incentive for Agricultural Sustainability. *Sustainability* **2021**, *13*, 8373. <https://doi.org/10.3390/su13158373>

Academic Editors: Manfred Max Bergman and Mohammad Valipour

Received: 27 June 2021
Accepted: 22 July 2021
Published: 27 July 2021

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2021 by the author. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

Economic crises could be the ideal experimental context for analyzing the impact of learning theory on cooperative organizations, taking into account that change manifests itself from the process of decision-making in humans that initiate the adaptation of their microworlds [1] driven by emotional and rational aspects. For example, Cook [2] and Ortmann and King [3] when analyzing the effects of the decisions in the social sustainability of the cooperatives coincidences in their cycles of business describe the curve like a parable.

According to Kahneman's research [4], the business-focused decision-making process should be analyzed taking into account each human being from an emotional aspect that is part of system 1: called "Fast" that is guided by institutions, associations, metaphors, and impressions) and on the other hand system 2: called "Slow" (which is guided by focus, deliberation, and effort) that has to do with cognitively analyzing the results.

In this sense, the business decision-making process will allow us to understand and know human decisions in greater depth in coherence with what is raised by Branas-Garza and Cabrales on pages 29–30 [5] which takes into account the rational model with the evaluation of productivity indicators such as utility and loss and which is complemented by the heuristic model that seeks to refer to holistic competencies, related to the unconscious side of the brain. However, in this case, it is recommended being very cautious about identifying the best options without falling into biases or errors.

Peru is currently one of the world's leading producers of fine cocoa and 43% of its production comes from the San Martin region according to [6]. Tocache is the province and capital of the San Martin region with the highest presence of small agriculture, and about 49% of the population cultivate areas less than 5 hectares according to [7]. However, the context of the San Martin region in 2010 was very different, considered by USAID as one of the three regions of Peru with the highest production of illicit crops. The situation could have affected the microworlds of producers who have lived together under poverty and violence. After a pacification strategy in the area by the Peruvian government, the United Nations, and USAID, alternative crop programs such as cocoa, coffee, oil palm aimed at farmers in Tocache province were able to train and implement alternative crop programs, which may have motivated positive emotions in the farmer in the face of opportunities in the new scenario [8].

This research analyzes the evolution of the way cocoa farmers think in the Nuevo Bambamarca populated center of Tocache Province, Peru, taking into account the process of their decisions in the light of [9], Karl Friston's theory of self-organized criticism, considering their obvious ability to adapt and propose solutions as possible hypotheses in the face of the chaos they faced permanently over drug trafficking and terrorism in this area and which in some cases demonstrated their level of wisdom to seek solutions such as deciding to undertake (individual or collective) with lawful crops that would allow them to live in peace and with a greater quality of life.

The purpose of this study is to investigate the effects on the social sustainability of the cooperative through analyzing the effects on productivity that positive emotions could have as a result of cooperatively or individually undertaking the new crop and on the other hand, the impact of the cognitive aspect, related to evaluation of productivity results between the cocoa organic and fair trade of the producer's cooperative and the cocoa conventional of the individual producers. The emotional or cognitive neural aspects would influence the farmer's decision at various times and manifest its coherence or inconsistency in the farmer's decision-making process in the face of the changes that would have presented him with their microworlds and how the hypothesis planning would have led them to seek a solution in entrepreneurship on an individual (less structured) and cooperative level in a (more structured) manner with The Cooperative Innovation Methodology on Prospecting For Fair Trade Organic Niche, which in either case could lead them to incentivize sustainable agriculture and improve their quality of life [10].

In the same way, the cooperative level in a (more structured) approach then lines up with the principles of fair trade pursuing the following 17 sustainable development goals that are the base for improve the life of the humanity according to the United Nations as: 1. No Poverty, 2. Zero Hunger, 3. Good Health and Well Being, 4. Quality Education, 5. Gender Equality, 6. Clean Water and Sanitation, 7. Affordable and Clean Energy, 8. Decent Work and Economic Growth, 9. Industry Innovation and Infrastructure, 10. Reduced Inequalities, 11. Sustainable Cities and Communities, 12. Responsible Consumption And Production, 13. Climate Action, 14. Life Below Water, 15. Life On Land, 16. Peace, Justice and Strong Institutions, 17. Partnerships For The Goals, Fairtrade International (2021), to avoid problems identified in the cocoa supply chain such as forced labor, working conditions, fair wage impact on the producer's quality of life.

However, this does not guarantee that there is an impact on the customer's perception when it has contact with fair trade labels on supermarket shelves (Schouteten, J.J.; Gellynck, X.; Slabbinck.) [11].

Fair trade promotes cooperative and vertical integration through which producers buy very expensive products and sell very inexpensive products. In other words, in many cases, it is possible to sell its own brands directly to the customer according to Sexton and Iskow [12]. On the other hand, Doherty, in coincidence with Murphy Laczniack and Wood [13], argues that marketing in a truly cooperative company has a definable ethical basis based on the principles of justice, integrity, empathy, and respect that promote a fair trade transparency system that has had a positive effect on the quality of life of producers

mainly in Africa, supported by an increase in production and sales by 2004 and 2011 in the main products such as coffee, cocoa, bananas, and sugar, the main importers being the United Kingdom and the United States of America as mentioned by Wielechowskin and Roman [14]. This growth effect could be due to the influence of regulation and control in their thinking and that this aspect could condition producers' intention concerning the emotional aspect of their decisions according to Ajzen [15]. The main restrictions of fair trade would be explicit in its regulation that promoting collective entrepreneurship rather than individual entrepreneurship would be a fundamental requirement. It also promotes organic cultivation that restricts the use of chemical pesticides in cocoa production [16].

The productivity management of Western agri-food cooperatives could present some difficulties in monitoring production and this could impact on limited capacity. In the case of cocoa productivity, yields in producing countries such as Ghana average 2755 kg per 1.04 ha with a standard deviation of 2828.90 as reported by Kwabena Gyimah-Brempong, [17]. In the case of Peru, technology would have had an impact on improving productivity due to the influence of institutions such as UNOPS (United Nations), ICT (Institute of Tropical Crops), PDA (Alternative Development Program). According to Palma Moscosa, Linda Catalina [18], the pro-Amazon characterization of the San Martin region of Peru.

This study focuses on the population of Nuevo Bambamarca, province of Tocache, San Martin region of Peru with the sample of 20 cocoa producers in the experimental and control group (Table 1).

Table 1. Descriptive analysis. Characteristics of the participants in the sample ($n = 20$).

Alpha (Maximum Type I error)	α 0.030
1- $\alpha/2$ —Two-tailed Trust Level	1- $\alpha/2 \times 0.985$
Z1- $\alpha/2$ —Patterned value	Z1- $\alpha/2 \times 2170$
Beta (Maximum Type II error)	β 0.275
1- β —Statistical Power	1- $\beta \times 0.725$
Z1- β —Patterned value	Z1- $\beta \times 0.598$
Group Variance 1	s12 \times 256
Group Variance 2	s22 \times 256
Proposed Difference	x1-x2-28.2
Calculated size for each group	$n \times 19.9$
Minimum size for each group	$n \times 20$

In all the San Martin region is shows yield per hectare at three levels: (a) low yields, which are 20 percent and reach 500 kg/ha, which do not fertilize, rarely produce trees, low fertilization, and pest control; (b) average yields of 60 percent, which amount to 1500 kg/ha, which perform agronomic practices, integrated management of pest maintenance, benefits and control activities in a partial way, regular payment with minimum fertilization; (c) high yields, which are 20% and reach 2000 kg/ha to 4000 kg/ha (Tables 2 and 3) which apply high technology for maintenance activities of cocoa culture with good agronomic practices, with technical knowledge, fertilizer material and harvest every 15 days. To analyze the behavior of the agricultural production curve, it would be useful to cite the law of decreasing yields that considers the factors of production of the decreasing yield curve as land, water, labor, capital, seeds, fertilizer, pesticides, etc. describing non-distribution [19].

The cocoa production curve in research could identify organic producers and fair trade belonging to the cooperative (collective enterprise) that perform agronomic practices, integrated management of maintenance activities, profit and partial pest control, and regular fertilization with minimum fertilization as the conventional producers of (individual enterprises), but the factor of the methodology of cooperative innovation and exploration of niche markets would be added. According to Cook [2] and Ortmann and King [3], there would be an effect of the cooperative structure on efficiency. In this sense, the objective of the research is limited to identifying the subsequent results of productivity concerning

the two entrepreneurship decision alternatives (individual or collective) into the moving decision of the change of the coca and the entrepreneurship with the cocoa.

Table 2. Results of control group: conventional.

N° REG	Unit Price (USD × kg)	Unit Cost (USD × kg)	FIXED COSTS (USD × Year)	Y (Real Production) (kg × Ha)	Optimal Production (kg × Ha)	Y (Real Benefit) (USD × Ha)	Optimal Benefit (USD × Ha)	Social Gap (USD × Ha)
1	1.92	1.47	2112	1500	2000	768	1728	960
2	1.92	0.73	1333	1000	2000	587	2507	1920
3	1.92	1.23	656	1500	2000	2224	3184	960
4	1.92	1.95	1536	1200	2000	768	2304	1536
5	1.92	1.03	826	1300	2000	1670	3014	1344
6	1.92	1.22	533	700	2000	811	3307	2496
7	1.92	1.92	1984	1000	2000	64	1856	1920
8	1.92	1.25	640	1400	2000	2048	3200	1152
9	1.92	1.64	1000	1000	2000	920	2840	1920
10	1.92	1.60	992	1200	2000	1312	2848	1536
11	1.92	1.00	624	1800	2000	2832	3216	384
12	1.92	2.27	2080	1200	2000	224	1760	1536
13	1.92	1.76	800	1000	2000	1120	3040	1920
14	1.92	2.16	1200	1000	2000	720	2640	1920
15	1.92	1.36	480	900	2000	1248	3360	2112
16	1.92	1.60	1440	900	2000	288	2400	2112
17	1.92	1.28	640	1000	2000	1280	3200	1920
18	1.92	1.14	504	1000	2000	1416	3336	1920
19	1.92	1.87	1517	1200	2000	787	2323	1536
20	1.92	1.81	1421	1600	2000	1651	2419	768
Average	1.92	1.51	1116	1170	2000	1137	2724	1594

Table 3. Results of experimental group: fair trade and organic.

N° REG	Unit Price (USD × kg)	Unit Cost (USD × kg)	FIXED COSTS (USD × Year)	Y (Real Production) (kg × Ha)	Optimal Production (kg × Ha)	Y (Real Benefit) (USD × Ha)	Optimal Benefit (USD × Ha)	Social Gap (USD × Ha)
1	1.92	1.12	1224	1800	2000	2232	2616	384
2	1.92	1.40	789	1800	2000	2667	3051	384
3	1.92	1.78	920	1000	2000	1000	2920	1920
4	1.92	1.12	672	1000	2000	1248	3168	1920
5	1.92	1.01	1797	1200	2000	507	2043	1536
6	1.92	1.10	816	1800	2000	2640	3024	384
7	1.92	0.70	261	2000	2000	3579	3579	0
8	1.92	0.61	605	1200	2000	1699	3235	1536
9	1.92	1.07	678	1800	2000	2778	3162	384
10	1.92	1.51	909	1000	2000	1011	2931	1920
11	1.92	1.76	1156	1000	2000	764	2684	1920
12	1.92	1.05	885	1200	2000	1419	2955	1536
13	1.92	1.48	366	1000	2000	1554	3474	1920
14	1.92	1.89	976	1000	2000	944	2864	1920
15	1.92	1.30	504	1500	2000	2376	3336	960
16	1.92	1.03	819	1500	2000	2061	3021	960
17	1.92	0.89	800	1800	2000	2656	3040	384
18	1.92	1.01	1680	1500	2000	1200	2160	960
19	1.92	1.80	634	2000	2000	3206	3206	0
20	1.92	0.88	532	1500	2000	2348	3308	960
Average	1.92	1.23	851	1430	2000	1895	2989	1094

2. Literature Review

The mapping process is related to each identified decision-making moment faced by the farmer in Nuevo Bambamarca since the change from coca cultivation to cocoa (Figure 1):

The first Decision-Making or Legal Production (Figure 1) would be related to the farmer's decision-making process to grow a new lawful crop that demonstrates a change in the farmer's thinking about how to solve his poverty problem on a tender basis, the violence to which farmers were exposed by belonging to an illicit business chain such as coca could endanger his life and that of his family.

The decision of producers from the initial context of their microworlds would stop producing excessive volumes of coca that include them in the illicit chain. The change from coca to cocoa cultivation would positively influence the emotional aspect of the farmer in the face of the inherent benefits that emotional stability would bring for his life and that of his family as he undertakes a lawful crop like cocoa at USD 1.92 per kg, the same price of illicit cultivation as coca according to Sengue [1].

It is possible that positive emotion such as that pointed out by Glimcher and Rustichini [20], would have had an impact on the individual and collective entrepreneurship decision on farmers in Nuevo Bambamarca, Peru. On the one hand, individual entrepreneurship is driven by holistic competencies more enhanced with the self-realization of personal expectations and on the other hand, collective entrepreneurship driven by holistic competencies more aligned with the search for improvement of family life, empathy, self-control, emotional control consistent with cooperative principles that would be the basis for the formation of associations, cooperatives or hybrid models in some cases.

The Second Decision-Making of Illegal Production (Figure 1), is related to the decision alternative that farmers in Nuevo Bambamarca had to continue producing coca and maintain their relationship with the illicit chain. However, in this case, it was not fulfilled because they decided to change to grow cocoa.

The Third Decision-Making or Collective Entrepreneurship (Figure 1), would be related to identifying productivity efficiencies at the collective level concerning individual efficiencies. To analyze entrepreneurship decisions, it is necessary to take into account the conditions of context that influence the business decision [21] Zoltan and Audretsch. Farmers' decisions regarding real incentives of different kinds to assess efficiency in decisions to undertake at the individual and collective level in farmers in Nuevo Bambamarca could take as a premise the disjunction according to [22] that Rosenbaum, re-emphasized too.

On the one hand, (working with others), cooperating would promote a process of innovation within a context of globalization the interrelationship between workers, experts, employees. On the other hand, (between coworkers), competing among members of a business model such as workers, experts, employees could also generate levels of efficiency. In the case of farmers in Nuevo Bambamarca this has focused on generating productivity by cooperatively undertaking (focus on innovation and prospecting) and undertaking individually (focused on promoting competition among farmers for the sale of conventional cocoa during the annual campaign). Therefore, the debate we wanted to present in this study assumes that collaborative and competitive behavior is just as important for business in different situations as noted by [23] Beerman: "The value of competition in job performance cannot be underestimated" and in the case of business competition either.

However, the changes required by contemporary organizations, individual-based structures, as well as collective-based structures and, as a result, internal cooperative behavior cannot be underestimated according to [24] Allred and Milles, considering that both have an impact on productivity through entrepreneurship and, therefore, it might depend on the farmer's preferences to choose which of the types of entrepreneurship are in coherence with their emotional aspect, that is, with which of the two types of entrepreneurship he/she feels better.

Considering collective entrepreneurship, cooperative architecture could maximize efficiency in agriculture but would define different types of structures depending on surplus

ownership and distribution in accordance with Iliopoulos [25]. These aspects that could motivate producers to be part of the cooperative would be the additional income that could eventually be received by a farmer belonging to the cooperative such as the “surpluses” that are calculated after covering all annual costs and distributed among each farmer of the cooperative depending on the deliveries in kgs made by the farmers. On the other hand, the annual fair trade premium will depend on how many contracts in kgs with this certification have managed to sell the cooperative and that will make an additional impact for the farmer. However, the fate of the fair trade premium will depend on the decision and approval of the General Assembly concerning three possibilities: (1) invest fully in stress-reduction to improve productivity, (2) invest in training of cooperative member farmers and (3) distribute among farmers one factor per kg based on their deliveries to FLO International [26]. This is in accordance with three basic cooperative principles: (a) the user–owner principle: those who own and finance the cooperative are those who use the cooperative, (b) the use control principle: those who control the cooperative are those who use the cooperative, and (c) the user–benefits principle: The cooperative’s sole purpose is to provide distribute benefits [27].

The Fourth Decision-Making of an Individual Entrepreneur (Figure 1); farmers who decided to undertake individually with conventional cocoa received the same prices per kg, (around USD 1.92 per kg) as farmers who decided to belong to the Naranjillo Cooperative in Bambamarca district and who produced fair trade organic cocoa. It is therefore clear that the price variable did not represent any additional incentive. Sometimes cooperatives address market imperfections [28].

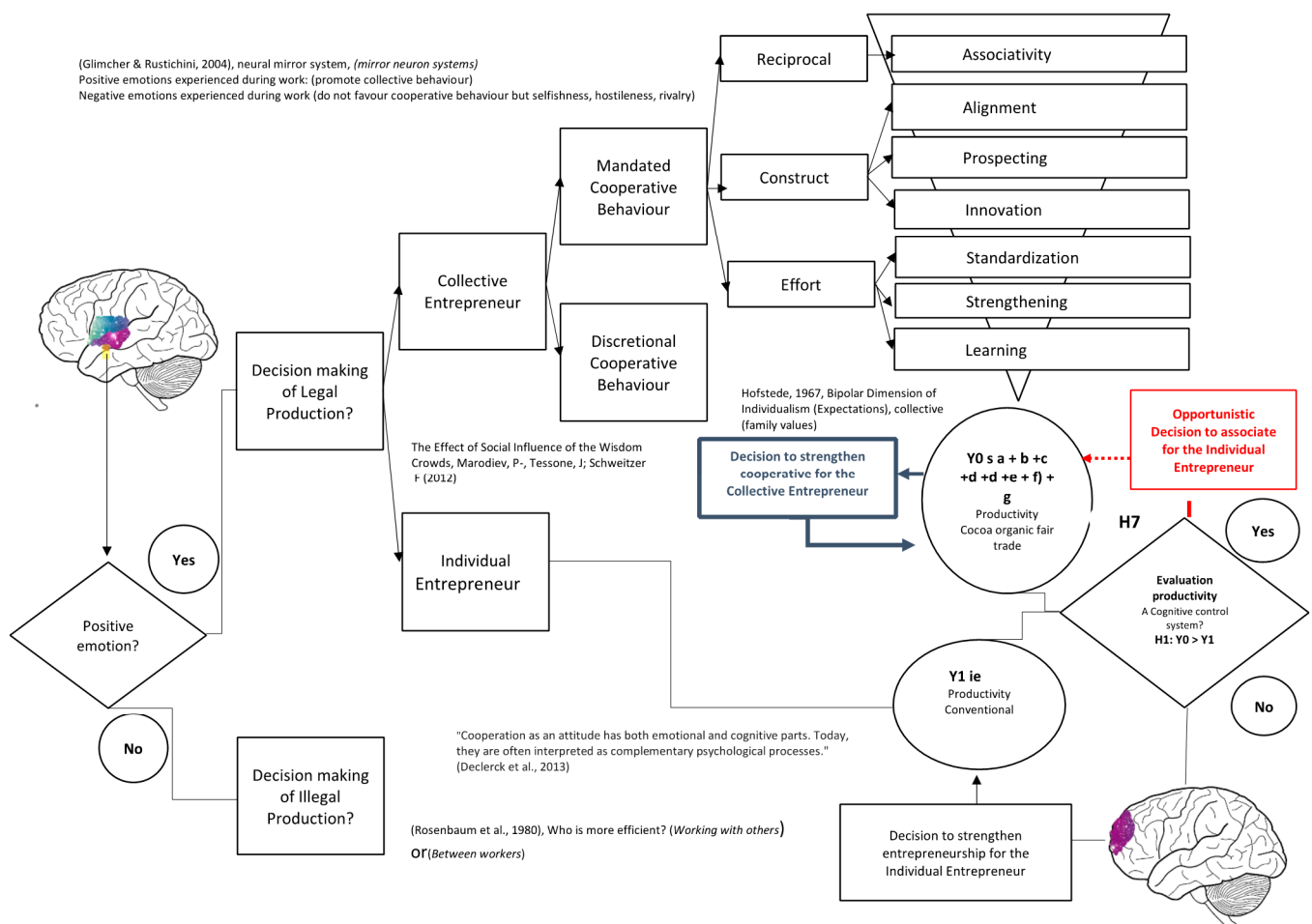


Figure 1. Research model: the cooperative innovation methodology on prospecting.

The Fifth Decision-Making or Discretionary Cooperative Behavior (Figure 1), is related to the behavior of the farmer who without obeying any rule or rule chooses to undertake cooperatively. It is perhaps influenced by the aspect of interculturality [29]. In the case of cocoa farmers who formed Nuevo Bambamarca, most farmers had ancestors or came mostly from the province of Cajamarca in the Peruvian Andes, and that in this context the variable of interculturality could have influenced the collective or individual behavior of the venture.

The sixth decision-making or mandated cooperative behavior (Figure 1), is by farmers who decided to belong to the cooperative that produces organic cocoa and fair trade could incentivize their productivity in a (more structured) way through: “The Cooperative Innovation Methodology on Prospecting For Fair Trade Organic Niche” through which they can participate in a chain that focuses on exporting to market niches and innovates with new pipelines through seven strategic phases such as phase 1: associativity, phase 2: alignment, Phase 3: prospecting, Phase 4: innovation, Phase 5: standardization, Phase 6: strengthening, Phase 7: learning to boost productivity. In the same way, Michael Cook [2] mentions structured management: “cooperative genius”.

The Seventh Decision-Making or Evaluation who Produces More Productivity (Figure 1), is the research question in order to identify whether farmers in the fair trade organic cooperative who are managed through “The Cooperative Innovation Methodology on Prospecting For Fair Trade Organic Niche”, and whether they have higher productivity than farmers who do not belong to the cooperative and who produce conventional cocoa.

3. Materials and Methods

This research study is experimental research, cross-sectional, descriptive explanatory. The main objective of this research is to demonstrate the effect of the Cooperative Innovation Methodology on the Prospecting for Fair Trade Organic Niche improve the productivity of the cocoa producers organic and fair trade in eight phases by formulating variables for running good business experiments.

- The hypothesis rooted in observations, insights, or data (*decision making*);
- The experiment focused on a testable management action under consideration, the measurable variables (*productivity*);
- The experiment fits into the organization’s overall learning agenda and strategic priorities (*Identify strong reasons for associativity*);
- The organization has a better understanding of what variables are causing which effects (alignment to macro trends, prospecting to a niche market, innovation, standardization of the raw material technical specification for collection, strengthening of the producer’s commitment, learning of the producers in crop management).

3.1. Research Question

Will the Cooperative Innovation Methodology on the Prospecting For Fair Trade Organic Niche improve the productivity of the organic and fair trade cocoa producers more than conventional producers that do not belong to the cooperative?

Y0. (a + b + c + d + e + f + g) (productivity of the entrepreneurship decision collective that depend of the variables of the Cooperative Innovation Methodology on the Prospecting For Fair Trade Organic Niche: (a) associativity, (b) alignment, (c) prospecting, (d) innovation, (e) standardization, (f) strengthening, (g) learning.

Y1. (Productivity of Entrepreneurship Decision individual).

Affirmative Hypothesis (H1). *The Cooperative Innovation Methodology on the Prospecting for Fair Trade Organic Niche improves the productivity of the cocoa producers organic and fair trade more than conventional producers who not belong to the cooperative.*

H1. $Y0 > Y1$.

Negative Hypothesis (H2). *The Cooperative Innovation Methodology on the Prospecting for Fair Trade Organic Niche did not improve the productivity of the cocoa producers organic and fair trade more than conventional producers who did not belong to the cooperative.*

In the case of organic cocoa and fair trade farmers who decided to belong to the Naranjillo Cooperative ([30] Note: This company was formerly known as Cooperativa Agraria Industrial Naranjillo. It has been recently acquired by Kulkao. Available online: <https://kulkao.com> (accessed on 23 July 2021)) were therefore managed by the cooperative innovation methodology of organic niche prospecting and fair trade. The question is whether business variables would have been taken into account in the methodological phases to strengthen productivity in the group of farmers belonging to the Naranjillo Cooperative in Nuevo Bambamarca.

To answer this question, it is important to analyze three functional characteristics or components of cooperation posed by Matuska and Landowska [31] and detailed below relating to the cooperative innovation methodology set out in (Figure 1). On the one hand: (1) Reciprocity according to Pinto, and Prescott [32]: Aspects of what is based on the behavior of exchange between members of a cooperative group in different ways. This has to do with what I will give and what I intend to receive as a farmer who is part of an associative or cooperative group, (2) Construction in concordance with Wegner [33]: “Describe the degree to which entities care about the overall objective rather than the individual objectives”. Cooperative relationships require the development of new products, services, and business models and (3) Effort by Salas, Sims, and Burke [34]: Cooperation is understood as an employee’s voluntary contribution to the successful realization of interdependent organizational tasks according to (Figure 1).

According to Matska and Landowska Pag. 87 [31], to understand the logic of collective thinking, it is necessary to take into account the economic aspect: “Economic discourse traditionally uses a concept of cooperation to explain the obvious benefits arising from the combination of joint activities of different groups of suppliers (e.g., workers, farmers, etc.) and consumers, covering production, distribution or trade. In terms of management, cooperation is defined as “the interaction of two or more individuals or organizations directed towards a mutually beneficial common goal, or an act or instance of working or acting together for a common purpose or benefit.

In this same sense, variables have been taken into account as associativity as a characteristic of groups that share the same cooperative interests and principles as pointed out by Davis and Donaldson [35] concerning what was pointed out in the case of Robert Owen “Innovated in technical production processes and related to employees and working conditions”, “It was moved by values focused on human beings and not capital”.

“This did not prevent him from applying the latest technologies and production techniques.” While in capitalism the medium is the human being and the end is capital, perhaps in cooperativism, the medium is capital and the end is the human being.

The main question raised by Professor Dr. Antón Costas in the inauguration speech of the Congress of Researchers in Social Economy and Cooperative CIRIEC 2020 at TecnoCampus Mataró was: “Can this pandemic favor that new social contract that I believe our societies need to reconcile the capitalist system with social progress, with parliamentary liberal democracy and with planetary health?” [36].

The associative and cooperative model in addition to a lifestyle that is summarized by cooperative principles as indicated by Davis and Donaldson [35] such as free adhesion, pluralism, singularity, etc., plant an alternative economic development in which capital could be put as a means and as an end to the human being.

To analyze the reasons why a farmer associates with an association or cooperative it might be interesting to analyze the improvement in the ability to negotiate better prices with those purchased at the collective level taking into account the rules of winning—winning that guarantees sustainability in business according to Nash [37], to sell larger volume scales at the team level, therefore, lower variable costs and to more easily dilute fixed

costs, to improve quality standards at the group level because investment for payment, technology and training can be costed at the group level.

To get a farmer to decide to freely adhere to a cooperative, it could be necessary to focus on niches of a market that allows them to access specialized markets, to finance the production volume chain with financing costs, and to achieve the export of their products at the group level.

To this end, it might be necessary to focus on innovating by adding value to what has no value, developing social brands, achieving the diversification of its products at the group level.

To operate market variables that could motivate the decision to opt for a type of collective entrepreneurship in farmers, the methodology of cooperative innovation and prospecting of organic fair trade niche markets has been increased.

To determine whether individual entrepreneurship or collective entrepreneurship would have higher productivity in cocoa farmers in the Tocache district, it was proposed to identify where the impact of the Cooperative Innovation and Prospecting Methodology on Organic Niches and Fair Trade on the productivity of organic cocoa and fair trade farmers belonging to the Naranjillo Cooperative was higher than the productivity of non-conventional cocoa farmers who did not belong to the Cooperative.

3.2. Determination of the Population and Sample Size

Population:

- Comprised 5000 families according to Minagri [38] and 2600 active producers according to Alvarado [39].
- Sample size: to calculate the sample size, the formula for media comparison was used, using data from a pilot study: $n = 20$ the minimum sample size found was 20 in the experimental group who were trained by the Cooperative Innovation Methodology on the Prospecting for Fair Trade Organic Niche and 20 subjects per control group who were not trained by the Cooperative Innovation Methodology on the Prospecting for Fair Trade Organic Niche. (Table 1).
- The sample size will depend on the expected effect (experimental group: 20 cocoa producer organic and fair trade).
- The control group: (20 conventional cocoa producers do not belong to the cooperative).
- The experimental evidence adds transparency to our decision-making process (results in profit in the experimental group and control groups).
- Random sampling was performed to choose the 20 producers of the experimental group and control group.
- To select the cocoa producers from the experimental group, the factor of the size of the farm with an average of 5 hectares was considered.
- The characteristics of the cocoa growers' farms in the experimental group and control group were the same because they are located in the same area of Nuevo Bambamarca that has the same climate, soil conditions, etc.
- The characteristics of the 20 cocoa producers in the experimental group would have an average level of yield. That is to say, they would be in 60% of the producers in the San Martin region who were trained by institutions like UNOPS (United Nations), ICT (Institute of Tropical Crops), PDA (Alternative Development Program), and this would allow them to earn a return of 1500 kg/ha [18].
- The characteristics of the 20 cocoa producers in the control group would have an average level of yield. That is to say, they would be among 60% of the producers in the San Martin region who were trained by institutions like UNOPS (United Nations), ICT (Institute of Tropical Crops), PDA (Alternative Development Program) and would allow them to earn a return of 1500 kg/ha [18].
- For the 20 producers of organic cocoa and fair trade belonging to the cooperative, they could impact their production curve with an additional factor called the coop-

erative structure to be represented in the Cooperative Innovation and Prospecting Methodology on Organic Niches and Fair Trade.

- For the 20 non-cooperative conventional cocoa producers, they would maintain their average yield production curve through agronomic practices, integrated management of maintenance, benefit, and pest control activities in a partial way, regular fertilization with minimal fertilization without the application of technology as classified in [18].
- To calculate the sample size, the formula for media comparison was used, using data from a pilot study.

3.3. Instrument

We used the questionnaire named “socially balanced” to conduct interviews. This asks questions about the sale price, cost of materials, cost of handmade, indirect cost and volume of the campaign, level of productivity, type of crop, member or not of the cooperative.

3.4. Phases of the Cooperative Innovation Methodology on the Prospecting for Fair Trade Organic Niche

The incentive phase of associativity: In this phase (Figure 1) the training of the cooperative allowed them to implement entrepreneurship where it allowed them to have greater bargaining power, volumes needed to export, and quality standards of all the production of the group of farmers. However, to reach this business decision it is important to deepen those aspects on an emotional level, i.e., those holistic competencies found on the right side of the brain could have unconsciously influenced the farmer by predisposing them to associativity in the same way as assessing the predisposition to innovation as indicated in the holistic innovation methodology [40]. Therefore, what holistic skills might have influenced the farmer’s decision-making process? To answer this question, it would be important to address innovation from different holistic competencies that could be manifested in the willingness to generate a change in its scope by producers such as Stress Management, Belief of Being Creative, Self-Knowledge, Insight, Side-Disruptive Thinking, Intuition + Reason, High Automotive, Ease to Solve Problems, Constant Search for Ideas, Transgressive Attitude, Creative Leadership, Naive Thinking, Recognition Search, Life Improvement, and Level of Holistic Innovation according to Ponti and Ferras [41]. According to Kurzweil [42] there would be a structure of thought that would be the precursor to decisions organized according to a hierarchy of patterns and concepts. Similarly, there would be an ability to associate a pattern with an intrinsic part, when inputs from a lower-level pattern recognizer flow to a higher-level recognizer, the connection that is established as a “weight” indicating the importance that that particular element has in the pattern. For example, the highest level of correlation detected among some entrepreneurship competencies of producers of a cooperative in managing their own fields with producers of the same cooperative as directors was “Search for Life Improvement” which could explain the pattern of associativity from an intrinsic element of high importance by purpose [43]. The pattern structure would arise by the association of both concepts. Much of human behavior comes out as a by-product of adaptive mechanisms in the mind and brain [44].

It is possible that your need to feel more confident in your decisions by making them together, taking into account what Ranauht H. and Lorenz noted [45] regarding the fact that, “The wisdom of the multitudes refers to the phenomenon that the aggregate prediction or prognosis of a group of individuals can be surprisingly more accurate than most individuals in the group and sometimes that any of the individuals that make up it” or in other words that union makes force. However, as noted by Marodiev, Tessone and Schweitzer [46], this wisdom would depend on the configuration of its diversity and accuracy, that is, upon those who enter as members.

The alignment phase to macro trends: In this phase (Figure 1) and to analyze the influence of macro trends as a niche of organic consumption and fair trade on farmers’ motivation to strengthen their productivity we must take into account that in the case of organic certifications they establish a regulation that restricts farmers in the management of their organic cocoa fields and fair trade such as they should not use chemicals to feed

pests. In the case of fair trade certification, it assumes the restrictions of organic regulation and also considers the need to promote associativity in producers, and children should not work in the fields but must go to school. These limitations are set out in FLO International regulations and organic certification [26].

Considering that fair trade certification promotes associativity directly in its principles, this factor could have been one of the key points in the Tocache district farmers' decisions.

However, it is important to mention that to take into account this control variable we should point out that the producers of Nuevo Bambamarca for the exhibition received during the purchase campaign from March to June 2020 the same price of 1.92 USD per kg, therefore, there should be no greater interest in producing organic and fair trade if, in the end, they obtained at the individual level both certified organic farmers and fair trade from the Naranjillo cooperative and conventional cocoa farmers who did not belong to the Naranjillo Cooperative.

However, it is also true that farmers of organic cocoa and fair trade of the Naranjillo Cooperative may have had the possibility of obtaining the fair trade premium according to the fair certification policy whose use depended on what the cooperative assembly approves respect for three predictability: one first possibility would be to invest in infrastructure, technology seeking to improve productivity.

The other alternative would be the investment in training of the cooperative's partners and finally, the direct distribution could also be approved as a direct incentive that is calculated as a premium per kilo that was delivered at the end of the campaign to each producer additionally. In the 2011 min of the general assembly of the Naranjillo Cooperative, it was approved to use 745,000 Peruvian soles that at the dollar exchange rate were 196,000 USD in return for 30% to apply for a non-refundable program called Agroideas that 1.8 million Peruvian soles that are approximately 484,000 USD would be used to repower the tanks of the industrial cocoa semi-finished plant. Projects of this nature may strengthen the unit of membership with the cooperative as mentioned by Michael Cook [2]. However, for the experience, farmers who joined the Naranjillo Cooperative, which already had the industrial plant but which locks with only 30% of its installed capacity and that its fixed costs as very high, had been achieving consecutive losses in the last two annual financial statements according to the revision of the financial statements of Naranjillo Cooperative in 2010 that were taken into account.

The prospecting phase of fair participation: In this phase (Figure 1) The management committee of the Naranjillo Cooperative could guarantee organic cocoa farmers and fair trade the possibility of getting the best margins with the additional fair trade premium at the end of the campaign. This took into account that the management team of the Naranjillo Cooperative had developed the strategic plan 2010–2020 that guaranteed the synchronization of its production chain from the field to reach the industrial plant could impact the best margin for farmers. Subsequently, the marketing of organic certified products and fair trade was necessary to market in specialized international fairs. Evidence was found that the Naranjillo Cooperative participated in the organic and fair trade specialized fair fairs such as Biofach 2010, Biofach 2011 [47] which were communicated by the producers as a need to motivate their involvement in their level of productivity.

The innovation and design phase of the prototype: In this phase (Figure 1) The management team's search for margins for the development of new products could have incentivized the farmer's productivity in the field. Regarding this phase, evidence was found that the management team had developed a variety of cocoa-based products such as organic chocolate fair trade Mechaosha, chocolate organic fair trade Gran Inka, cocoa Bahia, and additionally the product line based on cocoa with the brand Justo Campos [48] which are known products in the area that could have motivated the producer's involvement in the field. These initiatives are aligned with innovation strategies such as those mentioned in Ponti and Ferras [40] and what Colom mentioned [49] concerning innovation initiatives to be promoted by cooperatives.

It is very important to promote a culture of experimentation in the organization in contact with international clients and to be the basis for new developments [50].

The standardization phase of the raw material technical specification for collection: In this phase (Figure 1) the commercial development achieved by the management team of the Naranjillo Cooperative by contacting international clients such as GEPA (Germany) [51], meant a source of pride for organic and fair trade farmers who belonged to the Naranjillo Cooperative and that this would have been an incentive for their involvement in productivity and boost the standardization of cocoa quality.

The strengthening phase of the producer's commitment: In this phase (Figure 1) the Naranjillo Cooperative had in its structure a family committee that was in charge of coming into contact with the families of farmers to monitor the levels of quality of life. These developed activities that could carry out parallel business activities such as: raising animals, bio-goals, etc. to strengthen the family economy and improve the quality of life of the farmer. The success of the family committee was the participation of the role of women in the development of activities. The active participation of the family committee could have impacted the involvement of a farmer in the productivity of the field. According to Franken and Cook [52] the most experienced directors and presidents seem to sacrifice performance to better serve partners, and also the training of directors improves financial performance. This effect is evident in one of the most developed cooperative sectors in Europe such as Spain; in FIMA 2020 [53], Isabel Bolmal Diaz, Director of the Directorate-General for Rural Development, Innovación announced the Spanish Rural Training Plan 2020 which aims to achieve at least 10% of them to have the degree of doctor.

The learning phase of the producers in crop management: In this phase (Figure 1) Naranjillo Cooperative had a producer strengthening committee that was in charge of technical assistants assigned by the sector responsible for training the farmer member of the cooperative in the management of productivity in the field such as preparation of the land, sowing of cocoa, pruning of the cocoa tree, payment, and management of pests taking into account the standards of organic certification and fair trade. The lessons taught could have created a link of commitment between (technical assistant–farmer) that could have favored the improvement in the productivity levels of the farmer in a contribution to the teaching. In the Aceptat Cooperative (Peru), we can observe that the holistic competencies of entrepreneur impact the learning process of the students and maybe this effect is the same in the organic and fair trade cocoa producers of the cooperative Naranjillo, Zuñiga, I (2020): “Impacto de las Competencias Holísticas de Innovación Del Emprendedurismo en el Aprendizaje de la Economía” (Impact of Holistic Entrepreneurship Innovation Competencies on the Learning of the Economy) [54].

The evaluation phase of productivity in the field: In this phase (Figure 1) the Naranjillo cooperative had in its structure a Producer Strengthening committee that had in charge of the department of technical assistant sectors who monitored productivity in the farmer's field and which was subsequently compared to the registration of their deliveries in (kg). Therefore, this tour made it possible to know what the production potential of each production area was, including Nuevo Bambamarca. It also allowed calculating the current level of cocoa production and the optimal level of production that each farmer should have per hectare. Efficiencies in agri-food cooperatives would have to do with aspects such as production costs and the rights to share surpluses that would be based on the level of productivity that producers achieved. (Valentino, 2006) [55]. The production curve would have a behavior based on the law of decreasing yields that would describe a parable and that could reach optimal levels of 1500 kg/ha average in the Nuevo Bambamarca populated center, province of Tocache by good agronomic practices, integrated management of maintenance activities, benefit and control of pests partially, regular payment with minimal fertilization [18], and the cooperative structure (the Cooperative Innovation and Prospecting Methodology on Organic Niches and Fair Trade).

4. Results

4.1. Control Group Results

In the control group, the 20 conventional cocoa producers not belonging to the cooperative would impact the management of the average yield production curve through good agricultural practices not structured by a cooperative [2,18]. As a result, there could be a positive impact on the average production curve of 1170 kg/ha, with production minima of 700 kg/ha and production ceilings of 1800 kg/ha according to (Table 2).

The actual average point of production in the experimental group was $X_1 = 1170$ kg/ha, consisting of the 20 non-cooperative conventional cocoa producers who managed the production curve through good agricultural practices without cooperative structure [2,18], attained average benefits of $Y_1 = 1,1137$ USD per campaign (Figure 2).

The gap to achieving expected benefits between the actual average point of production 1137 USD and the expected average point of production 2724 USD in the control group was 1594 USD per year consisting of the 20 non-cooperative conventional cocoa producers who managed the production curve through good agricultural practices without structure [2,18] (Table 2).

The required average equilibrium point would be $X_e = 2722$ kg per ha in the control group, consisting of the 20 non-cooperative conventional cocoa producers who managed the production curve through good agricultural practices without cooperative structure [2,18] to cover an average fixed cost of $Y_e = 1116$ USD (Figure 2).

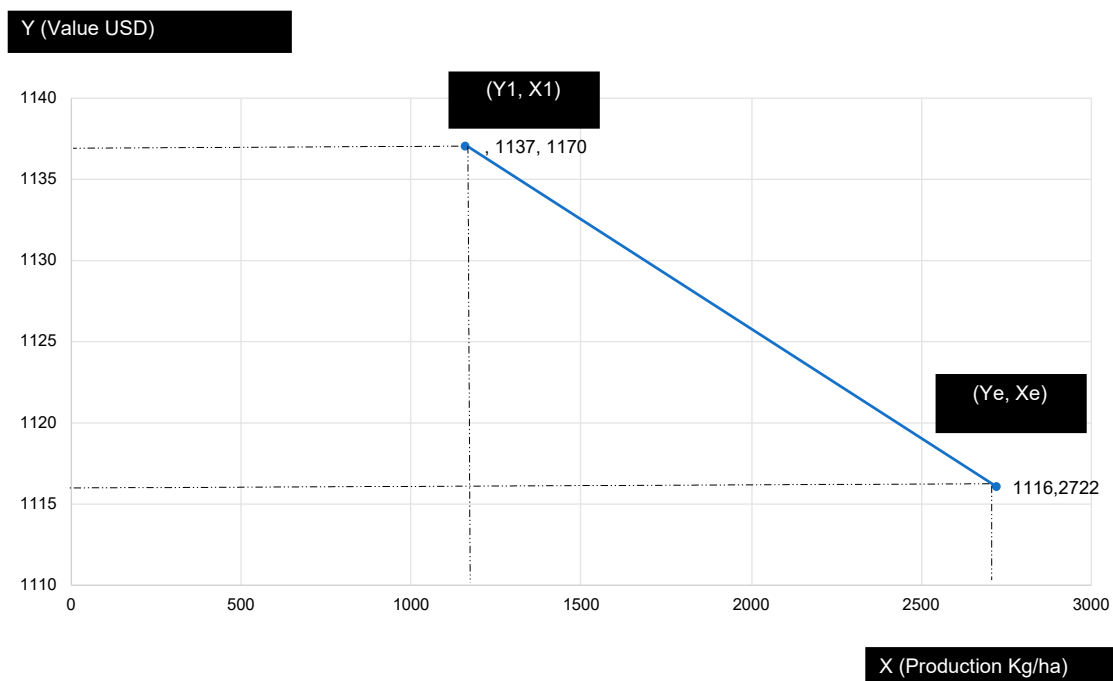


Figure 2. Graphic of results—control group.

4.2. Experimental Group Results

In the experimental group, the 20 producers of organic cocoa and fair trade belonging to the cooperative would impact the management of the average yield production curve through good agricultural practices structured by the cooperative (the Cooperative Innovation and Prospecting Methodology on Organic Niches and fair trade) [2,18]. As a result, there could be a positive impact on the average production curve of 1430 kg/ha between a minimum range of 1000 kg/ha and a maximum of 2000 kg/ha per (Table 3).

The expected average point of production of $X_0 = 1430$ kg/ha without technology intervention, in the experimental group consisting of the 20 cooperative organic cocoa and fair trade producers who managed the production curve through cooperative-structured

good agricultural practices (the Cooperative Innovation and Prospecting Methodology on Organic Niches and fair trade) [2,18] attained average benefits of $Y_0 = 1894$ USD per campaign (Figure 3).

The gap to achieving expected benefits between the actual average point of production and the expected average point of production in the experimental group was 1094 USD per year, in the experimental group, consisting of the 20 cocoa organic producers and trade that belong to the cooperative and who managed the production curve through good agricultural practices with cooperative structure [2,18] (Table 3).

The required average break-even point would be $X_e = 1230$ kg per ha in the experimental group, consisting of the 20 cocoa organic producers and fair trade belonging to the cooperative who managed the production curve through cooperative-structured good agricultural practices (the Cooperative Innovation and Prospecting Methodology on Organic Niches and fair trade) [2,18] to cover an average fixed cost of $Y_e = 851$ USD (Figure 3).

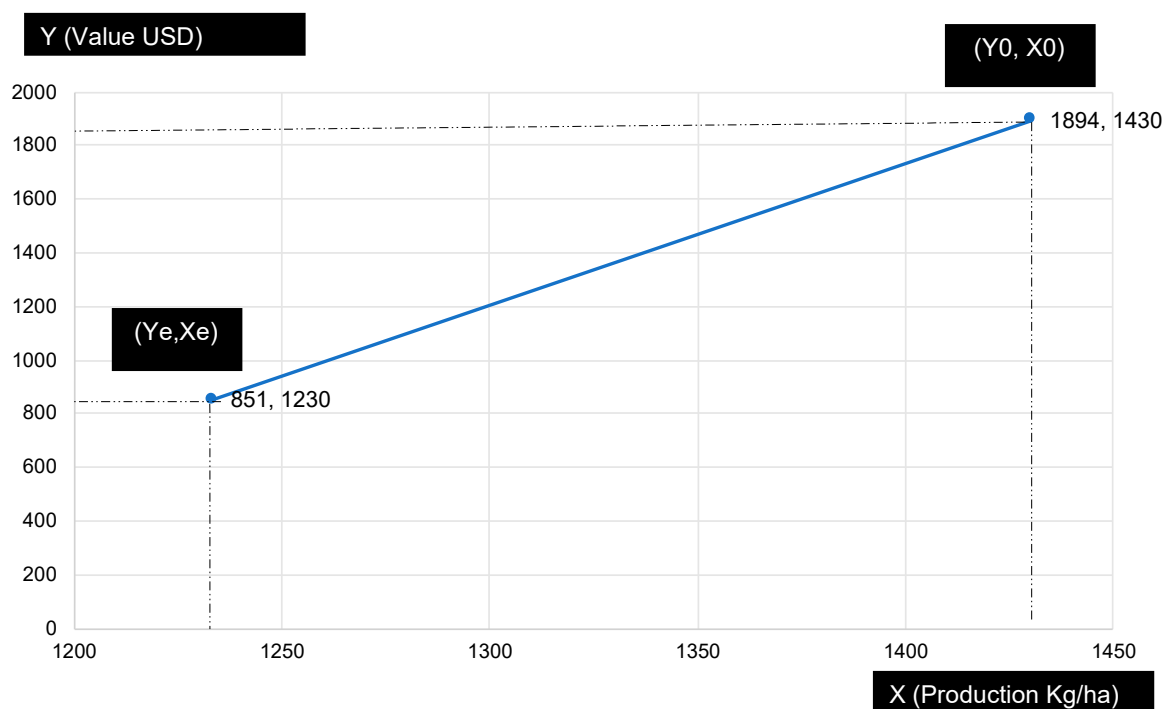


Figure 3. Graphic of results—experimental group.

4.3. Comparative Results

After analyzing the results in the experimental group formed by organic cocoa farmers who belong to the cooperative and the control group formed by conventional cocoa farmers who did not belong to the cooperative, it can be identified that the innovation methodology niche market prospecting cooperative was applied only by the experimental group and that collective entrepreneurship operates in this cooperative.

Sometimes the price could be an important and different variable in the organic and conventional market. However, in this case, the effect of the price was the same for the experimental group and the control group. Therefore, the price was not the real motivation for the producers to choose between collective entrepreneurship and individual entrepreneurship.

For the calculation of productivity in collective entrepreneurship (Y_0) and productivity in individual entrepreneurship (Y_1) the same price of 1.92 USD per kg (Table 4) was considered.

Organic cocoa production was very regulated with respect to some chemical insecticides that the producers could not use to take care of their cocoa trees from the pests.

In this case, the restrictions and difficulties in organic cocoa production would have had greater implications for the collective producers with their collective structure (Cooperative Innovation and Prospecting Methodology on Organic Niches and fair trade).

In the experimental group, productivity in units produced in (kg), in collective entrepreneurship (in farmers producing cocoa with organic fair trade certification of the cooperative) was $Y_0 = 205$ kg per campaign (Table 3). The experimental group obtained benefits and its results could strengthen the decisions of the producers regarding their choice of collective entrepreneurship.

In the experimental group, dollar productivity, in collective entrepreneurship (in farmers who produce cocoa with organic fair trade certification of the Cooperative) resulted in a benefit where: $Y_0 = 143$ USD per annual campaign (Table 4).

In the control group, it is possible for the farmer to manage the productivity by himself with the knowledge that he obtained in the individual experience that manifests itself from the process of decision-making in humans that initiate the adaptation of their microworlds driven by emotional and rational aspects.

The control group identifies the impact on the productivity of individual entrepreneurship (Y_1) (Figure 1). Conventional cocoa production was not very regulated regarding some chemical insecticides that the producers could use to protect their cocoa trees from pests. However, in this case, the facilities in conventional cocoa production, would not have a collective structure (Cooperative Innovation and Prospecting Methodology on Organic Niches and Fair Trade).

In the control group, productivity in units produced, in individual entrepreneurship (in farmers producing conventional cocoa that do not belong to the cooperative) is $Y_1 = -1583$ kg per campaign (Table 4). The control group obtained loss and its results could weaken the decisions of the producers regarding their choice of individual entrepreneurship.

In the control group, dollar productivity, in individual entrepreneurship (in farmers producing conventional cocoa that do not belong to the cooperative) results in a loss where: $Y_1 = -642$ USD per annual campaign (Table 4).

The productivity assessment in units produced in (kg) of collective entrepreneurship (farmers producing cocoa with organic fair trade certification of the cooperative) is greater than the productivity in units produced in (kg) of individual entrepreneurship (farmers producing conventional cocoa) ($205 \text{ kg} > -1583 \text{ kg.}$) ($Y_0 > Y_1$) (Table 4)

The dollar productivity assessment of collective entrepreneurship (farmers producing organic fair trade certified cocoa from the cooperative) is greater than the dollar productivity of individual entrepreneurship (farmers producing conventional cocoa) ($143 > -642$ USD) ($Y_0 > Y_1$) (Table 4).

Table 4. Comparative results.

Average	Legend	Experimental Group	Control Group
Unit Cost (USD)	Uc	1.23	1.51
Unit Price (USD)	UP	1.92	1.92
Unit Margin (USD)	Um	0.73	0.43
Fixed Costs (USD)	Fc	851	1116
Real Production (Unit)	Rp	1430	1170
Equilib. Production (Unit)	Ep	1230	2722
Optimal Production (Unit)	Op	2000	2000
Real Profit (USD per Unit)	Rp	1895	1137
Optimal Profit (USD per Unit)	Op	1460	2724
Social GAP (USD \times Unit)	Sg	1094	1594
Productivity (Unit. per Campaign)	Pu	205	-1583
Productivity (USD per Campaign)	P\$	143	-642

As a result of the investigation, it was verified that it could not have any effect on the price of 1.92 USD per kg in the members of the experimental group consisting of organic

cocoa producers fair trade, because it is the same price that was paid to the members of the control group consisting of conventional cocoa producers who do not make up the cooperative. Therefore, this result does not have a confidence level as $p = 1000 > 0.045$. (Table 5).

A significance level of $p. 0.027 < 0.045$ was obtained. (Table 5) by the effect of the Cooperative Innovation Methodology on the Prospecting for Fair Trade Organic Niche could have an average of the unit cost of production of 1.23 (USD/kg) in the experimental group consisting of producers of organic cocoa fair trade, which has a lower effect than fair trade on the average unit cost of production of 1.51 (USD/kg.) in the control group.

A significance level of $p. 0.159 < 0.045$ was obtained. (Table 5) as a result of the research, and it is ascertained that the effect of the application of the Cooperative Innovation Methodology on the Prospecting for Fair Trade Organic Niche could have average fixed costs of 851 (USD \times Year) made up of organic cocoa producers fair trade, with a lesser effect than the average fixed costs 1116 (USD \times Year) consisting of conventional cocoa producers that do not make up the cooperative.

A significance level of $p. 0.026 < 0.045$ was obtained. (Table 5) as a result of the research, and it is ascertained that the effect of the application of the Cooperative Innovation Methodology on the Prospecting for Fair Trade Organic Niche could have an average of production (and real production) of 1430 (kg/ha) made up of organic cocoa producers fair trade, with a greater effect than the average production (and real production) of 1170 (kg/ha) made up of conventional cocoa producers that do not make up the cooperative. (Table 5).

A significance level of $p. 0.008 < 0.045$ was obtained. (Table 5) as a result of the research, it is analyzed that the effect of the application of the Cooperative Innovation Methodology on the Prospecting for Fair Trade Organic Niche could have an average of Benefits (Y Real Benefit) of 1895 (USD/ha) made up of organic cocoa producers fair trade, with a greater effect than the average profit (and real profit) of 1137 (USD/ha) made up of conventional cocoa producers that do not make up the cooperative. (Table 5).

Table 5. Results: p * statistical test between experimental and control group; DE, standard deviation.

Variable	Experimental (n = 20)				Control (n = 20)				p *
	Media	DE	Mínimo	Máximo	Media	DE	Mínimo	Máximo	
Unit Price (USD \times kg)	1.92	0.00	1.92	1.92	1.92	0.00	1.92	1.92	1.000
Unit Cost (USD \times kg)	1.23	0.37	0.61	1.89	1.51	0.41	0.73	2.27	0.027
FIXED COSTS (USD \times Year)	851	385.46	261.00	1797.00	1116	538.16	480.00	2112.00	0.159
Y (Real Production) (kg \times Ha)	1430	371.48	1000.00	2000.00	1170	275.49	700.00	1800.00	0.026
Y (Real Benefit) (USD \times Ha)	1895	877.12	507.00	3579.00	1137	699.80	64.00	2832.00	0.008

* Statistical test used for group comparisons: U of Mann–Whitney. DE, standard deviation.

The results of the research evidence higher productivity of collective entrepreneurship that could be due among other causes to the impact of the cooperative structure on the efficiency of its members and that would be represented in the methodology of cooperative innovation and protection of niche markets.

The cooperative structure could be considered as a factor within the organic cocoa production curve and fair trade of the co-op producer, achieving a direct impact on the improvement of its average production of the organic cocoa producer and fair trade in (Y0 = 1430 kg) (Figure 2) greater than the average production of the conventional cocoa producer of the non-cocoa co-operative in (Y1 = 1170) (Figure 2).

Similarly, the results could indicate greater efficiency in the allocation of resources considering that the average unit cost of the cooperative's organic cocoa producers fair trade would be 1.23 USD per kilo lower than the average unit cost of the conventional cocoa producers who are not part of the cooperative, which would be 1.51 USD per kilo. The price paid to the organic cocoa producer's fair trade that is part of the cooperative

in the campaign was 1.92 USD per kilo, the same price paid to the conventional cocoa producer that is not part of the co-operative, so the impact on the average profitability of the organic cocoa producers' fair trade is 0.73 USD per kilo higher than the average profitability of the Conventional cocoa producers are 0.43 USD per kg (Table 4). The effect of cooperative structural management that would manifest in the productivity effect on organic cocoa producers and fair trade that would belong to the cooperative through the implementation of the cooperative innovation and niche protection methodology would affect optimizing efforts to overcome the equilibrium point that would be 1230 kg in the organic cocoa producer and fair trade that belongs to the cooperative was smaller than the equilibrium point of 2722 kg. that would be presented by conventional cocoa producers who were not part of the cooperative. (Table 4).

5. Discussion

The processes of human decisions according to Kahneman's research [4] explain the human neural mechanism by two processes. On the one hand, system 1, "fast", is guided by intuition, associations, metaphors, and impressions, and system 2, "slow", is guided by deliberation and effort. These two approaches could be the basis for understanding management decision-making in emotionally and cognitive organizations. If we review the decision-making process of cocoa farmers in Nuevo Bambamarca from its inception we find three important milestones.

The first milestone was when they decided to change illicit cultivation (coca) and chose to undertake lawful cultivation (cocoa). A second milestone was when they decided to undertake collectively or individually with this new crop and a third milestone was when they evaluated the results of their decisions which could cause them to reinforce their initial decision of entrepreneurship or change.

The decision to exchange illicit crops for lawful crops would be driven by positive emotions according to Glimcher and Rustichini [20] that stimulate the side of the brain (social cognition system: including brain structures such as superior temporal sulcus, anterior frontal media cortex, and amygdala) that make decisions to grow a crop [56].

In the second milestone, each farmer has likely decided to give the (emotional aspect) for the type of undertaken with which they felt most identified and more comfortable among the individual entrepreneurship options (where there is no supervision and the farmer proposes their strategies to produce) and another of collective endeavor (where there is a cooperative-managed structure that translates into quality standards and requirements that must be met by each member about the cooperative).

This study identifies the cooperative strategy called "The Cooperative Innovation Methodology on Prospecting For Fair Trade Organic Niche" with seven strategic phases such as phase 1: Associativity, phase 2: Alignment, Phase 3: Prospecting, Phase 4: Innovation, Phase 5: Standardization, Phase 6: Strengthening, Phase 7: Learning to boost productivity. Furthermore, if we analyze the decisions of the members of a cooperative taking into account the cooperative process called "cooperative genius" according to Michael Cook's perspective, 2018 [2] we can identify that North American cooperative organizations that are longest-lasting have healthy cooperative management that impacts on sustainability based on five phases: the first phase (Economic Justification) by which the reasoning behind the decision is analyzed. In a second phase (Organizational Design) the legal-business-organizational structure is adapted to the needs of the cooperative group. The third phase (Growth, Glory, and Heterogeneity) analyzes the preferences that are emerging in the members as time passes. The fourth phase are the causes of friction and fraction disturbance. The fifth phase concerns deciding the future of the cooperative that has to do with: (a) deciding on settlement, merger, bankruptcy, (b) maintaining the status quo with no change, (c) development, (d) reinvention or significant review. The training of their directives, the creation of dependency projects between the organizations and their members would demonstrate a process of permanent adaptation of the cooperative organization. It would therefore become clear that the second phase of organizational

design would result in a process of adaptation and learning of the members of the cooperative group at the collective intelligence level in cooperative organizations that would achieve greater sustainability. The approach with a structure that promotes growth through vertical integration has an impact on the quality of life of a cooperative model according to Cook [2].

The third milestone of the farmer's decision-making process would be the cognitive control system, centered on the lateral prefrontal cortex), which would help to elucidate the disjunction raised by Rosenbaum [22] regarding which type of group achieved the greatest efficiency. On the one hand, the collective groups (working with others) or the competency groups (between coworkers) had an individual vision. Analyzing the results (Table 1) of the research study can show that the experimental group consisting of organic farmers and fair trade belonging to the Naranjillo Cooperative would be more efficient at the productivity level than the control group made up of the (non-cooperative conventional cocoa farmers and both groups are found in Nuevo Bambamarca. The results to be evaluated are the productivity results of the experimental group was (143 USD per campaign), i.e., higher than the control group's productivity of (−642 USD per campaign) (Table 1) and that this was represented by ($Y_0 > Y_1$) that could strengthen the collective decision of the experimental group (farmers who belong to the cooperative), even though the price was the same (1.92 USD per kg) for the experimental group and the control group.

Another implication would be to investigate the coherence in the decision-making process between the emotional aspect and the cognitive aspect from start to finish. Karl Friston [7] comments in his theory of self-organized criticality, about the thin boundary between genius and madness when he points out that genius and orate propose disruptive solutions but in the case of genius there is coherence between what he feels and what he thinks, and in the case of orate there is no coherence between what he feels and what he thinks. For farmers producing fair trade organic cocoa belonging to the cooperative (experimental group), there may have been no change in the decision that the results obtained by farmers (which they wanted to achieve in productivity) are consistent with (as they wanted to achieve) that through controlled decisions [57].

However, for farmers producing conventional cocoa, they achieved a lower level of productivity and that could lead to a change in the decision of the entrepreneur or not. Considering the results of (Table 1), in the case of farmers producing conventional cocoa that does not belong to the cooperative (control group), in assessing and knowing that the results of their productivity are lower than that of the productivity of the experimental group, they could decide to change their status from individual entrepreneurship to collective entrepreneurship, which could redress an "opportunistic decision-making process" that would be driven by the cognitive aspect instead of the emotional aspect. There could be evidence that some members of cooperatives would demonstrate individual behavior and that their effect would lead to organizational inefficiency as manifested over long years in American cooperatives [25].

The other option is for the conventional cocoa farmer who does not belong to the cooperative (control group) who in coherence with their initial decision to undertake individually decides even though the results indicate that the productivity obtained in the individual undertaking is less than the collective undertaker; in the face of this, they decide to continue to strengthen their status as an individual undertaking. (Figure 1).

The change of decision to undertake individually by the way of undertaking collectively in the case of farmers in the (control group) would not ensure that they promote the strengthening of cooperativism within organizational incoherence by the planets of the effect of the social influence of the wisdom of crowds [45]. In this sense, for social influence to impact the wisdom of the crowds is that it points out how important it is to take into account the configuration of those who become part of the group to make collective wisdom have a social influence; in this case, the group is the cooperative. If the only reason for being part of the cooperative has to do with a cognitive aspect (achieving better results), and that for this I must sacrifice my desire to undertake individually, it is

very likely that since there is no coherence between the (emotional and cognitive aspect) at the time that does not achieve the results of greater productivity with the cooperative chooses to resign.

On the other hand, even if the farmer who decided to start collectively and be part of the cooperative would therefore have a greater demand and responsibility in terms of complying with the regulations of organic standards and fair trade. However, according to Brown and Richerson [58], it would have been discovered that this group would have greater satisfaction in complying with the rules: “Complying with norms “feels good” influence the brain in the same way as the act of receiving”; “Punishing by really hurting defectors (physically or monetarily) activates relative brain reward circuits more than the symbolism of the punishments; activations of the brain’s reward circuitry in cited experiments allow the prediction behavioral outcomes—cooperation or lack thereof”. This is consistent that the emotional decision-making process that is reinforced by cognitive in the cooperative’s organic and fair trade farmers belongs to the experimental group.

The impact of the differences between neural patterns that make up mental models and their effect on the variable of interculturality of migrant farmers in the mountain range with the influence of the Andean world on their mental model would have been taken into account, would be more collective and there would be a greater propensity in this regard to undertaking collectively.

The coherence between the emotional aspect and the cognitive aspect in the decision-making process according to Glimcher and Rustichini [20] would be present in holistic competencies such as those planned by Matuska and Landowska [31] regarding empathy, self-recognition, emotional self-control, which could predispose the decision in the experimental group that would share neural patterns to collectivism and this could be addressed as the presence of organizational memory [42].

The presence of greater holistic competencies in the exhibition group (fair trade organic cocoa farmers) belonging to the cooperative versus the control group (non-cooperative conventional cocoa farmers) could be interpreted as a greater predisposition to innovation and change in the experimental group than in the control group. In this same sense, Rosembaum [22] argues that collective behavior goes in the sense of innovation taking into account the process of globalization.

The cocoa farmer’s learning process would be permanent from the first milestone in which a change in the decision to opt for an alternative crop rather than illicit farming would be evident. In a second milestone, the decision-making process would be demonstrated according to the results (Table 2) that the decision to start the cocoa farmer collectively would be a rationally reinforced emotional decision regarding the farmer’s decision to undertake individually (Figure 1).

The emotional decision to undertake growing individually could change by processing the rational aspect when the farmer would find that the results achieved at the individual productivity level were lower than the productivity results obtained by the farmers who collectively averaged. This change in the decision to undertake individually to undertake collectively would be identified as an opportunistic decision as it would show inconsistency between the emotional aspect and the cognitive aspect. (Figure 1).

However, in the case of a change of individual endeavor by collective entrepreneurship that would be given more for a cognitive process (in assessing productivity results are greater than at the collective level) and in which the initial emotional aspect that motivated the decision would be contradictory would represent an apprenticeship learning that would not guarantee a true achievement of learning in the farmer because his motivation would have been only economic but would not be committed to family principles and principles that shape cooperativism, so it would be likely that its disaffiliation can be given by verifying that at some point at the cooperative level that he cannot improve his economic situation, in accordance with Sengue [1].

On the other hand, the cooperative principles that would drive the emotional decision of the farmer seeking a cooperative lifestyle at a first moment by being part of

the cooperative since its emotional decision would be subject to reciprocity, effort, and build as required by the behavior that promotes cooperativism according to Matuska and Landowska (Page 98) [31] and then by verifying that the productivity results obtained are greater at the collective level than the productivity of farmers at the individual level would be identified as a decision to strengthen cooperativism (Figure 1).

This collective decision would be most prevalent in cooperatives in the growth phase as proposed by Cook [2] where social influence could have a positive effect on the wisdom of crowds by reducing the initial collective error that would be reflected in the opinion that the individual producer would form because it is aware that their individual entrepreneurship is less productive than collective entrepreneurship and, therefore, being part of the cooperative would be a decision. It would take most individual producers to know that collective productivity results are higher. However, the social influence that could be taken for not achieving the expected results in a cooperative could also cause a social influence, in this case, to lead the majority to the decision to disenroll if it succeeds in being influenced by this decision.

It is possible that one of the reasons that many agri-food cooperatives in North America according to Cook and in South Africa under Ortmann and King [2,3] and other parts of the world present a cycle of parable responding to the external context and internal degeneration that they face as a result of their members' collective decisions would be influenced by a process of social influence in the crowds following a consensus and that the decisions of the majority would not always be the best and would reduce the collective error raised by Mavrodiev and Schweitzer, [59]. The context in which collective decisions would be made would depend on the initial situation from which the initial parameter would start (Size of the collective error in which the decision is made).

If the collective error is very high, for example, that false idea like having very high inventories of products are shared as a result would signal high profitability and a good cocoa campaign for the cooperative, which is not necessarily so because it depends on the rotation of these same inventories and the level of throughput that can impact profitability in the context of continuous improvement that Goldratt and Cox poses [60].

This new knowledge could be updated by new members joining the organization with management experts and could influence the wisdom of the crowds socially by making the initial idea change and reaching a consensus that would impact on reducing the initial collective error and making collective decisions about not keeping inventories high and seeking to sell this product immediately; it would achieve greater rotation, greater throughput, and consequently greater profitability.

If the collective error is very low, for example, as a result of achieving the goal of collecting the cocoa beans needed to meet the contracts of the cooperative, a higher price for organic cocoa and a lower price for conventional cocoa would be paid because the markets to which they are directed also have higher demands in the case of the organic niche. However, given competition in the purchase market, the price that would be paid to producers of organic cocoa and conventional cocoa would be the same. Faced with this fact, the new members of the cooperative in their quest to solve a short-term problem decide to pay for it during the campaign for organic cocoa and conventional cocoa, which makes them achieve their goal of collecting conventional cocoa beans and organic cocoa. However, this fact could have increased the initial collective error by generating the false perception that both products such as organic cocoa and conventional cocoa have the same costs and could generate a level of demotivation on the cooperative's producer by continuing to grow organic cocoa.

This false perception in the producer would increase the collective error of the collective decision by deciding to pay the same price for conventional cocoa beans (Table 2) and organic cocoa beans (Table 3) as per Mavrodiev and Schweitzer [59].

It is also important to analyze that the experimental group organic cocoa producers achieved higher levels of production than the non-cooperative conventional cocoa producers, although the price paid was the same and could have influenced the level of

demotivation. Consequently, the level of individual conviction of the producer could be evidenced by cultivating organic cocoa and belonging to the cooperative.

This group would not be influenced by the conventional cocoa producer external to the cooperative that would reflect less production in the research results and this could show us that when collective decisions are accentuated in the precepts of the knowledge of the crowds, collective influence does not impact on the wisdom of the crowds when there is no collective error.

That is to say, the group of organic cocoa producers belonging to the cooperative is convinced that the only way to achieve surplus results at the individual level in the management of their farms is to achieve high levels of production aided by the control and monitoring of the Cooperative's Methodology that would impact on "Learning phase" (Figure 1).

Finally, the group of farmers who joined the cooperative who are impacted by the seven phases of the methodology of cooperative innovation and organic prospecting and fair trade could be evidence of the positive effect that in this case is affected by the social influence of the wisdom of crowds [45] when members joining the cooperative are driven by a process of consistent decision-making between the emotional aspect and the rational aspect (commitment to comply with the standards and standards set out in the cooperative innovation and prospecting methodology) with which the results were achieved.

Comparing the "cooperative genius" business cycle curve of the cooperative leader identified by Michael Cook [2] with the producer's declining yield curve in the field facing limited resources as stated by Marshall are coincidences in the description of the parable. Therefore, it could be inferred that producers manage their cooperatives by taking into account the hierarchy of neural patterns that they could have learned inconspicuously when managing their agricultural fields (Figure 4). According to the research study applied cooperative learning theory, a high correlation index was identified between the producers as managers who ran the cooperative and the co-operative producers like farmers and managers of their fields according to Kurzweil [39].

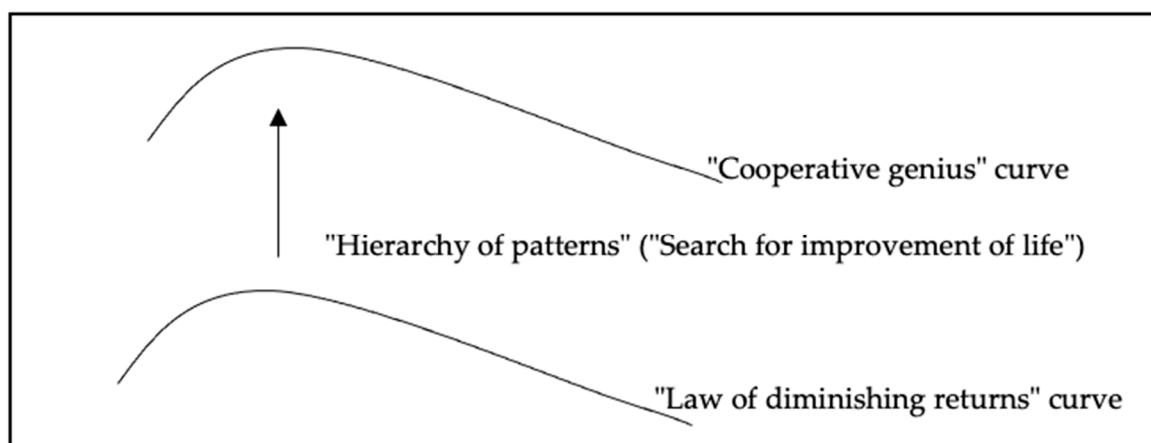


Figure 4. Hierarchy of patterns and comparative of curves.

The management of production costs is key in the case of producers as growers to manage the decreasing yield curves optimally and in the case of producers as managers the costs of influencing the structure of governance of agribusiness cooperatives [61].

This new study has attempted to investigate the effects on the social sustainability of the cooperative through analyzing the effects on productivity that the emotional decisions could have.

It is really interesting to review the impact of the emotional aspect in the cognitive aspect related to evaluation of productivity results between the cocoa organic and fair trade of the producer's cooperative and the cocoa conventional of the individual producers. However, the real challenge that remains for future research is to analyze whether the

coherence between the emotional and rational aspects would help to strengthen individual conviction in moments where social influence would try to impact the wisdom of crowds.

One could also find explanations for producers' behavior as individual entrepreneurs from an element of analysis of economic theory that finds some of their explanations from evolutionary biology which identifies man as a rational, self-sufficient, and selfish individual who seeks competition between individuals that can lead to a society that works better and pursues an ideal optimal state.

According to these premises, it could be stated that the origin of the producer's behavior is their individual business. However, perhaps the emotional aspect could favor their collective behavior that could be analyzed in future research [62].

In the research study both the experimental group and the control group were based on the same price conditions and good practices applied in the field were the same as agronomic practices, integrated management of maintenance activities, benefit and control of pests partially, regular fertilization with minimum fertilization according to Palma Moscosa, Linda Catalina [18]. However, the cooperative structure was present in the experimental group through the Cooperative Innovation Methodology on the Prospecting for Fair Trade Organization Niche that could have contributed to greater efficiency geared towards continuous improvement (Goldratt, 2012) [60]. Considering that, the impact on the business cycle of the experimental group allows for better KPIs than the control group in lower production costs, higher production volume, higher productivity, and higher profitability aligned with organic niche standards and fair trade.

A likely update of the research study would be to identify that organic and fair trade cocoa producers belonging to the cooperative of average yields could reach 2000 kg per hectare due to the effects of the cooperative structure [2] as an important factor in the cocoa production curve and that this would reflect how collective entrepreneurship would be more productive than individual entrepreneurship confirming the research study hypothesis.

6. Limitations

More precision in the results could be obtained if the study had been transactional and the sample was larger. However, a representative sample of the populated center of Nuevo Bambamarca of the Province of Tocache has been considered that was homogeneous and had similar characteristics as small units of production (less than 5 hectares).

7. Conclusions

It is concluded that Hypothesis 1 is fulfilled.

The Cooperative Innovation Methodology on the Prospecting for Fair Trade Organic Niche generated a significant ($p = 0.008 < 0.045$) impact in Y (Real Benefits) ($\text{USD} \times \text{Ha}$) on the productivity of producers of the organic fair trade cocoa bean (experimental group) over the group of conventional cocoa bean producers who did not belong to the cooperative (control group) (Table 5).

As a result of the research, it is analyzed that the effect of the Cooperative Innovation Methodology on the Prospecting for Fair Trade Organic Niche application could have average benefits (Y Real Benefit) of 1895 (USD/ha) made up of organic cocoa fair trade producers, with a greater effect than the average benefits (Y Real Benefit) of 1137 (USD/ha) consisting of conventional cocoa producers that do not make up the co-operative with a confidence level of $p = 0.008 < 0.045$. (Table 4). This is the reason why the Cooperative Innovation Methodology on the Prospecting for Fair Trade Organic Niche generated a significant impact on the productivity of the field of the cocoa bean organic fair trade (experimental group).

The decision making process in the experimental group (organic and fair-trade cocoa producers of the cooperative) was more productive on average than the control group (conventional cocoa producers that not belong to the cooperative). In consequence, collective entrepreneurship impacts more in sustainable agriculture than individual entrepreneurship.

Funding: This research received funding from Universidad Privada Boliviana, 19 February 2021.

Informed Consent Statement: Informed was obtained from all subjects involved in the study.

Data Availability Statement: Data is not publicly available, though the data may be made available upon request from the corresponding author.

Acknowledgments: We acknowledge support from Universidad Privada Boliviana (Bolivian Private University), the University of Lleida, and the University of Zurich. Special thanks to Antonio Colom, Eduard Cristobal, Claudio Tessone, Sergio García-Agreda for your important support, and Leonardo Galvez for English language translation, editing and proofreading.

Conflicts of Interest: The author declares no conflict of interest.

References

1. Senge, P.M. *The Fifth Discipline*; Granica Editions: Mexico City, Mexico, 1998; p. 490.
2. Cook, M.L. A Life Cycle Explanation of Cooperative Longevity. *Sustainability* **2018**, *10*, 1586. [CrossRef]
3. Ortmann, G.F.; King, R.P. Agricultural Cooperatives I: History, Theory, and Problems. In *Agrekon*; University of KwaZulu-Natal: Pietermaritzburg, South Africa, 2007.
4. Kahneman, D. *Thinking Fast and Slow—The Neuroscience Behind Good Decision-Making*; Penguin Books: New York, NY, USA, 2001.
5. Branas-Garza, P.; Cabrales, A. *Experimental Economics*; Princeton University Press: Plagrove Macmillan, UK, 2015.
6. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego del Perú. Estudio del Cacao en el Perú y en el Mundo, un Análisis de la Producción y el Comercio. 2016. Available online: <https://www.minagri.gob.pe/portal/analisis-economico/analisis-2016?download=10169:estudio-del-cacao-en-el-peru-y-en-el-mundo>. (accessed on 22 July 2021).
7. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Iv Cenagro Censo Nacional Agrario, Producción Nacional, Informe Técnico. Perú. 2017. Available online: <http://proyectos.inei.gob.pe/web/documentospublicos/resultadosfinalesivcenagro.pdf> (accessed on 22 July 2021).
8. USAID (2012–2016): U.S. Development Cooperation Strategy of Peru. Available online: <https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/PeruCDCS.pdf> (accessed on 22 July 2021).
9. Friston, K. The free-energy principle: A unified brain theory? *Nat. Rev. Neurosci.* **2010**, *11*, 127–138. [CrossRef]
10. Fairtrade International. Sustainable Development Goals (SDGs). Available online: <https://www.fairtrade.net/issue/sdgs> (accessed on 22 July 2021).
11. Schouteten, J.J.; Gellynck, X.; Slabbinck, H. Do Fair Trade Labels Bias Consumers' Perceptions of Food Products? A Comparison between a Central Location Test and Home-Use Test. *Sustainability* **2021**, *13*, 1384. [CrossRef]
12. Sexton, R.; Iskow, J. *Factors Critical to the Success or Failure of Emerging Agricultural Cooperatives*; Giannini Foundation Information Series; Department of Agricultural and Resource Economics, University of California: Davis, CA, USA, 1988.
13. Doherty, B. *A Truly Co-Operative Venture: The Case of Co-Operative Food*; Symphonya. Emerging Issues in Management; University of Milano-Bicocca: Milano, Italy, 2007. [CrossRef]
14. Wielechowski, M.; Roman, M. The Essence Of Fair Trade And Its Importance in The World Economy. *Wars. Univ. Life Sci. SGGW Oeconomia* **2012**, *11*, 47–57.
15. Ajzen, I. *The Theory of Planned Behaviour: Reactions and Reflections*; Taylor & Francis: Karnataka, India, 2011.
16. Eco-Logica: Organic Cocoa Production Manual. 2012. Available online: <http://www.eco-logica.com/app/download/13009875278/Manual+Producci%C3%B3n+Cacao+Org%C3%A1nico.pdf?t=1470685615>. (accessed on 22 July 2021).
17. Gyimah-Brempong, K. Scale elasticities in Ghanaian cocoa production. *Appl. Econ.* **1987**, *19*, 1383–1390. [CrossRef]
18. Moscosa, P.; Catalina, L. Niveles de Productividad y Rentabilidad Del Cultivo Cacao (*Theobroma Cacao* L.) En La Región San Martín: 2000–2016. EPL-EP Thesis, Trabajo Académico Para Optar El Título de Economista, Lima, Perú, 2018.
19. Marshall, A. Principios de Economía. 1998. Available online: <https://eet.pixel-online.org/files/etranslation/traduzioni/spagna/Marshall,%20Principios%20de%20economia.pdf> (accessed on 23 July 2021).
20. Glimcher, P.; Rustichini, A. The consilience of brain and decision. *Science* **2004**, *306*, 447–452. [CrossRef]
21. Acs, Z.J.; Audretsch, D.B. *Handbook of Entrepreneurship Research*; School of Public Policy, George Mason University: Fairfax, VA, USA, 2010.
22. Rosenbaum, M.; Moore, D.; Cotton, J.; Cook, M.; Heiser, R.; Shovar, N.; Gray, M. Group productivity and process: Pure and mixed rewards structures and task interdependence. *J. Personal. Soc. Psychol.* **1980**, *39*, 626–642. [CrossRef]
23. Beersman, B.; Hollenbeck, J.L.; Humphrey, S.E.; Moon, H.; Conlon, D.E.; Ilgen, D.R. Cooperation, competition, and team performance: Toward a contingency approach. *Acad. Manag. J.* **2003**, *6*, 572–590. [CrossRef]
24. Allred, B.B.; Snow, C.C.; Miles, R.E. Characteristics of managerial careers in the 21st century. *Acad. Manag. Exec.* **1996**, *10*, 17–27. [CrossRef]
25. Iliopoulos, C. Ownership and Governance in Agricultural Cooperatives: An Update. In *AGRERI Working Paper*; Agricultural Economics Research Institute: Athens, Greece, 2015.
26. Flo International: Fair Trade Criterion for Cocoa. 2012. Available online: https://files.fairtrade.net/standards/SPO_EN.pdf (accessed on 23 July 2021).

27. Dunn, J.R. Basic cooperative principles and their relationship to selected practices. *J. Agric. Coop.* **1988**, *3*, 83–93.
28. Su, Y.; Cook, M.L. Price stability and economic sustainability—Achievable goals? A case study of Organic Valley. *Am. J. Agric. Econ.* **2015**, *97*, 635–651. [CrossRef]
29. Hofstede, G. *Culture's Consequences: Comparing Values, Behaviors, Institutions, and Organizations across Nations*; Sage Publications: Thousand Oaks, CA, USA, 2011.
30. Cooperativa Agraria Industrial Naranjillo. Available online: <https://www.naranjillo.com/> (accessed on 23 July 2021).
31. Matuska, E.; Landowska, A. Cooperation as a core competency. The neuro-economic approach. In Proceedings of the Scientific Papers, 12th International Scientific Conference Human Potential Development, Klaipėda, Lithuania, 27–28 May 2015; pp. 136–148; Retrieved on 2 June 2015.
32. Pinto, M.B.; Pinto, J.K.; Prescott, J.E. Antecedents and Consequences of Project Team Cross-functional Cooperation. *Manag. Sci.* **1993**, *9*, 1281–1297. [CrossRef]
33. Wegner, D.M. A computer network model of human transactive memory. *Soc. Cogn.* **1995**, *3*, 319–339. [CrossRef]
34. Salas, E.; Sims, D.E.; Burke, C.S. Is there a “big five” in teamwork? *Small Group Res.* **2005**, *36*, 555–599. [CrossRef]
35. Davis and Donaldson: Cooperative Management. 2010. Available online: <https://www.birmingham.ac.uk/Documents/college-social-sciences/social-policy/IASS/housing/international-journal-cooperative-management.pdf> (accessed on 23 July 2021).
36. Anton Costas: Inaugural Conference International Congress of Researchers in Social Economy. 2020. Available online: http://ciriec.es/wp-content/uploads/2020/07/CIRIEC_Congreso_Mataro_programa_10.07.20.pdf (accessed on 23 July 2021).
37. Nash, J.F. Non-Cooperative Games. Ph.D. Thesis, Dissertation Princeton University, Princeton, NJ, USA, 1950.
38. Minagri. 2014. Available online: <https://www.minagri.gob.pe/portal/decreto-supremo/ds-2014/10837-decreto-supremo-n-004-2014-minagri> (accessed on 23 July 2021).
39. Alvarado, J. SOS FAIM y las Organizaciones Productoras de Cacao y Café en el Perú: Un Sistema desde La Perspectiva de la Acción Colectiva y La Teoría de las Cooperativas 1995–2015. 2015. Available online: <http://www.coeeci.org.pe/wp-content/uploads/2016/09/SOS-FAIM-y-las-organizaciones-de-productores-de-Cafe-y-Cacao-en-el-Peru.pdf> (accessed on 23 July 2021).
40. Zuñiga, I. Impact of the Holistic Innovation Methodology on the Creativity. *Proceedings* **2019**, *38*, 19.
41. Franc, P.; Xavier, F. *Passion for Innovating*; Standard: Barcelona, Spain, 2008; p. 290.
42. Kurzweil, R. Cómo Crear Una mente: El secreto del pensamiento humano. 2013, A. Accommodating two worlds in one organization: Changing board models in agricultural cooperatives. *Manag. Decis. Econ.* **2013**, *32*, 321.
43. Zuñiga, I. *Theory of Learning in Cooperatives: Impact of Entrepreneurship of Grassroots Organizations on Holistic Innovation Competencies of ACEPAT Executives, Peru, XVIII International Congress of Researchers in Social Economy*; CIRIEC: Mataró, Spain, 2020; ISBN 978-84-121210-1-8.
44. Chiao, J.Y.; Blizinsky, K.D. Culture-gene coevolution of individualism-collectivism and the serotonin transporter gene. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* **2010**, *277*, 529–537, Retrieved on 11 September 2013. Available online: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2009.1650> (accessed on 23 July 2021). [CrossRef]
45. Rauhut, H.; Lorenz, J. The wisdom of crowds in one mind: How individuals can simulate the knowledge of diverse societies to reach better decisions. *J. Math. Psychol.* **2011**, *55*, 191–197. [CrossRef]
46. Marodiev, P.; Tessone, J.; Schweitzer, F. *Effects of Social Influence on the Wisdom of Crowds*; Cornell University: New York, NY, USA, 2012.
47. Biofach Fair. Available online: <https://www.biofach.de/en> (accessed on 23 July 2021).
48. Brand Justo Campos. Available online: <https://compuempresa.com/marca/justo-campos-naranjillo-peru-5D47A8215DDB67B2> (accessed on 23 July 2021).
49. Colom, A. Organizational innovation and domestication of the Internet and ICT in the rural world, with new collective and social utilities. The figure of telecenter and Telework. *CIRIEC-Spain J. Public Soc. Coop. Econ.* **2004**, *49*, 77–116.
50. Stefan, H.T. *Experimentation Works the Surprising Power of Business Experiments*; Harvard Business Review Press: Boston, MA, USA, 2020.
51. GEPA. Available online: <https://www.gepa.de/home.html> (accessed on 23 July 2021).
52. Franken, J.R.V.; Cook, M.L. A Descriptive Summary of Cooperative Governance and Performance. *USA J. Coop.* **2017**, *32*, 23–45.
53. *Fima International Fair of Agricultural Machinery: VII National Forum for Rural Development*; FIMA: Zaragoza, Spain, 2020.
54. Zuñiga, I. *Impacto de las Competencias Holísticas de Innovación Del Emprendedurismo en el Aprendizaje de la Economía Social; XVIII Congreso Internacional De Investigadores en Economía Social*; CIRIEC: Mataró, Spain, 2020; ISBN 978-84-121210-1-8.
55. Valentino, V. Why are cooperatives important in agriculture? An organizational economics perspective. *J. Inst. Econ.* **2007**, *3*, 55–69.
56. Declerck, C.H.; Boone, C.; Emonds, G. When do people cooperate? The neuroeconomics of prosocial decision making. *Brain Cogn.* **2013**, *1*, 95–117. [CrossRef] [PubMed]
57. Cook, M.L.; Iliopoulos, C. Generic solutions to coordination and organizational costs: Informing cooperative longevity. *J. Chain Netw. Sci.* **2016**, *16*, 19–27. [CrossRef] [PubMed]
58. IGI Global. Bryan Christiansen and Lechman. In *Neuromics and the Decision-Making Process, Unites States of America by Business Science*; IGI Global: Hershey, PA, USA, 2016; ISBN 978146669908.
59. Mavrodiev, P.; Schweitzer, F. Enhanced or distorted wisdom of crowds? An agent-based model of opinion formation under social influence. *Swarm Intell.* **2021**, *15*, 31–46. [CrossRef]

-
60. Goldratt, E.M.; Cox, J. *The Goal: A Process of Ongoing Improvement*; North River Press: Great Barrington, MA, USA, 2012; ISBN 0-88427-061-0.
 61. Iliopoulos, G.; Hendriks, G.W.J. Influence costs in agribusiness cooperatives. *Int. Stud. Manag. Organ.* **2009**, *39*, 60–80. [[CrossRef](#)]
 62. Gowdy, J.M.; Dollimore, D.E.; Wilson, D.S.; Witt, U. Economic cosmology and the evolutionary challenge. *J. Econ. Behav. Organ.* **2013**, *90*, S11–S20. [[CrossRef](#)]

ARTÍCULO 2

Neuroeconomía agraria familiar

Neuroeconomía agraria familiar: aplicación de la Jerarquía de Patrones Neuronales Emocionales en el sector de fibra de alpaca y papa nativa en Perú

Isaac Zúñiga Aguilar^a, Antonio Colom Gorgues^b, Eduard Cristóbal Fransi^b

RESUMEN: Este estudio tiene como objetivo analizar las decisiones neuroeconómicas de pequeños productores de fibra de alpaca y papa nativa considerando la Teoría de la Jerarquía de Patrones Neuronales y el Modelo de la Memoria Temporal. Se pretende medir el impacto en el nivel de correlación de las competencias holísticas de innovación en el proceso de aprendizaje basado en el emprendimiento. Para ello se realizó una investigación de tipo experimental, transaccional, correlacional y descriptiva con una muestra de 88 individuos. Se aplicó una metodología de alineamiento de patrones neuronales emocionales. Los resultados muestran que $(H1: Y_0 > Y_1)$, acentuando fibra de alpaca.

Family Agrarian Neuroeconomics: Application of the Hierarchy of Emotional Neural Patterns in the Alpaca Fiber Sector and Native Potatoes in Peru

ABSTRACT: This study aims to analyze the neuroeconomic decision-making of small producers of alpaca fiber and native potato considering the Neural Pattern Hierarchy Theory and the Temporal Memory Model. The aim is to measure the impact on the correlation level of holistic competencies of innovation in the learning process based on entrepreneurship. To achieve this, experimental, transactional, correlational, and descriptive research was conducted with a sample of 88 individuals. A methodology for aligning emotional neural patterns was applied. The results show that $(H1: Y_0 > Y_1)$ emphasizing alpaca fiber.

PALABRAS CLAVE / KEYWORDS: Economía social, redes neuronales, agronegocios sostenibles, innovación holística / *Social economy, neural networks, sustainable agribusiness, holistic innovation.*

Clasificación JEL / JEL classification: B55, D87.

DOI: <https://doi.org/10.7201/earn.2022.01.05>

^a Escuela de Innovadores del Perú. Universidad de Lleida. Universidad ESAN. Universidad Privada Boliviana. E-mail: izuniga@esan.edu.pe

^b Universidad de Lleida. E-mails: antonio.colom@udl.cat y eduard.cristobal@udl.cat.

Agradecimientos: Los autores agradecen la colaboración de los funcionarios del Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES) que participaron en el curso de Agronegocios Sostenibles.

Citar como: Zúñiga Aguilar, I.; Colom Gorgues, A. & Cristóbal Fransi, E. (2022): “Neuroeconomía agraria familiar: aplicación de la Jerarquía de Patrones Neuronales Emocionales en el sector de fibra de alpaca y papa nativa en Perú”; *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 22(1); pp. 91-123; doi: <https://doi.org/10.7201/earn.2022.01.05>.

Dirigir correspondencia a: Isaac Zúñiga Aguilar.

Recibido en octubre de 2021. Aceptado en marzo de 2022.

1. Introducción

El bajo acceso a la educación en el sector rural según UNESCO-IESALC (2020) requiere de estrategias innovadoras que empoderen a los pequeños productores para que puedan desarrollar emprendimientos productivos y conectarse con el proceso de globalización (FAO, 2015).

Este estudio de investigación tiene el objetivo de medir el posible impacto de la capacitación en competencias de emprendimiento de pequeños productores de fibra de alpaca y papa nativa que se encuentran en los departamentos de Junín, Huancavelica y Puno ubicados a la sierra sur del Perú que presenta altos índices de pobreza entre el 40 % y 59,9 % según INEI (2021).

Según Carlos Antonio Henostroza, Jefe de la Unidad de Proyectos Productivos del Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES, 2020) del Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social del Perú (MIDIS), las causas de los altos índices de pobreza en zonas rurales se deberían a que los pequeños productores no están capacitados en emprendimiento y no cuentan con tecnologías que incrementen su productividad (EIP, 2021) en concordancia con Colom (2004) respecto a que las tecnologías favorecen el desarrollo sostenible de las zonas rurales.

El FONCODES implementó un proyecto de desarrollo de capacidades de emprendimiento denominado Haku Wiñay o “Vamos a Crecer” (MIDIS, 2014) que podrían favorecer el emprendimiento post COVID-19 (OMS, 2020) e impulsar la digitalización según García Zaballos *et al.*, 2020.

En este sentido es importante profundizar en el proceso de aprendizaje permanente (Sengue, 1998) de los pequeños productores tomando en cuenta sus procesos de decisiones neuroeconómicas (Brañas-Garza & Cabrales, 2015) que permiten conocer al ser humano desde sus emprendimientos según Bosma & Kelley (2019) que contienen primero, el fast track que es el pensamiento rápido que se procesa en el subconsciente ubicado en el lado derecho del cerebro y motiva decisiones emocionales. Segundo, el slow track que es el pensamiento lento que se procesa en el consciente ubicado en el lado frontal del cerebro y motiva decisiones racionales. (Kahneman, 2011).

Por esta razón, este trabajo pretende aportar un análisis desde la neuroeconomía y su impacto en el proceso de aprendizaje de los pequeños productores con tres objetivos específicos:

- En *primer lugar*: Analizar la importancia de los patrones neuronales para ayudar a estructurar el pensamiento empresarial del pequeño productor que alinean la problemática de sus micromundos con las macro tendencias globales de potenciales clientes.
- En *segundo lugar*: Identificar las competencias holísticas de innovación que se encuentran configuradas de forma jerárquica por patrones neuronales emocionales en las competencias holísticas de los mentores que podrían inspirar el emprendimiento de pequeños productores.

- En *tercer lugar*: Identificar las tramas ocultas emocionales que son las conexiones a nivel inconsciente que se tejen entre los miembros de una organización como los mentores y los pequeños productores capacitados en competencias de emprendimientos que demostraría que el alineamiento emocional entre ambos se organizaría desde el cerebro biológico humano por jerarquía de patrones (George, 2008). Podemos citar como ejemplo la respuesta coordinada por cada miembro de una orquesta cuando logran interpretar como una sinfonía.

La escasa información en los sectores rurales se podría optimizar a partir de la interacción vivencial entre mentores y pequeños productores que generaría vínculo emocional y estimularían la memoria temporal (Hawkins & Blakeslee, 2004) para que desde las sensaciones y la empatía se logre formar competencias que impacten en emprendimientos y que ayuden a estructurar el pensamiento racional en el pequeño productor en aspectos técnicos como la innovación y prospección.

2. Antecedentes y fases de la metodología

En la sostenibilidad y la neuroeconomía se podrían encontrar algunas explicaciones para identificar la interrelación de patrones entre las decisiones de pequeños productores y clientes que provienen de micromundos distintos. El emprendimiento individual o colectivo de pequeños productores en fibra de alpaca o de papa nativa dependería del enfoque por conseguir su propósito. Serían más colectivos al enfocarse en la eficacia del ciclo del negocio (Cook, 2018) y más individuales al ser más eficientes (Beersman *et al.*, 2003).

El propósito de productividad sostenible se podría articular desde la coherencia del proceso de fast track (aspecto emocional) y slow track (aspecto racional) según Kahneman (2011), cuando se enfrentan a opciones de emprendimiento individual y emprendimiento colectivo (Christiansen & Lechman, 2016) en su proceso de aprendizaje permanente tomando en cuenta que el Perú presenta una importante tasa de emprendimiento que se encuentra en las zonas urbanas y que podría promoverse también en el sector rural (Bosma & Kelley, 2019).

En el cerebro biológico humano la información se procesa a través de la jerarquía de patrones neuronales que se tejen en el neurocortex. Por medio de las neuronas se conectan los sentidos en la memoria de corto plazo (Rose, 2008), pasando por la amígdala y luego la interneurona que procesa las sensaciones hasta llegar al acto (Glimcher & Rustichini, 2004). Por lo tanto, las emociones podrían ser un medio para interpretar la realidad que actualizaría el proceso cognitivo bajo el principio de la criticidad auto organizada según Friston (2010).

Todo ello es posible por la memoria temporal que se encuentra en el neurocortex en la que se optimiza la información bajo el principio de la singularidad (Kurzweil, 2013). Estas conexiones se establecen a través de las dendritas (Rose, 2008) y se configuran en el cerebro bajo la teoría de la jerarquía de patrones y el modelo de

la memoria temporal de George (2008) que identifica que la información se podría organizar de abajo hacia arriba, desde la experiencia que nos permitiría inferir y establecer juicios a partir de la concepción de nuestra propia realidad.

En el proceso de aprendizaje de pequeños productores se cargarían experiencias, errores, fracasos, miedos, anhelos, mitos que formarían sus competencias empresariales y permitiría guiar el proceso cognitivo desde el proceso emocional hasta el proceso racional.

Para Sengue (1998; pág. 15), “los negocios y otras empresas humanas también son sistemas que están ligados por tramas invisibles de actos interrelacionados, que a menudo tardan años en exhibir sus efectos mutuos. Como nosotros mismos formamos parte de esa urdimbre, es doblemente difícil ver todo el patrón de cambio”. Para medir el impacto de las tramas ocultas del pensamiento sistémico se podría analizar desde la interrelación de competencias holísticas de innovación tomando a Hawkins & Blakeslee (2004; pág. 159), que menciona que el modelo de la memoria temporal actúa como un conector de información para lograr articular las piezas en el gran rompecabezas. Por todo lo anterior, a partir de una propuesta metodológica se pretende identificar el pensamiento sistémico en las interrelaciones del pequeño productor con el cliente por medio de los patrones neuronales emocionales desde ambos micromundos identificados por los mentores de FONCODES (2020).

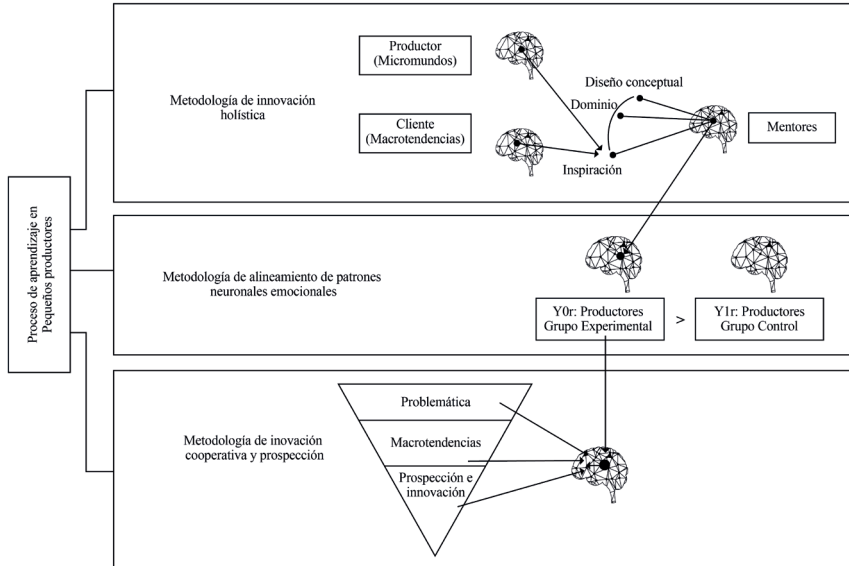
Con la finalidad de investigar en el alineamiento emocional entre mentores y pequeños productores, se integra en la metodología de alineamiento de patrones neuronales emocionales, la metodología de innovación cooperativa que mide el impacto de la estructura estratégica en la productividad del emprendimiento colectivo y la metodología holística de innovación que mide la predisposición a innovar. Esta integración de ambas metodologías se organiza en tres fases que se detallan en el Cuadro 1.

En la fase I: Análisis de los patrones neuronales en los micromundos de línea base; en la fase II: Análisis de jerarquía de patrones neuronales emocionales en mentores; en la fase III: Análisis de alineamiento emocional de tramas ocultas entre pequeños productores y mentores.

En el proceso de aprendizaje en pequeños productores se integra las metodologías de innovación holística y la metodología de innovación cooperativa y prospección para generar la metodología de alineamiento de patrones neuronales emocionales que se organizan en tres fases.

CUADRO 1

Metodologías utilizadas en la investigación

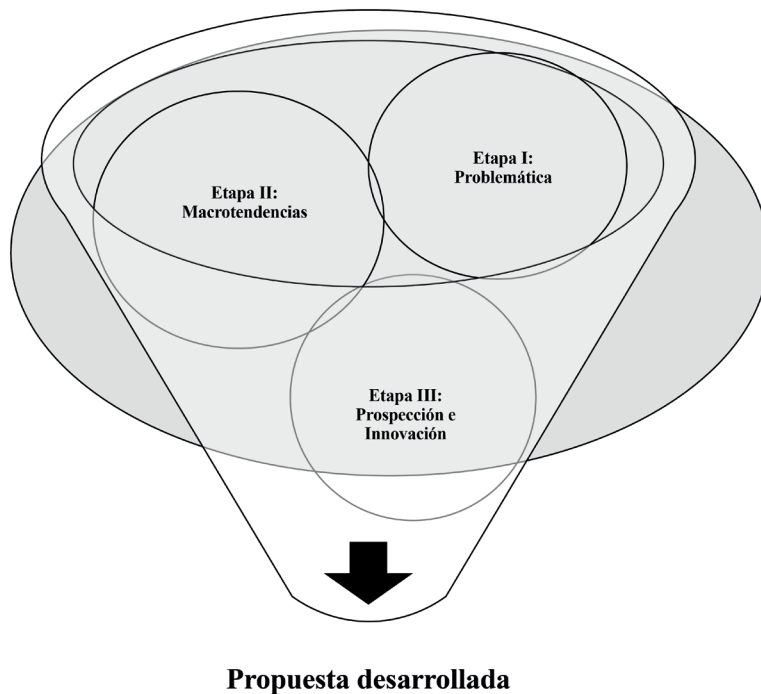


Fuente: Elaboración propia.

2.1. Fase I: análisis de los patrones neuronales en los micromundos de línea base

Los mentores de FONCODES identifican la jerarquía de patrones (George, 2008) influenciarían el comportamiento del pequeño productor y el cliente global por medio de la metodología de innovación cooperativa y prospección en tres etapas.

CUADRO 2

Metodología de innovación cooperativa y prospección

Fuente: Zúñiga Aguilar (2021).

2.1.1. Etapa I: análisis de la problemática en la cadena de valor del pequeño productor:

Los mentores realizan entrevistas de campo a profundidad al pequeño productor de fibras de alpaca y papa nativa con la finalidad de evidenciar la problemática en los micromundos de su línea base que impulsarían los patrones de su comportamiento.

- *Problemática en micromundos de fibra de alpaca:*

Roger Díaz Julca en representación del equipo de mentores de FONCODES, manifestó que se realizaron entrevistas a pequeños productores de fibra de alpaca en la región Puno como a Miguel Vilcapaza Chami, vicepresidente de la Comunidad Campesina de Pedro Vilcapaza Morrorco de la localidad de

Ococunco que queda en el distrito de Muñani provincia de Azángaro, región Puno con 250 pequeños productores quién señaló: “vendemos la fibra de alpaca a intermediarios”.

En segundo lugar, se entrevistó a Donato Pérez Mazco, de la Comunidad Campesina Pedro Vilcapza Morrroco quien manifestó que falta de capacitación para el manejo genético y el mal manejo de las praderas afecta la productividad.

En tercer lugar, se entrevistó a Florencio Collanqui Masco y Juan Panca Vilcapaza, pequeños productores con emprendimiento gracias a la intervención del proyecto Haku Wiñay o “Vamos a crecer”, quienes coincidieron en que “se requiere mayor capacitación, inversión en maquinarias para acceder a mercados”.

En resumen, los problemas identificados en línea base son: 1) Bajo acceso a mercados, venta a intermediarios, bajos precios y escaso valor agregado. 2) Mal manejo genético, sanitario, mal manejo de las laderas que afectan la productividad. 3) falta la inversión en maquinaria que afectan la producción y estándares de calidad. En promedio los ingresos del pequeño productor se encuentran en \$180 y \$190 al mes, con condiciones de vida limitadas (EIP, 2021).

- *Problemática en micromundos de Papa nativa:*

Helena Paucar, en representación del equipo de mentores de FONCODES manifestó su interés en el ámbito de la investigación en pequeños productores de papa nativa de los departamentos de Junín y Huancavelica que se encuentran entre 600 msnm. a 4107 msnm., en la sierra centro sur del Perú con un clima frío templado, lluvioso y la temperatura está entre 0 °C hasta 18 °C. Cuentan con una producción agrícola de más de 3.000 variedades de papa nativa con tecnología de conversión tradicional (IDEXCOM, 2018). Culturalmente los pequeños productores de esta zona están relacionados con la cultura andina que étnicamente es quechua.

Se realizaron diversas entrevistas como a Florentino Alejandro de la Comunidad de la localidad de Chacachaca, Distrito de Vilcabamba, región Junín, pequeño productor de papa de la nativa Huayro y Jilguera que manifestó tener problemas con plagas, baja productividad y precios bajos entre \$0,125 y \$0,375 por kilogramo.

En resumen, los problemas identificados en línea base son: 1) Plagas y baja productividad que es de 5 ton/ha., pudiendo llegar a 30 ton/ha.; 2) Escaso valor agregado y bajos precios. En promedio los ingresos del pequeño productor se encuentran en \$70 y \$90 al mes, con condiciones de vida limitadas (EIP, 2021).

2.1.2. Etapa II: los mentores identificaron las macrotendencias:

Considerando que alinearse al mundo globalizado exige empresas más competitivas, pero con valores sociales según Juliá *et al.* (2020), en este mismo sentido emprender desde el sector rural sería una oportunidad de diferenciación en el mercado, pero habría que trabajar en la competitividad. Por esta razón, en primer lugar, es muy importante fortalecer el emprendimiento ya sea dese el cooperativismo, empresa familiar o el modelo híbrido, siempre que encuentren coherencia con la personalidad del pequeño productor (Zúñiga, 2021).

Según Declerck *et al.* (2013) el sistema de control cognitivo ubicado en el centro lateral de la corteza prefrontal que procesaría incentivos cooperativos extrínsecos y por otro lado un sistema cognitivo social ubicado en la unión temporoparietal en la corteza prefrontal media y la amígdala que procesa señales de confianza y amenaza como incentivos individuales. Por lo tanto, un pequeño productor cuando se plantearía el deseo de emprender sería más impulsivo, más emocional, más individualista, pero en la medida que adquiriría mayor experiencia podría optar por emprender de forma colectiva.

En el caso de que los pequeños productores decidieran emprender de forma cooperativa, la convergencia entre los principios de funcionamiento (aspectos genéricos) y los valores colectivos que provienen de las creencias (aspectos específicos), les otorgarían la identidad a las organizaciones de participación según Martínez (2016). Para ello, sus miembros deberían estar orientados al bien común por encima del bien individual bajo el nuevo principio de interés por la comunidad. Asimismo, manifiesta que Robert Owen perseguía no solo solucionar problemas de distribución sino también de producción, educación y de la vida conforme señala Hernández Cáceres (2021; pág. 3).

Los pequeños productores de fibra de alpaca y de papa nativa presentan diversos problemas que conforman sus micromundos y que requerirían la organización colectiva para poder solucionarlos. El identificarlos e integrarlos en una propuesta de desarrollo promovería el pensamiento colectivo pero para que se convierta en acto cooperativo sostenible es importante seguir los principios fundamentales del “Coloqui de Lieja”: Mateo Blanco (1985; pág. 59): “1) Mantener la autonomía del movimiento cooperativo, 2) Evitar la corrupción de los Principios en vista de adquirir ventajas mercantiles, 3) Purificar el cooperativismo, delimitando con claridad las verdaderas de las falsas cooperativas, 4) Fortalecer el sistema democrático y educativo y la necesidad de extender el cooperativismo”. Para su implementación requeriría una visión ecléctica de sus miembros respecto a los siguientes puntos: 1) Tradición y la modernidad, 2) Solidaridad y egoísmo, 3) Idealismo y realismo conforme Paz Canalejo (1995; pág. 33).

Los mentores pretenden identificar patrones de comportamientos de los clientes en el sector de fibra de alpaca y papa nativa coinciden en que el mercado podría valorar certificaciones sostenibles cuando el producto es desarrollado por el pequeño productor.

Finalmente, una forma de alinear la problemática y el contexto global viene por identificar las *macrotendencias globales*:

Macrotendencias en el mercado de fibra de alpaca: Consumo amigable con el medio ambiente, Certificación sostenible como comercio justo, Agroecología, Personalización masiva.

Macrotendencias en el mercado de papa nativa: High-quality health, economía circular, certificaciones sostenibles, valor cultural.

2.1.3. Etapa III: prospección e innovación

- *Prospección:*

En esta fase los mentores de FONCODES en base al análisis de macrotendencias y la problemática de línea base (micromundos) realizan análisis de inteligencia comercial con: Trade Map (2021), SIICEX (2021), SUNAT (2021), ADEX (2021), CBI (2021) para identificar los países que presentan mayores ventajas competitivas para la exportación en fibra de alpaca y papa nativa.

En la Tabla 1, luego de realizar búsqueda de información respecto a criterios comerciales como: PBI per cápita UDS, COSTO FCL, Precio de Exportación USD, Volumen (TN.) utilizando las herramientas de inteligencia comercial antes mencionadas se seleccionaron cuatro países, Alemania, Francia, Japón, China, que resultaron con las mejores cifras para realizar prospección de mercados con la fibra de alpaca desde el Perú. Luego de evaluar los criterios comerciales en la matriz de prospección de mercados en el sector de fibra de alpaca se eligió a Francia.

TABLA 1

Matriz de prospección de nichos de mercado en fibra de alpaca

País	E	PBI per cápita USD	E	Costo FCL	E	Precio Exportación USD	E	Volumen (t)	E	Calificación
Alemania	2	50.200	2	345	2	64.043	2	71	2	2,4
Francia	4	43.600	4	0	4	115.333	4	65	1	3,2*
Japón	4	42.700	2	241	4	121.091	4	70	2	3,0
China	3	16.600	1	533	1	99.172	3	194	4	2,4

E=Evaluación.

Fuente: Matriz elaborada por Mentores de FONCODES.

En la Tabla 2, luego de realizar búsqueda de información respecto a criterios comerciales como: PBI per cápita UDS, COSTO FCL, Precio de Exportación USD, Volumen (TN.) utilizando las herramientas de inteligencia comercial antes mencionadas se seleccionaron cuatro países, Reino Unido, Hong Kong, Japón, China, que resultaron con las mejores cifras para realizar prospección de mercados con la fibra de alpaca desde el Perú. Luego de evaluar los criterios comerciales en la matriz de prospección de mercados en el sector de fibra de alpaca se eligió a Hong Kong.

TABLA 2

Matriz de prospección de nichos de mercado en papa nativa

País	E	PBI per cápita USD	E	Costo FCL	E	Precio Exportación USD	E	Volumen (t)	E	Calificación
Reino Unido	4	42.500	3	280	3	3,67	4	793	1	3,0
Hong Kong	3	61.000	4	338	2	3,71	4	212	3	3,2 (*)
Japón	2	42.700	3	241	4	1,76	2	724	4	3,0
China	1	16.600	1	533	1	2,25	3	125	2	1,6

E=Evaluación.

Fuente: Matriz elaborada por Mentores de FONCODES.

- *Innovación:*

Los mentores de FONCODES analizan la implementación de la propuesta en un modelo de negocios analizando los riesgos que podrían afectar la velocidad de conversión de insumos en la propuesta final vendida conforme lo señalado por Goldratt & Cox (2012) en la Tabla 3 y Tabla 4.

En el taller de emprendimiento con pequeños productores de fibra de alpaca se desarrolla como propuesta de innovación mantas personalizadas de fibra de alpaca en la Tabla 3.

En el taller de emprendimiento con pequeños productores de papa nativa se desarrolló como propuesta innovación puré de papa nativa deshidratado instantáneo en Tabla 4.

TABLA 3
Matriz de innovación social de fibra de alpaca

	R	I	E	S	G	O
Alto						
Medio						
Bajo						
	<i>Recursos ¿Qué?</i>	<i>Procesos ¿Cómo?</i>	<i>Ventaja ¿Con qué me diferencio?</i>	<i>Macrotendencias ¿Por qué?</i>	<i>Cliente potencial ¿Quién?</i>	<i>Interesados ¿Quiénes?</i>
Nombre del modelo de negocio:						
Manta personalizada de fibras de alpaca	<ul style="list-style-type: none"> Fibras de alpaca Mano de obra de artesanos App 	<ul style="list-style-type: none"> Socios productores de fibra de alpaca Maquila de tops 	<ul style="list-style-type: none"> Fibra inteligente (mantiene la temperatura del cuerpo) Fibra natural Disños personalizados Tienda virtual 	<ul style="list-style-type: none"> Protección del medioambiente Agroecológica Certificación sostenible Personalización masiva 	<ul style="list-style-type: none"> Kujten (París) Ericbompard (París) Tienda de moda maison ullens (París) La boutique extraordinaire moda et ceuvres d'art textiles (París) 	<ul style="list-style-type: none"> Foncodes Asociación de productores de fibra de alpaca Innovate Gobierno regional Municipalidades
Costes unitarios						
Rubros	Materia prima	Mano de obra	CIF	Margen	Volumen anual	Precio por unidad
Importe USD (propuesta innovadora)	\$71.81	\$40.50	\$34.00	\$6.69	Edición limitada	Usd 216 (unidad)

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 4
Matriz de innovación social de fibra de papa nativa

	R	I	E	S	G	O
Alto						
Medio						
Bajo						
Nombre del modelo de negocio:	Recursos ¿Qué?	Procesos ¿Cómo?	Ventaja ¿Con qué me diferencio?	Macrorendencias ¿Por qué?	Cliente potencial ¿Quién?	Interesados ¿Quiénes?
Puré de papa nativa	<ul style="list-style-type: none"> Producción de papa en diferentes calibres Industrias Tiendas virtuales y físicas Aplicación web 	<ul style="list-style-type: none"> Producción de mayo a julio Proceso Comercio (exportación agosto diciembre) Ciclo de negocio 5 meses 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de puré de papa nativa en presentación de 250 g. en base a la cocción y deshidratado de papa nativa amarilla, enriquecido con Omega 3 Tecnología mejora la productividad Exportación a nichos ecológicos 	<ul style="list-style-type: none"> High-quality health Certificación sostenible Economía circular Valor cultural 	<ul style="list-style-type: none"> Hong Kong (Sheung wan) Reino Unido (Tesco) 	<ul style="list-style-type: none"> Certificadoras Foncodes Asociaciones de pequeños productores Financieras internacionales Gobierno regional de San Martín Municipalidades
Rubros	Materia prima	Mano de obra	Mano de obra	Margen	Volumen anual	Precio por unidad
Importe USD (propuesta innovadora)	\$10,256.41	\$10,400.00	\$570	\$7,200	50,000 bolsas de 250 g	\$1.44 por bolsa de 250 g

Fuente: Elaboración propia.

Luego de analizar las propuestas creativas desarrolladas por los pequeños productores guiados por sus mentores podríamos profundizar en el proceso de aprendizaje del pequeño productor y podríamos llegar a la conclusión de que la escasa información que maneja en el sector rural no sería una limitación en su proceso creativo considerando el principio de optimización del cerebro biológico humano y la forma como estructuraría el nuevo conocimiento. Según George (2008; pág. 24): “Suponemos que los patrones se almacenan en el nodo de la memoria como filas de una matriz”.

Por lo tanto, el proceso creativo en el pequeño productor que da origen a sus propuestas creativas sería posible desde la inspiración siempre que se logre asociar los patrones que reflejan el propósito del comportamiento del pequeño productor cuando intenta resolver los problemas en sus micromundos y por otro lado las expectativas del potencial cliente global reflejadas en las macrotendencias. En la Tabla 5 y la Tabla 6 se intenta graficar el proceso de asociación de patrones que ocurriría en el cerebro del pequeño productor.

La Tabla 5 simula el proceso creativo en el cerebro del pequeño productor de fibra de alpaca. Por un lado, los principales problemas producto de las entrevistas a pequeños productores y, por otro lado, las principales macrotendencias de clientes producto de la inteligencia comercial. Se elige los patrones asociados como son: (b,v) , (a,y), (d,z), (c,l). (e,l) de todas las opciones que guardaron mayor relación con la propuesta creativa: “Manta personalizada de fibra de alpaca”.

La Tabla 6 simula el proceso creativo en el cerebro del pequeño productor de papa nativa. Por un lado, los principales problemas producto de las entrevistas a pequeños productores y, por otro lado, las principales macrotendencias de clientes producto de la inteligencia comercial. Se elige los patrones asociados como son: (c,h) , (f,o), (d,z), (e,v) de todas las opciones que guardaron mayor relación con la propuesta creativa: “Puré de papa nativa deshidratado instantáneo”.

TABLA 5

Identificación de nodo de patrones neuronales emocionales fibra de alpaca

Problemas (Pequeño productor de fibra de alpaca)	Macrotendencias (Cliente de fibra de alpaca)			
	v. Valor cultural	y. Agroecología	z. Certificación sostenible	l. Personalización masiva
a. Falta de cuidado de laderas	(a,v)	(a,y)	(a,z)	(a,l)
b. Mal manejo genético	(b,v)	(b,y)	(b,z)	(b,l)
c. Falta de acceso a mercados	(c,v)	(c,y)	(c,z)	(c,l)
d. Falta de capacitación	(d,v)	(d,y)	(d,z)	(d,l)
e. Falta de maquinaria	(e,v)	(e,y)	(e,z)	(e,l)

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 6

Identificación de nodos de patrones neuronales emocionales papa nativa

Problemas (Pequeño productor de papa nativa)	Macrotendencias (Cliente de papa nativa)			
	h. High-quality health	o. Economía circular	z. Certificación sostenible	v. Valor cultural
f. Mal Manejo de las plagas	(f,h)	(f,o)	(f,z)	(f,v)
c. Falta de acceso a mercados	(c,h)	(c,o)	(c,z)	(c,v)
d. Falta de capacitación	(d,h)	(d,o)	(d,z)	(d,v)
e. Falta de maquinaria	(e,h)	(e,o)	(e,z)	(e,v)

Fuente: Elaboración propia.

2.2. Fase II: análisis de jerarquía de patrones neuronales emocionales en mentores y pequeños productores

Se miden las competencias holísticas de innovación de los mentores funcionarios de FONCODES y los pequeños productores identificando: Gestión del estrés, autoconocimiento, creencia de ser creativo, introspección, pensamiento lógico – lateral, intuición – razón, automotivación elevada, facilidad para solucionar problemas, búsqueda de ideas, actitud transgresora, actitud aventurera, liderazgo creativo, saber pensar de forma ingenua, búsqueda de reconocimiento, búsqueda de mejora de vida, innovación holística (Zúñiga, 2020).

2.3. Fase III: análisis de tramas ocultas entre pequeños productores y mentores

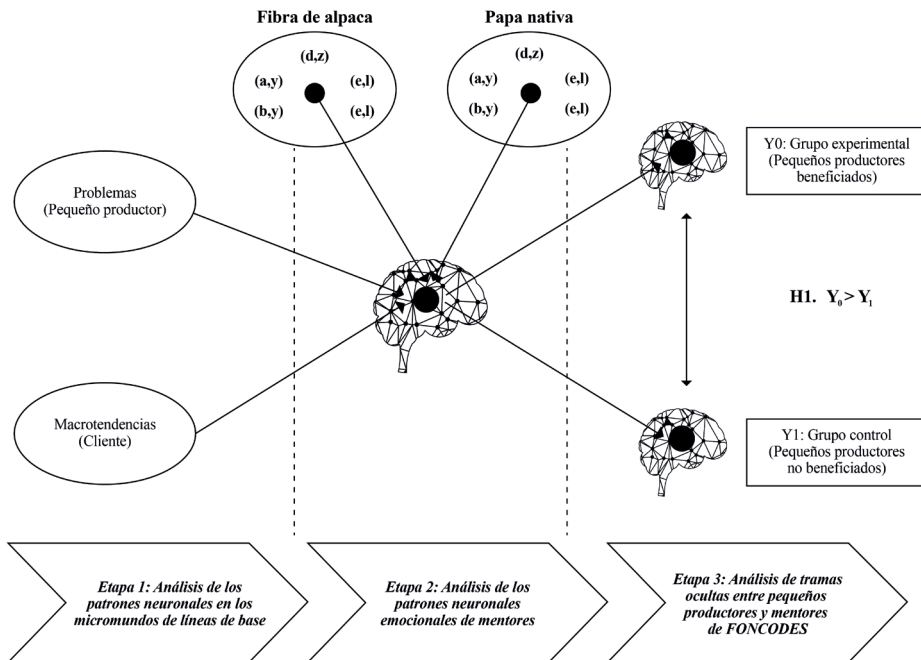
Se mide el nivel de interrelación entre las competencias holísticas de innovación promedio de pequeños productores beneficiarios del proyecto Haku Wiñay y los mentores FONCODES a través de la correlación de Pearson en el Cuadro 3.

En el Cuadro 3 se muestran las tres fases que definirían la metodología y que sería implementada por los mentores. En un primer momento promoviendo el proceso creativo desde patrones de comportamiento y en segundo lugar evaluando el alineamiento de competencias. Los talleres de innovación holística consisten en promover el aprendizaje constructivista (Martínez, 2008) y la exploración empresarial (Thomke, 2020) generando empatía con el mundo globalizado que inspire a los pequeños productores (Zúñiga, 2020), evitando mostrar una enseñanza

rígida que pueda estresar al participante (Hunter & Thatcher, 2007) y bloquear su capacidad creativa.

CUADRO 3

Metodología de alineamiento de patrones neuronales emocionales



Fuente: Elaboración propia.

3. Material y procedimiento

En el estudio se plantea una investigación experimental, probabilística, transaccional, correlacional, analítica y descriptiva. El principal objetivo de esta investigación es medir el efecto del proyecto Haku Wiñay en el proceso de aprendizaje de emprendimientos en pequeños productores de fibra de alpaca y papa nativa beneficiarios del proyecto (grupo experimental) y los pequeños productores que no fueron beneficiarios del proyecto Haku Wiñay (grupo de control) a través de una metodología de alineamiento de patrones neuronales emocionales entre los pequeños productores beneficiarios del proyecto Haku Wiñay (grupo experimental) y los mentores de FONCODES. En el experimento, el objeto de investigación es

el proceso de aprendizaje de emprendimiento de los pequeños productores que se pueden comprobar.

En el experimento se mide el impacto en el proceso de aprendizaje a través del nivel de correlación de Pearson entre las competencias holísticas de innovación del grupo experimental de mentores de FONCODES con respecto al grupo experimental y control de pequeños productores. El experimento se clasifica en el estudio de la economía social y las redes neuronales emocionales.

Pregunta de investigación

¿La metodología de alineamiento de patrones neuronales emocionales impacta en las competencias de emprendimiento de pequeños productores en el proyecto Haku Wiñay del FONCODES?

La capacidad de emprender dependería de dieciséis competencias holísticas de innovación (Ponti & Ferrás, 2008) que se ubicarían en el hemisferio derecho del cerebro biológico humano que se relacionaría con cualidades creativas (aspecto emocional), en contraste con el hemisferio izquierdo (aspecto racional) (Christiansen & Lechman, 2016).

$$Y_{0,r} = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} + x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} \quad [1]$$

Correlación de Pearson promedio del Grupo Experimental de Mentores sobre el Grupo Experimental de Beneficiarios de pequeños productores que fueron impactados por la Metodología de alineamiento de capital emocional de la jerarquía de patrones neuronales emocionales: (x1) gestión del estrés, (x2) creencia de ser creativo, (x3) autoconocimiento, (x4) introspección, (x5) pensamiento lógico y lateral, (x6) intuición y razón, (x7) automotivación elevada, (x8) facilidad para formular problemas, (x9) búsqueda constante de ideas, (x10) actitud transgresora, (x11) actitud aventurera, (x12) liderazgo creativo, (x13) saber pensar de forma ingenua, (x14) búsqueda de reconocimiento, (x15) búsqueda de mejora de vida, (x16) nivel de innovación holística.

$$Y_{1,r} = \text{Grupo de mentores} > \text{Grupo control (pequeños productores no beneficiarios)} \quad [2]$$

H1: La metodología de alineamiento de patrones neuronales emocionales sí impacta en las competencias de emprendimiento de pequeños productores en el proyecto Haku Wiñay.

$$Y_0 > Y_1 \quad [3]$$

H0: La metodología de alineamiento de patrones neuronales emocionales no impacta en las competencias de emprendimiento de pequeños productores en el proyecto Haku Wiñay.

$$Y_0 < Y_1 \quad [4]$$

3.1. Determinación de la población y la muestra

Los datos se recopilaron usando dos cuestionarios en línea con el método de muestreo por conveniencia para una población de 208.098 pequeños productores de las provincias de Junín, Huancavelica y Puno ubicados en la sierra norte del Perú según (INEI, 2009). Se calculó una muestra de 88 individuos para un experimento no probabilístico de dos grupos conformados por 20 pequeños productores de fibra de alpaca beneficiarios, 20 pequeños productores de fibra de alpaca no beneficiarios, 20 pequeños productores de papa nativa beneficiarios, 20 pequeños productores de papa nativa no beneficiarios, 4 funcionarios mentores de FONCODES de fibra de alpaca y 4 funcionarios de papa nativa de FONCODES considerados en la Tabla 7 y la Tabla 8 con un nivel de confianza a dos colas $1 - \alpha/2$ de 97,5 %, un máximo error tipo I del 5 % y un máximo error tipo II del 19,5 % que resulta en un tamaño mínimo de cada grupo de $n = 44$.

Se utilizó el instrumento de investigación: “Coeficiente de innovación holístico” (<https://coih.nlcode.com>) con 72 preguntas en escala de Likert de 1 (bajo) a 5 (alto) que se describe como resultado en la Tabla 7. (Zúñiga Aguilar, 2020).

TABLA 7

Datos de la varianza por grupos

Grupos	Variable	n	Resultado	Desviación estándar	Varianza	Mínimo	Máximo
Fibra de alpaca	Coeficiente de innovación holística	44	253,58	27,10	734,48	198,00	323,00
Papa nativa	Coeficiente de innovación holística	44	233,47	38,43	1417,20	158,00	304,00

Fuente: Elaboración propia.

Es fundamental calcular la desviación estándar, varianza, mínimo y máximo del coeficiente de innovación holística para identificar con mayor precisión el tamaño de cada grupo como se describe en la Tabla 8.

TABLA 8
Cálculo de la muestra para cada grupo

Datos	Fórmula	Resultado
Alfa (Máximo error tipo I)	$\alpha =$	5,00 %
1- $\alpha/2$ = Nivel de Confianza a dos colas	1- $\alpha/2 =$	97,50 %
Z1- $\alpha/2$ = Valor tipificado	Z1- $\alpha/2 =$	196,00 %
Beta (Máximo error tipo II)	$\beta =$	19,50 %
1- β = Poder estadístico	1- $\beta =$	80,50 %
Z1- β = Valor tipificado	Z1- $\beta =$	0,86
Varianza del grupo 1	s12 =	734,48
Varianza del grupo 2	s22 =	1477,20
Diferencia propuesta	x1 - x2 =	20,12
Tamaño calculado de cada grupo	n =	43,45
Tamaño mínimo de cada grupo	n =	44,00

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 9 se describen las características de los grupos de investigación de los pequeños productores de fibra de alpaca y papa nativa. Como se puede apreciar de una muestra de 20 pequeños productores en el grupo experimental y 20 pequeños productores en el grupo de control, los ingresos promedio son más altos en el sector de fibra de alpaca con respecto al sector de papa nativa.

Por otro lado, las condiciones de vida de energía eléctrica resultan siendo ligeramente mejores en los en el sector de papa nativa con respecto a fibra de alpaca. Sin embargo, las condiciones de vida de agua son mejores en el sector de papa con respecto al sector de fibra de alpaca.

Finalmente, se demuestra que los grupos de mentores que capacitaron a los pequeños productores de cada grupo experimental presentaron el mismo perfil técnico especializado de FONCODES tanto para fibra de alpaca como para papa nativa por lo que el perfil técnico sería una variable constante.

TABLA 9

Características del Grupo de mentores, grupo control y grupo experimental de fibra de alpaca y papa nativa del proyecto Haku Wiñay

Grupo de mentores de fibra de alpaca	Grupo control de fibra de alpaca	Grupo experimental de fibra de alpaca
<ul style="list-style-type: none"> Muestra de n = 4 funcionarios mentores de FONCODES que aplicaron metodología. Especialista en emprendimiento. Especialistas en fibra de alpaca. El ámbito de investigación es la región Puno. 	<ul style="list-style-type: none"> Muestra de n = 20 pequeños productores no beneficiarios del proyecto Haku Wiñay. El 30 % son hombres. El 70 % son mujeres. El promedio de ingreso es \$195.59 mensual. Alpacas por familia 350. Familias con energía eléctrica 68 %. Familias con servicio de agua 82 %. Familias con cocina mejorada a leña 80 %. Grado de instrucción primaria 55 %. Grado de instrucción secundaria 45 %. Peores condiciones de vida. Ubicación alejada de la ciudad. 	<ul style="list-style-type: none"> Muestra de n = 20 pequeños productores beneficiarios del proyecto Haku Wiñay. El 50 % son hombres. El 50 % son mujeres. El promedio de ingreso es \$183.37 mensual. Alpacas por familia 300. Familias con energía eléctrica 65 %. Familias con servicio de agua 80 %. Familias con cocina mejorada a leña 100 %. Grado de instrucción primaria 40 %. Grado de instrucción secundaria 60 %. Peores condiciones de vida. Ubicación alejada de la ciudad.
Grupo de mentores de papa nativa	Grupo control de papa nativa	Grupo experimental de papa nativa
<ul style="list-style-type: none"> Muestra de n = 4 funcionarios mentores de FONCODES que aplicaron la metodología. Especialista en emprendimiento. Especialistas en cultivo de papa nativa. El ámbito es de intervención los departamentos de Junín y Huancavelica. 	<ul style="list-style-type: none"> Muestra de n = 20 pequeños productores no beneficiarios del proyecto Haku Wiñay. El 41 % son hombres. El 59 % son mujeres. El promedio de ingreso es \$94.18 mensual. El promedio de hectáreas es 1,33 por pequeño agricultor. El 97 % de hogares cuentan con servicio de energía. El 57 % de hogares cuentan con servicio de agua. El 100 % de hogares cuentan con cocina mejorada a leña. El 40 % de hogares cuentan con título de propiedad de sus tierras. Malas condiciones de vida. Ubicación alejada de la ciudad. 	<ul style="list-style-type: none"> Muestra de n = 20 pequeños productores beneficiarios del proyecto Haku Wiñay. El 45 % son hombres. El 55 % son mujeres. El promedio de ingreso es \$70.56 mensual. El promedio de hectáreas es 1,08 por pequeño agricultor. El 93 % de hogares cuentan con servicio de energía. El 40 % de hogares cuentan con servicio de agua. El 100 % de hogares cuentan con cocina mejorada a leña. El 33 % de hogares cuentan con título de propiedad de sus tierras. Malas condiciones de vida. Ubicación alejada de la ciudad.

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Procedimiento y datos analizados

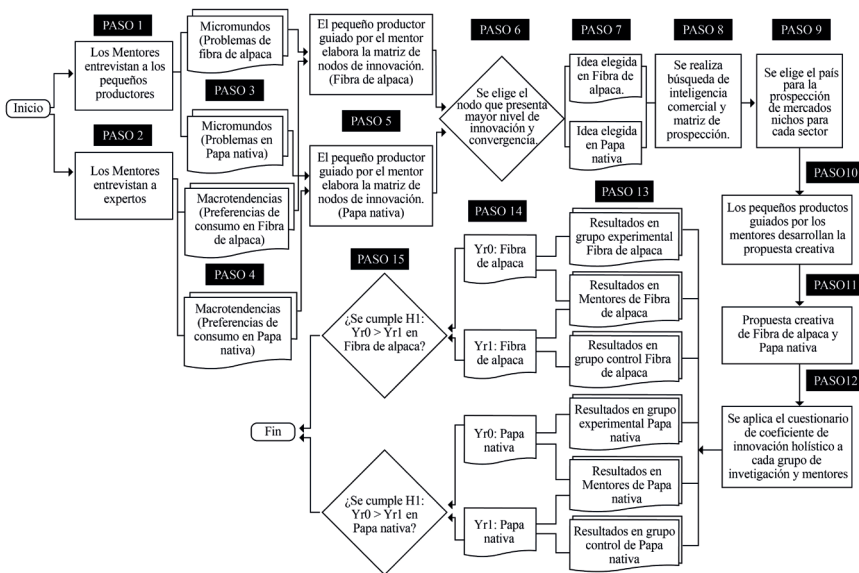
En el Cuadro 4 se muestran quince pasos mediante los que se implementa la metodología de investigación.

En la primera parte, desde el paso 1 al paso 10 se muestra el desarrollo de la propuesta creativa por parte de los pequeños productores de Fibra de alpaca y Papa nativa guiados por sus mentores.

En la segunda parte, del paso 11 al paso 15 se analiza y evalúa el nivel de influencia de los mentores en sus respectivos grupos experimentales conformados por los pequeños productores de Fibra de alpaca y Papa nativa. Del mismo modo, se compara con los respectivos grupos de control.

CUADRO 4

Flujograma de Procedimiento de la Metodología de investigación



Fuente: Elaboración propia.

4. Resultados

4.1. Grupo control de pequeños productores no beneficiarios en fibra de alpaca

La configuración de competencias holísticas de innovación del grupo control de pequeños productores resultaron en un coeficiente de innovación holística promedio de **235,25 “Alto”** que se podría deber a su necesidad de cambio ante el entorno las bajas condiciones de vida en las que se encontrarían según Tabla 10. El impacto de alineamiento de las competencias holísticas de innovación del grupo de mentores de FONCODES sobre el grupo control de pequeños productores que no fueron beneficiados por el proyecto Haku Wiñay fue de ($Y_0r = 0,02$) “Nula”.

4.2. Grupo experimental de pequeños productores beneficiarios en fibra de alpaca

La configuración de competencias holísticas de innovación del grupo control de pequeños productores resultan en un coeficiente de innovación holística promedio de **256,75 “Alto”** que se podría deber a su necesidad de cambio ante el entorno las bajas condiciones de vida en las que se encontrarían según Tabla 11.

El impacto de alineamiento de las competencias holísticas de innovación del grupo de mentores de FONCODES sobre el grupo experimental de pequeños productores que fueron beneficiados por el proyecto Haku Wiñay fue de ($Y_1r = 0,68$) “Alta”.

4.3. Grupo control de pequeños productores no beneficiarios en papa nativa

La configuración de competencias holísticas de innovación del grupo control de pequeños productores resultaron en un coeficiente de innovación holística promedio de **215,10 “Moderado”** que se podría deber a su necesidad de cambio ante el entorno las bajas condiciones de vida en las que se encontrarían según Tabla 12. El impacto de alineamiento de las competencias holísticas de innovación del grupo de mentores de FONCODES sobre el grupo control de pequeños productores de papa nativa que no fueron beneficiados por el proyecto Haku Wiñay fue de ($Y_0r = 0,26$) “Muy baja”.

4.4. Grupo experimental de pequeños productores beneficiarios en papa nativa

La configuración de competencias holísticas de innovación del grupo experimental de pequeños productores de papa nativa, resultan en un coeficiente de innovación holística promedio de **228,80 “Alto”** que se podría deber a su necesidad de cambio ante el entorno las bajas condiciones de vida en las que se encontrarían según Tabla

13. El impacto de alineamiento de las competencias holísticas de innovación del grupo de mentores de FONCODES sobre el grupo experimental de pequeños productores que fueron beneficiados por el proyecto Haku Wiñay fue de ($Y_1r = 0,51$) “Alta”.

TABLA 10

Grupo control de pequeños productores no beneficiarios en fibra de alpaca

Nº	Competencias holísticas de innovación	Grupo experimental (mentores)	Grupo control (pequeño productor)	Correlación Pearson r^2 acumulada	Nivel de correlación
1	Gestión del estrés	3,69	3,84	1,00	Perfecta
2	Creencia de ser creativo	2,88	3,63	1,00	Perfecta
3	Autoconocimiento	4,16	3,46	0,08	Nula
4	Introspección	3,92	3,33	0,17	Nula
5	Pensamiento lógico y lateral	3,00	2,82	0,08	Nula
6	Intuición y razón	3,70	3,01	0,04	Nula
7	Automotivación elevada	4,08	3,82	0,11	Nula
8	Facilidad para formular problemas	3,95	3,04	0,05	Nula
9	Búsqueda constante de ideas	3,67	3,17	0,05	Nula
10	Actitud transgresora	3,75	3,29	0,05	Nula
11	Actitud aventurera	3,63	3,17	0,05	Nula
12	Liderazgo creativo	3,75	3,00	0,04	Nula
13	Saber pensar de forma ingenua	3,50	3,08	0,05	Nula
14	Búsqueda de reconocimiento	3,92	3,37	0,05	Nula
15	Búsqueda de mejora de vida	3,67	3,57	0,05	Nula
16	Nivel de Innovación holística	4,00	2,97	0,02	Nula

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 11

Grupo experimental de pequeños productores beneficiarios de fibra de alpaca

N°	Competencias holísticas de innovación	Grupo experimental (mentores)	Grupo control (pequeño productor)	Correlación Pearson r^2 acumulada	Nivel de correlación
1	Gestión del estrés	3,69	3,55	1,00	Perfecta
2	Creencia de ser creativo	2,88	3,10	1,00	Perfecta
3	Autoconocimiento	4,16	3,57	0,89	Alta
4	Introspección	3,92	3,58	0,90	Alta
5	Pensamiento lógico y lateral	3,00	2,88	0,83	Alta
6	Intuición y razón	3,70	3,60	0,80	Alta
7	Automotivación elevada	4,08	3,95	0,80	Alta
8	Facilidad para formular problemas	3,95	3,78	0,80	Alta
9	Búsqueda constante de ideas	3,67	3,62	0,79	Alta
10	Actitud transgresora	3,75	3,57	0,05	Nula
11	Actitud aventurera	3,63	3,58	0,79	Alta
12	Liderazgo creativo	3,75	3,58	0,79	Alta
13	Saber pensar de forma ingenua	3,50	3,47	0,78	Alta
14	Búsqueda de reconocimiento	3,92	3,48	0,74	Alta
15	Búsqueda de mejora de vida	3,67	3,85	0,66	Moderada
16	Nivel de Innovación holística	4,00	3,82	0,68	Moderada

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 12

Grupo control de pequeños productores no beneficiarios en papa nativa

Nº	Competencias holísticas de innovación	Grupo experimental (mentores)	Grupo control (pequeño productor)	Correlación Pearson r^2 acumulada	Nivel de correlación
1	Gestión del estrés	3,44	2,93	1,00	Perfecta
2	Creencia de ser creativo	2,25	2,86	1,00	Perfecta
3	Autoconocimiento	3,66	2,96	0,94	Muy alta
4	Introspección	3,33	2,92	0,91	Muy alta
5	Pensamiento lógico y lateral	2,92	2,80	0,91	Muy alta
6	Intuición y razón	3,40	3,04	0,48	Moderada
7	Automotivación elevada	3,83	3,27	0,40	Muy baja
8	Facilidad para formular problemas	3,85	3,00	0,47	Moderada
9	Búsqueda constante de ideas	3,75	3,05	0,44	Moderada
10	Actitud transgresora	3,64	3,00	0,46	Moderada
11	Actitud aventurera	3,67	2,91	0,46	Moderada
12	Liderazgo creativo	3,92	2,81	0,39	Muy baja
13	Saber pensar de forma ingenua	3,17	3,18	0,19	Nula
14	Búsqueda de reconocimiento	3,92	3,20	0,09	Nula
15	Búsqueda de mejora de vida	4,08	3,28	0,14	Nula
16	Nivel de Innovación holística	3,50	3,08	0,22	Muy baja

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 13

Grupo experimental de Pequeños productores beneficiarios en papa nativa

N°	Competencias holísticas de innovación	Grupo experimental (mentores)	Grupo control (pequeño productor)	Correlación Pearson r^2 acumulada	Nivel de correlación
1	Gestión del estrés	3,44	3,06	1,00	Perfecta
2	Creencia de ser creativo	2,25	2,95	1,00	Perfecta
3	Autoconocimiento	3,66	3,28	0,72	Alta
4	Introspección	3,33	3,10	0,71	Alta
5	Pensamiento lógico y lateral	2,92	2,72	0,71	Alta
6	Intuición y razón	3,40	3,08	0,40	Muy baja
7	Automotivación elevada	3,83	3,48	0,41	Moderada
8	Facilidad para formular problemas	3,85	3,12	0,54	Moderada
9	Búsqueda constante de ideas	3,75	3,33	0,48	Moderada
10	Actitud transgresora	3,64	3,29	0,52	Moderada
11	Actitud aventurera	3,67	3,08	0,53	Moderada
12	Liderazgo creativo	3,92	3,14	0,49	Moderada
13	Saber pensar de forma ingenua	3,17	3,18	0,45	Moderada
14	Búsqueda de reconocimiento	3,92	3,40	0,42	Moderada
15	Búsqueda de mejora de vida	4,08	3,67	0,46	Moderada
16	Nivel de Innovación holística	3,50	3,12	0,51	Moderada

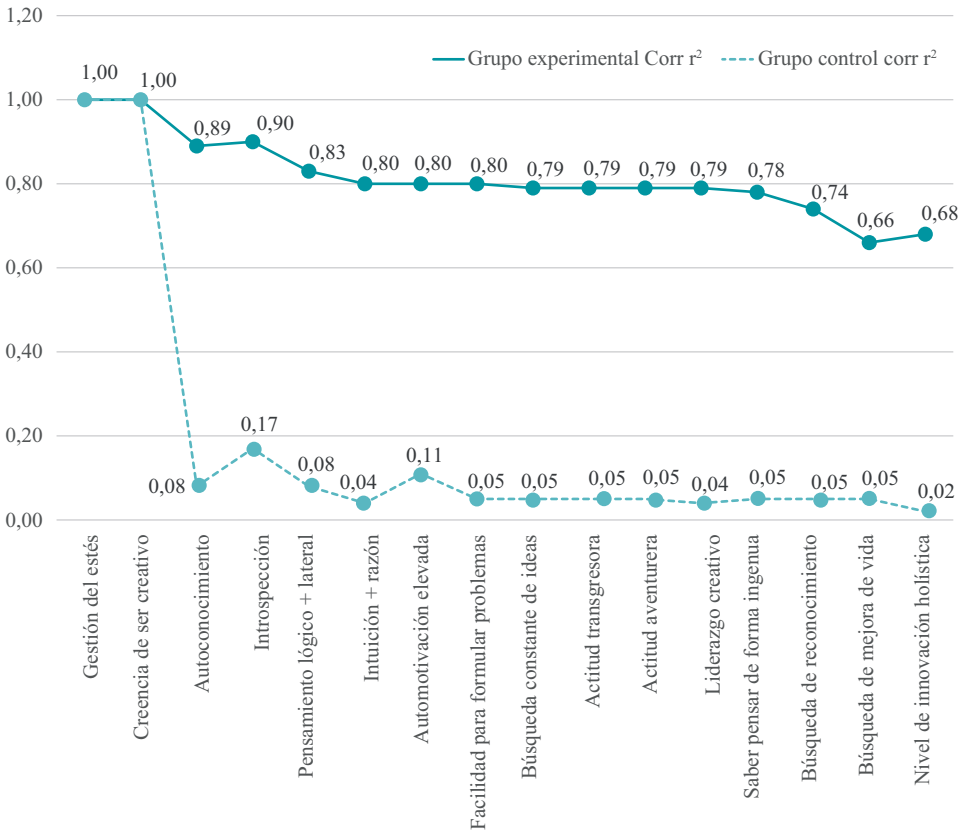
Fuente: Elaboración propia.

4.5. Comparativo grupo de control y grupo experimental

Tomando en cuenta que la predisposición al cambio es mayor en el grupo de experimental siendo el coeficiente de innovación holística promedio de 256,75 “Alto” en fibra de alpaca (Tabla 12) respecto al grupo experimental que es de 228,80 “Alto” en papa nativa (Tabla 15) que resultan de las competencias holísticas de innovación que se describen en Gráfico 1 y Gráfico 2 respectivamente.

GRÁFICO 1

Comparativo de alineamiento de patrones neuronales emocionales entre grupo experimental y grupo de control de fibra de alpaca

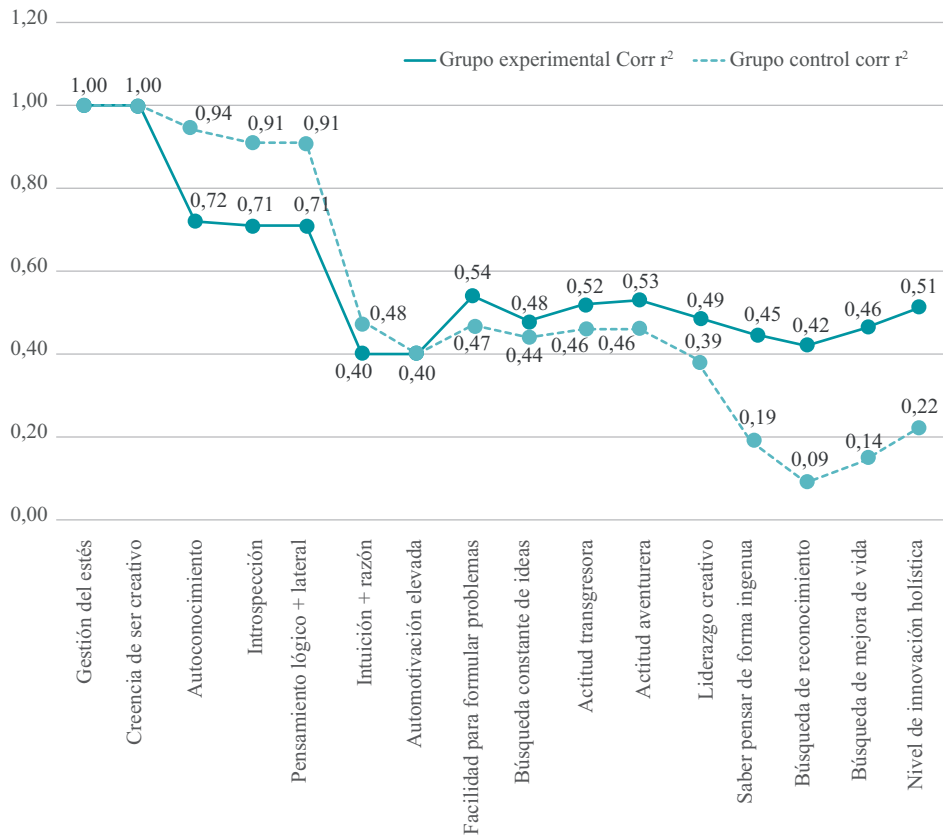


Fuente: Elaboración propia.

En la Gráfico 1 se muestra un impacto en la correlación del grupo experimental desde las competencias de emprendimiento como: “autoconocimiento” hasta “innovación holística” que evidencia la influencia y alineamiento del mentor con el grupo experimental en pequeños productores del cultivo de fibra de alpaca.

GRÁFICO 2

Comparativo de alineamiento de patrones neuronales emocionales entre grupo experimental y grupo de control de papa nativa



Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 2 se muestra un impacto en la correlación del grupo experimental desde las competencias de emprendimiento como: “automotivación elevada”, “búsqueda constante de ideas”, “facilidad para formular ideas” hasta “innovación holística” que evidencia la influencia y alineamiento del mentor con el grupo experimental en pequeños productores del cultivo de papa nativa.

En la Tabla 14 se muestran que la diferencia entre el grupo experimental y el grupo de control fue mayor en el sector de Fibra de alpaca con respecto al sector de Papa nativa.

TABLA 14

Comparativo de resultados del Grupo experimental vs. el Grupo de control

Cultivo	Grupo	Variable	Corr.	Mediana	Media	DE	Mínima	Máxima	P
Fibra de alpaca	Control (n = 20)	Y ₀	0,02	0,05	0,18	0,32	0,02	1,00	0,05
	Experimental (n = 20)	Y ₁	0,68	0,80	0,82	0,09	0,66	1,00	
	Diferencia		0,66	0,75	0,63	-0,23	0,64	0,00	
Papa nativa	Control (n = 20)	Y ₀	0,26	0,46	0,53	0,32	0,09	1,00	
	Experimental (n = 20)	Y ₁	0,51	0,52	0,58	0,19	0,40	1,00	
	Diferencia		0,25	0,06	0,05	-0,13	0,31	0,00	

Fuente: Elaboración propia.

5. Discusión

Considerando que el perfil de mentores es el mismo que se detalla en la Tabla 9 influenciarán a nivel de alineamiento emocional inconsciente de competencias holísticas en los grupos experimentales de Fibra de alpaca y Papa nativa de forma distinta. Con la finalidad de medir el impacto se analizan las diferencias de los grupos experimentales con los grupos de control.

Las diferencias en correlaciones resultaron en Fibra de alpaca con $(0,66) > (0,25)$ del sector de Papa nativa. Del mismo modo, en medianas resultaron en Fibra de alpaca con $(0,75) > (0,06)$ del sector de Papa nativa. En medias resultaron en el sector de Fibra de alpaca con $(0,63) > (0,05)$ del sector de Papa nativa según Tabla 14. Estos resultados confirmarían que el impacto de los mentores en el sector de Fibra de alpaca fue mayor al sector de Papa nativa. Una explicación a este resultado sería que en el sector de Fibra de alpaca los precios y los ingresos de los pequeños productores serían mayores a los del sector de Papa nativa. Por lo tanto, se propiciaría con mayor facilidad para la formación de competencias holísticas empresariales de los pequeños productores que faciliten la innovación y prospección (apertura de nuevos mercados). En el sector de Fibra de alpaca se identificó a Francia como un nicho de mercado según la Tabla 1, hacia el cual se tendría que alinear las especificaciones técnicas de Fibra de alpaca con la finalidad de acceder a este mercado. A diferencia del sector de Papa nativa que identificó Hong Kong como un nicho de mercado según la Tabla 2, hacia el cual se tendría que alinear las especificaciones técnicas de Papa nativa con la finalidad de acceder a este mercado.

Los ingresos promedio de los pequeños productores del grupo de control fueron ligeramente más altos que el grupo experimental en ambos sectores debido a que recibieron apoyo de otros proyectos del estado que habrían mejorado sus condiciones de vida. En el sector de Fibra de alpaca que conformaron el grupo de control presentaron ingresos promedios de \$195,59 > \$183,37 del grupo experimental. En el caso de Papa nativa los ingresos promedios del grupo de control serían de \$94,18 > \$70,56 del grupo experimental según la Tabla 9.

Asimismo, al continuar analizando la influencia del mentor en el grupo experimental con respecto a las competencias holísticas de emprendimiento se puede evidenciar en el sector de Fibra de alpaca, según el Gráfico 1, destacan catorce de dieciséis competencias holísticas con mayor preponderancia desde “autoconocimiento” hacia la “innovación holística”. En el sector de Papa nativa, según el Gráfico 2, destacan diez de dieciséis competencias holísticas con mayor preponderancia de “automotivación elevada”, “búsqueda constante de ideas”, “facilidad para formular ideas” hasta “innovación holística”. Lo relevante de este estudio sería la evidencia del activo emocional que se encuentra en el pequeño productor que dispone de sus emociones para iniciar un proceso creativo que podría promover la formación del pensamiento empresarial en el sector rural que mejoraría las condiciones de vida.

6. Conclusiones

Se concluye que los grupos de mentores de FONCODES han tenido mayor impacto a nivel de correlación de Pearson en los grupos experimentales respecto a los grupos de control. Por lo tanto, se cumple la Hipótesis 1: ($Y_0 > Y_1$) en Tabla 14. El principal aporte de esta investigación es la presentación de una propuesta metodológica adaptada al sector rural con la finalidad de formar competencias empresariales por medio de la integración del aspecto estratégico (innovación cooperativa y prospección) y el alineamiento emocional de competencias holísticas (pensamiento emocional) y que en esta convergencia contribuirían a fortalecer la toma de decisiones en el pequeño productor. En la medida que el pequeño productor recibe mayor capacitación en competencias empresariales la correlación en sus competencias holísticas de trabajo colectivo tendería a incrementar de fibra de alpaca en el Gráfico 1 y papa nativa en el Gráfico 2.

7. Limitaciones

Se podría haber obtenido mayor precisión en los resultados si la investigación hubiera sido transaccional y el muestreo probabilístico. Sin embargo, en el estudio se ha considerado la comparación del impacto del grupo de mentores en grupos de investigación de sectores diferentes (Fibra de alpaca y Papa nativa) con la finalidad de identificar con menor sesgo.

8. Implicancias

En este estudio se demostraría que los pequeños productores de Fibras de alpaca y Papa nativa podrían lograr procesos creativos y que la escasa información que manejan en el sector rural no sería una limitante para desarrollar procesos cognitivos si es que las capacitaciones de emprendimiento priorizarían la formación de competencias holísticas (aspecto emocional) para posteriormente estructurar el pensamiento racional con temas más técnicos como la innovación y prospección. Este aporte argumentaría el alto impacto que podría tener la formación holística en el sector rural con la finalidad de lograr una mayor adaptación de la educación (UNESCO-IESALC, 2020).

Referencias

- ADEX. (2021). *Data Trade*. Lima: Asociación de Exportadores. Obtenido de: <http://www.adexdatatrade.com/>
- Brañas-Garza, P. & Cabrales, A. (2015). *Experimental Economics*. London: Palgrave Macmillan. <https://dx.doi.org/10.1057/9781137538192>
- Beersman, B., Hollenbeck, J.L., Humphrey, S.E., Moon, H., Conlon, D.E. & Ilgen, D.R. (2003). "Cooperation, competition, and team performance: Toward a contingency approach". *Academy of Management Journal*, 46(5), 572-590. <https://dx.doi.org/10.5465/30040650>
- Bosma, N. & Kelley, D. (2019). *Informe mundial GEM 2018/2019*. Global Entrepreneurship Monitor, Chile. Obtenido de: <https://management.emprenemjunts.es/?op=13&n=13473>
- CBI. (2021). *Análisis de Inteligencia comercial*. The Hague, Países Bajos: Centre for the Promotion of Imports from developing countries. Obtenido de: <https://www.cbi.eu/>
- Christiansen, B. & Lechman. *Neuronomics and the Decision-Making Process*, Unites States of America by Business Science; IGI Global: Hershey, PA, USA, 2016; ISBN 978146669908.
- Colom, A. (2004). "Innovación organizacional y domesticación de Internet y las TIC en el mundo rural, con nuevas utilidades colectivas y sociales. La figura del Telecentro y el Teletrabajo". *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 49, 77-116. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17404905>
- Cook, M. (2018). "A Life Cycle Explanation of Cooperative Longevity". *Sustainability*.10(5):1586. Obtenido de: <https://doi.org/10.3390/su10051586>

- Declerck, C., Boone, C. & Emonds, G. (2013). “When do people cooperate? The neuroeconomics of prosocial decision making”. *Brain Cogn.*, 1, 95–117. Obtenido de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278262612001443>
- EIP. (2021). *Congreso Internacional en Agronegocios Sostenibles*. Lima: Escuela de Innovadores del Perú. Obtenido de: <https://www.youtube.com/watch?v=CDEWuauS0QE&t=1416s>
- FAO. (2015). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación. La innovación en la agricultura familiar*. Roma: Organización De Las Naciones Unidas Para la Alimentación y la Agricultura. Obtenido de: <https://www.fao.org/3/i4040s/i4040s.pdf>
- FONCODES. (2020). *Memoria Anual 2020*. Lima: Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social. Obtenido de: <http://www.foncodes.gob.pe/portal/index.php/comunicacion-e-imagen/publicaciones>
- Friston, K. (2010). “The free-energy principle: A unified brain theory?” *Nature Reviews Neuroscience*, 11, 127-138. <https://dx.doi.org/10.1038/nrn278>
- García Zaballos, A., Iglesias, E., Prado, G., Árias, G., Huici, H., Puig, P., Martínez García, R. & Cabello, S. (2020). *Digitalización, herramienta de defensa ante la crisis del COVID 19 y para el desarrollo sostenible. Banco Interamericano de Desarrollo*. Obtenido de: <http://dx.doi.org/10.18235/0002356>
- George, D. (2008). *How The Brain Might Work: A Hierarchical and Temporal Model For Learning and Recognition*. Tesis Doctoral. Stanford University. Obtenido de: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.163.7566&rep=rep1&type=pdf>
- Glimcher, P. & Rustichini, A. (2004). “The consilience of brain and decision”. *Science*, 306(5695), 447-452. <https://dx.doi.org/10.1126/science.1102566>
- Goldratt, E. & Cox, J. (2012). *The Goal: A Process of Ongoing Improvement*. Great Barrington, M.A.: North River Press.
- Hawkins, J. & Blankeslee, S. (2004). *On Intelligence*. Times Books: Estados Unidos (pp. 272).
- Hernández Cáceres, D. (2021). “Origen y desarrollo del principio cooperativo de interés por la comunidad”. *REVESCO. Revista De Estudios Cooperativos*, 139, e76634. <https://dx.doi.org/10.5209/reve.76634>
- Hunter, L.W. & Thatcher, S.M. (2007). “Feeling the Heat: Effects of Stress, Commitment, and Job Experience on Job Performance”. *Academy of Management*, 50(4), 953-968. <https://dx.doi.org/10.5465/amj.2007.262792277>
- INEI. (2021). *Construcción del Mapa de Pobreza Monetaria Provincial y Distrital en el Perú, Mapa de Pobreza, 2021*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Obtenido de: <https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/estimacion-areas-pequenas-provincias-distritos-peru-inc.pdf>

- IDEXCOM. (2018). *Para, milenario producto andino*, Lima: Instituto de Investigación y Desarrollo de la Cámara de Comercio de Lima. Obtenido de: <https://www.camara lima.org.pe/wp-content/uploads/2020/06/Papa-milenario-producto-andino-1.pdf>
- Juliá, J., Meliá, E. & Miranda, E. (2020): “Rol de la economía social y la universidad en orden a un emprendimiento basado en el conocimiento tecnológico y los valores”. *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 98, 31-57. <https://dx.doi.org/10.7203/CIRIEC-E.98.15905>
- Kahneman, D. (2011). *Thinking Fast and Slow- The Neuroscience Behind Good Decision-Making*, New York: Penguin Books.
- Kurzweil, R. (2013). *Cómo crear una mente: El secreto del pensamiento humano*. Berlin, Alemania: Lola Books.
- Martínez, P. (2008). “Estilos de aprendizaje: Pautas metodológicas para trabajar en el aula”. *Revista Complutense de Educación*, 19(1), 77-94. Obtenido de: <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/download/RCED0808120077A/15556/>
- Martínez C.A. (2016). *La cooperativa y su identidad*. Madrid: Dykinson.
- Mateo Blanco, A. (1985). “Historia de la reforma de los principios cooperativos”. *REVESCO. Revista De Estudios Cooperativos*, 53, 37-68. Obtenido de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1148766>
- MIDIS. (2014). *Decreto Supremo N°008-2013-MIDIS, Estrategia Nacional de Desarrollo e Inclusión Social “Incluir para Crecer”*. Perú: Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social. Obtenido de: <https://www.gob.pe/institucion/midis/normas-legales/9788-008-2013-midis>
- OMS. (2020). *Conferencia de declaración de Covid-19 como pandemia*, Ginebra: Organización Mundial de la Salud. Obtenido de: <https://www.who.int/es>
- Paz Canalejo, N. (1995). “Principios Cooperativos y prácticas societarias de la cooperación”. *REVESCO. Revista De Estudios Cooperativos*, 61, 15-34. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1148525>
- Ponti, F. & Ferrás, X. (2008). *Pasión por Innovar*. España: Editorial Norma.
- Rose, S. (2008). *Tu Cerebro Mañana. Cómo sería la mente del futuro*. España: Paidós.
- Sengue, P. (1998). *La Quinta Disciplina. El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje*. Ciudad de México: Granica. Obtenido de: http://www.institutocastaneda.com.ar/ingreso/archivo_ ispi4031_ingreso_La-quinta-disciplina-Peter-Sange.pdf
- SIICEX. (2021). *Análisis de Inteligencia Comercial*. Lima: Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior. Obtenido de: https://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?_page_=160.00000

- SUNAT. (2021). *Análisis de Inteligencia Comercial*. Lima: Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria. Obtenido de: <http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=1806320000>
- Thomke, S.H. (2020). *Experimentation Works the Surprising Power of Business Experiments*. Boston, Massachusetts: Harvard Business Review Press.
- TRADEMAP. (2021). *Análisis de Inteligencia Comercial*. EU: Trade statistics for international business development. Monthly, quarterly and yearly trade data. Import & export values, volumes, growth, rates market. Obtenido de: <https://www.trademap.org/Index.aspx>
- UNESCO-IESALC. (2020). *Hacia el acceso universal a la educación superior: tendencias internacionales*. Caracas: Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (pp. 84). Obtenido de: <https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/11/acceso-universal-a-la-ES-ESPANOL.pdf>
- Zúñiga, I. (2020a). “Impact of the Holistic Innovation Methodology on the Creativity”. *MDPI, Proceedings*, 38(1), 19. <https://dx.doi.org/10.3390/proceedings2019038019>
- Zúñiga, I. (2020b). “Impacto de las Competencias Holísticas de Innovación Del Emprendedurismo en el Aprendizaje De la Economía Social”. Comunicación presentada al *XVIII Congreso Internacional De Investigadores en Economía Social, CIRIEC*, Mataró, España. Obtenido de: <http://ciriec.es/wp-content/uploads/2020/09/COMUN-026-TD-ZUNIGA-2-ok.pdf>
- Zúñiga, I. (2020c). “Teoría del Aprendizaje en Cooperativas: Impacto del Emprendedurismo de Organizaciones de Base En las Competencias Holísticas de Innovación de Directivos De ACEPAT, Perú”. Comunicación presentada al *XVIII Congreso Internacional de Investigadores en Economía Social, CIRIEC*, Mataró, España. Obtenido de: <http://ciriec.es/wp-content/uploads/2020/09/COMUN-024-T3-ZUNIGA-ok.pdf>
- Zúñiga, I. (2021). “Neuroeconomic Decisions in Cocoa Producers: Impact of Cooperative Innovation Methodology on Prospecting for Fair Trade Organic Niche as an Incentive for Agricultural Sustainability”. *Sustainability*, 13(15), 8373. <https://dx.doi.org/10.3390/su13158373>

ARTÍCULO 3

Neuroeconomics in Cooperatives

Article

Neuroeconomics in Cooperatives: Hierarchy of Emotional Patterns in the Collective Decision-Making Process for Sustainable Development

Isaac Zúñiga Aguilar 

Graduate School of Business, Universidad ESAN, Lima 15023, Peru; izuniga@esan.edu.pe

Abstract: The goal of this study is to determine the level of adaptation of agro-industrial cooperatives of small producers of alternative crops, and it considers the hierarchy of patterns to evaluate their systemic responses to accelerated change following the COVID-19 pandemic by evaluating the risk of their structures adapting to the digital environment. With a total of (n = 90) volunteer responders, the study is experimental, transactional, descriptive, and correlational, with a control group (CEN-FROCAFE) and an experimental group (ACEPAT) (24 producer partners, 14 producer managers, and 7 employees for each cooperative). In Step 1 (SOFT aspect), it measures the organizational memory (OM) of $Y_0 = 0.32$ in the (control group) and $Y_1 = 0.59$ in the (experimental group) by measuring hidden plots in the formal and informal interrelations of its members with the correlation of the holistic competencies of innovation. In Stage 2 (HARD aspect), the impact of the digital operational risk (DOR) is measured in the adaptation of the organization structure, which results in the control group with a Digital Operational Risk (DOR) = (3.4), which is “High” and greater than the experimental group with DOR = (3.3), which is “Moderate”. In conclusion, Hypothesis 1 is met with a greater adaptation of the experimental group, greater organizational memory, and lower digital operational risk, which reflects that the memory of the organization would reflect the temporal memories of the human brains of its members, and that, in the same way, its behavior could be predicted linearly.

Keywords: neuroeconomics; sustainable development; management; Industry 4.0; organizational behavior; innovation



check for updates

Citation: Zúñiga Aguilar, I. Neuroeconomics in Cooperatives: Hierarchy of Emotional Patterns in the Collective Decision-Making Process for Sustainable Development. *Sustainability* **2022**, *14*, 7321. <https://doi.org/10.3390/su14127321>

Academic Editors: Vladimíra Biňasová and Branislav Micieta

Received: 3 May 2022

Accepted: 26 May 2022

Published: 15 June 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2022 by the author. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

Considering the changes in the environment that agro-industrial cooperative organizations could have experienced as intelligent systems [1] (Sengue, 1998) in the face of global macro trends [2] (Ferras, Ponti 2007) in the process of lifelong learning [1], their small producers, with less than five hectares, on average [3], who were dedicated to planting coca in the valleys of the central jungle of Peru in the provinces of Jaen and Tocache [4] (Ministry of Agriculture, 2016), and who, as the result of a joint strategy between the Peruvian State [5], USAID, and the United Nations, motivated decisions of individual and collective entrepreneurship with alternative crops to transform their microworlds away from violence and extreme poverty.

To promote changes in an intelligent organization according to the theory of lifelong learning (Sengue, 1998), it is advisable to consider the adaptability of the system based on the stimulus of the systemic learning process and the continuous feedback of its members in their microworlds, which find, in the interaction between chaos as an option of lifelong learning, the inference that updates their mental models based on their experiences. On the other hand, it is reaffirmed in wisdom when it finds solutions to the problems that generate permanent changes [6] (Friston, 2010).

In this sense, in the decision-making process of small producers who decided to adopt alternative crops to coca, we could find the emotional configuration of their predisposition

to change and their learning by taking into account the importance of neuroeconomics and the coherence between the subprocesses of a “fast decision” (emotional process) and a “slow decision” (rational process) [7,8], and their impact on agricultural sustainability [9] (Zúñiga, 2021), where the productivity of collective entrepreneurship was greater than individual entrepreneurship [10]. However, collective groups could be more productive, depending on the incentive level and the individual efficiencies of the members that formed it [11].

According to Branas-Garza and P.; Cabrales (2015) [12], the search for utility and productivity could be related to the rational process, and the heuristic model to the emotional process.

Through this study, we question the possibility of continuing the process of the lifelong learning in cooperative organizations when they face accelerated changes, such as the one experienced before the COVID-19 pandemic [13] (WHO, 2020), which, among other related changes, confined the world population to ensure survival, which triggered a global economic crisis that drives the digitalization process [14].

The research gap to which this study aims to contribute is to identify the level of the predisposition to learning and the adaptation of the structure of cooperatives that are governed by principles that empower their users [15], who are facing accelerated changes and who seek changes in their value chains to adapt to the new environment from a systemic approach through the emotional process (Acs and Audretsch, 2020: Pg.15) [16]. For Sengue, systemic thinking lies in the fact that business and human enterprises are also systems. “They are also bound by invisible plots of interrelated acts” [1]. Organizations could be configured by emotional organizational patterns from the interrelation of the holistic competencies of their members, which would follow the pattern hierarchy theory of the neocortex temporal memory of George’s biological brain [17,18], and Markov’s hidden pattern hierarchy [19–21] would configure to infer an organization.

The post-COVID-19 context shows the bankruptcy of globally recognized companies that did not adapt to the digital environment and others that could [14]. The ability of intelligent organizations to decide in the face of accelerated-change scenarios could be blocked at the cognitive level because of the influence of stress on their members [22] (Hunter, L and Thatcher, S, 2007) and the effect on productivity that burnout would have (Robbins and Judge, 2013: Pg.602-605) [23]. However, the learning process could continue from the emotional side of the brain and reflect on the interrelation of the holistic competencies of innovation [24]. Then, it could be pertinent to identify, from the emotional process, which holistic innovation competencies [24] of the members of the ACEPAT cooperatives in Tocache [25] and CENFROCAFE in Jaen [26], which are both located in the jungle of Peru, presented a higher correlation and emotional alignment that would connect the sensation and action of each member [27] at each level of the hierarchical structure, and that could predispose to the collective decision promoted by the leaders of the organization with the support of the bases, such as digitization projects versus the change of reality after the pandemic [14]. The context influences the business decision and, according to Peters and Waterman (1980) [28], the organization is divided into the hard part (strategy, structure, systems) and the soft part (shared values, skills, styles, personal), which, at the individual level, are manifested in the decision process’s slow track (rational aspect) and fast track (emotional aspect) in the human biological brain [7,8].

2. Literature Review

The purpose of this article is to show that organizations can function as an organizational brain that reflects the average sum of the biological brains of the people who make up the organization.

If we analyze a cooperative as an intelligent organization and from the point of view of systemic thinking, the managers could decide collectively with the support of the base partners and employees as a process of emotional alignment, very similar to the connections established in the human brain through the physical dendrites and the nervous system where the interneuron is located, which receives the message from the sensory

cell and interprets it to take it to the motor neuron [29] (Rose, 2008: Pg.43), which in the case of organizations would be evidenced in the high correlation of holistic innovation competencies that all its members would share in the face of the challenge of adapting their business model to scenarios of accelerated change, through the convergence of “interrelated competencies” as organizational neurons that ultimately interpret the collective message and then drive a collective decision. In Allred, Snow and Miles (1998) [30]. The importance of a cellular business structure is identified where the competencies of its members interact holistically and manage to impact productivity. According to Declerck, Boone, and Emonds (2013) [31], the motivation to cooperate of its members would be evidenced in the interrelation of the holistic competencies of innovation of the members of a cooperative would be driven by the striated body of the brain in the ventromedial prefrontal cortex of the neocortex that would show two neural networks. On the one hand, a cognitive control system located in the lateral center of the prefrontal cortex processes extrinsic cooperative incentives such as the benefits that the implementation of a digital project in the cooperative would mean. On the other hand, a social cognitive system located in the temporoparietal junction in the medial prefrontal cortex and the amygdala processes trust and threat signals that would process holistic innovation skills at an unconscious level. To the extent that members of a cooperative would be interrelated at the level of holistic competencies demonstrating greater organizational memory would manifest greater confidence and support for the project proposed by management. On the other hand, the absence of the interrelation of holistic competencies would reflect a lower organizational memory and a greater distrust of the project, which would discourage the team’s commitment to implementing the digitalization project.

The effect of sustainability by collective decision-making of the cooperative seeks to achieve a win–win outcome [32] among all the members that make it up and that it would contribute to reducing the risk of corporate governance considering that crises and expectations of loss could decrease the risk aversion and undertake new projects in organizations [33]. It is also very possible that an open innovation culture will be promoted in the cooperative [34], which could be strengthened by the acquisition of new technologies from outside and the generation of new technologies from within that add value to the digitalization process within the organization as it points out (Chesbrough, 2005) [35].

2.1. *The Organizational Brain*

The decision-making process that would operate in the human brain thanks to a deep ability to recognize patterns, because according to (Kurzweil, 2012) [36] their logical processes are very limited. To reason logically, we need to use the neocortex as a pattern recognizer according to the neocortex model (Hawkins and George, 2003) [18], which mentions that each of the 300 million neural pattern recognizers is made up of three parts: The first part is the input, which consists of the lower-level patterns that make up the main pattern and which are not repeated under an optimization principle. The second part is the axon, which is the output of each pattern process. The third part is the highest-level set of patterns, which it is a part of.

Each pattern recognized at a certain level triggers the next level at which it is part of that higher-level pattern.

The links are represented by physical dendrites that flow into the neuron of each cortical recognizer. The junction is constructed considering that each neuron can receive unprecedented inputs from multiple dendrites and produce a single axon. The axon will be able to send signals to multiple dendrites [29] (Rose, 2008). Similarly, in organizations, links and recognizers would be generated following the pattern of hierarchical structures and information flows in the organization. When we review the parabola curves of decreasing returns [37] of small producers in the field and compare them with the curve of the “cooperative genius” pointed out by Cook (2007) [38], we can recognize coincidences that could have some relationship between the manifestations of the individual entrepreneurship of the small producer in the field could be replicated at the organizational level in the behavior

of the collective entrepreneurship of the small producer in the cooperative. According to Ortmann and King (2007) [39], the adaptation of the cycle of cooperatives is due to changes in the economy and technology among other aspects such as the digitalization process that would require a response from these types of organizations to adapt to the new reality.

In the organizational brain, information would be moved as in the physical dendrites of the human biological brain, through emotional flow in correlation with the holistic innovation competencies of its members, which would act as organizational neurons and optimize information following the principle of singularity [36] (Figure 1).

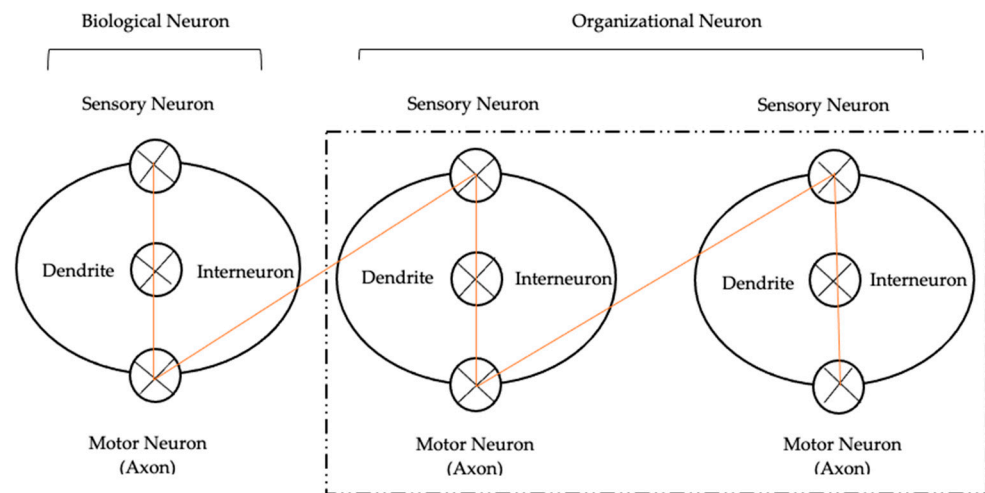


Figure 1. Hierarchical emotional alignment of organizational neural patterns.

Considering the principle of the hierarchy of the neocortex model [18] (Hawkins and George, 2003), memory is structured by the hierarchical system that describes the method of temporal memory [17] (George, 2008) with which it could be founded that the organization of human brain memory would configure the organization of the organizational brain taking into account the flow of information flows from top to bottom and vice versa [36] (Kurzweil, 2012). In the organization, information flows between the different levels of its hierarchical structure such as grassroots partners, managing partners, and collaborators by measuring the level of correlation between their sixteen holistic innovation competencies such as stress management, belief in being creative, self-knowledge, introspection, logical and lateral thinking, intuition and reason, high self-motivation, ease of formulating problems, a constant search for ideas, transgressive attitude, adventurous attitude, creative leadership, knowing how to think naively, search for recognition, search for life improvement, and level of holistic innovation (Zúñiga, 2020) [24]. The emotional alignment of the organization would manifest itself in a greater correlation of the holistic competencies of innovation that are located in the neocortex of the members of the different levels of the organization, consequently, to greater organizational memory, and lower corporate risk [33] and greater sustainability [9].

The theory of mind based on pattern recognition that Kurzweil (2012) [36] discusses refers to recognizing patterns using the neocortex redundancy factor and the hierarchy of concepts in the individual that would appear to operate in organizations with emotion-recognizing patterns that would be evidenced through the correlation of holistic innovation competencies among managers, bases and collaborators that would follow a holistic pattern hierarchy and that would influence the collective decision to implement digital projects in the face of accelerated changes. Learning in organizations would be a reflection of learning in time at the individual brain level that would operate as Bayesian inference to structured learning (Konovalov and Krajbich, 2018) [40]. On an emotional level, the members of an organization would share some holistic competencies of innovation that would predispose

it to adaptation and learning of the organization even in contexts of accelerated change (Figure 2).

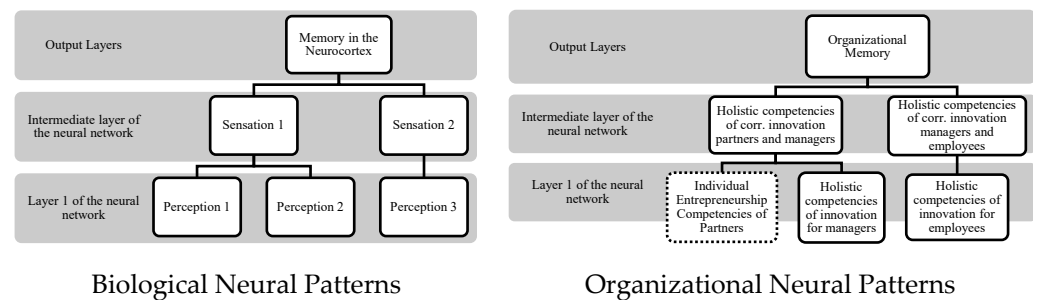


Figure 2. Hierarchical structure of biological and organizational neural patterns.

When we analyze the variables that could impact the longevity of cooperatives in the world, different experiences emerge as in the United States of America where it is concluded that it should be the level of training of the directors and the implementation of projects that would generate an emotional link with the members according to Franken and Cook (2017) [41].

Likewise, in Spain, Italy, and the Netherlands the context would be related to the generational shift of agricultural exploitation, according to (Plana-Farran and Gallizo, 2021) [42] in a sample of 156 young students from 14 agricultural schools in Catalonia, 88.5% would intend to continue family farming. However, 11.5% would desist due to the search for professional viability, entrepreneurial orientation, and having their own family agricultural business. According to Isabel Bombal Díaz [43], director-general of rural development of innovation and forestry policy of the Spanish Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, a rural training plan is in place that would aim to achieve a large percentage of the directors of cooperatives at the doctoral level. Therefore, even if young people in the agro-industrial sector remained in the sector, they might still have the possibility of achieving the development of their training.

In Spain, likely, the strengthening of the social economy sector (Social Economy Week, 2020) [44,45] takes place mainly in the interrelation of members of the business, university, and government sectors and the alignment of their holistic competencies [46] and values that they share (Declerck, Boone and Emonds (2013) [31]) as unconscious patterns [17,18]. Consequently, the effect of the longevity of cooperatives is related to the strengthening of the values of the family business, which in turn would favor continuity. However, Antón Costas states that the COVID-19 pandemic would be the opportunity to rethink the new social contract that consolidates the so-called third sector [47].

The succession of its members based on emotional aspects such as full attention would not only be considered as a psychological trait of the individual or personality, but rather on a psychological state at the collective level in the organization since they define three aspects such as the first in the full attention of the present, the second being aware of the factors (Declerck, Boone and Emonds (2013) [31]) of internal influence as thoughts, sensations, emotions that are perceived at the moment and that external physical or social factors that could influence, in third place raise the need to stay away from establishing a judgment regarding what is happening. Using mindfulness as a tool to measure the full attention of the organization as a state with which it can be achieved at a collective level [48] could measure the focus on its vision. However, it occurs with holistic competencies that would be found on the unconscious side of the organization members.

The objective of this research is to identify the level of correlation of holistic innovation competencies of members of agro-industrial cooperatives in the central jungle of Peru when faced with the need to implement digitalization projects in contexts of accelerated change after COVID-19 and their ability to adapt and learn at an organizational level. One of the fundamental aspects of the influence of the cooperative team in front of projects is the

impact of higher goals such as the digitalization process mentioned by Pinto, Pinto, and Prescott (1993) [49]. For this purpose, it studies the behaviors of members of cooperative organizations when they face the challenge of adapting and learning in contexts of accelerated change and how organizational patterns would be configured following the rational aspect and the emotional aspect of learning processes following the principles of the hierarchical theory of temporal memory (George, 2008) of the biological brain to operate at the level of the organizational brain and which could collectively decide to achieve adaptation and learning in each cooperative.

According to Márkov, the model is based on the possibility of crossing the states of a chain, and in the case of achieving this, causing a state belonging to the next highest level of the hierarchy (Kurzweil, 2012: Pg.138) to fire.

2.2. The Organizational Memory

Consequently, the concept of organizational memory arises as to the adaptation of the configuration of vector quantification and the initial topology of the hierarchical states of the biological brain to the organizational brain, which could be an extension of genetic evolutionary processes from the human being's capacity to create and configure organizations to infer themselves linearly (Márkov, 1971) [20]. However, Bryan Christiansen and Lechman (2016) [7] show the behavior of memory flexibly, for example, in the face of changes in the environment, speculation, and price rise, for example, of some stocks, the memory of the investor would be flexible to adapt to changes. Flexibility could also be given in the organizational memory because it would consist of the level of correlation between the probability averages of the holistic competencies of innovation of the members of the cooperative (interrelation of the leader with the bases) that would allow the emotional alignment necessary to predispose the organization to innovate with projects of changes such as the adaptation of its business models to digital in contexts of accelerated change. The effect of organizational hierarchy with projects such as cost-saving strategies, and benefits could be positive in agribusiness cooperatives according to Valentino, 2020 [50]. Lack of organization could hurt productivity. According to Ajzen (2011) [51], the effect of control and regulation could influence the thinking and condition the intention of small producers. The same goes for companies that do not align their processes and manage the business cycle focused on throughput [52]. In analyzing the differences in business and cooperative realities in Iliopoulos and Hendrike (2003) [53]. We identified that governance costs would be higher in cooperatives than in companies because of the social structures that would be added to the business structures, however, it would be identified that cooperatives with higher-paid managers would be more productive. Likewise, the effect of efficiency on decisions would impact strengthening governance and reducing capital risk [54].

2.3. The Hierarchy of Emotional Organizational Patterns

The hierarchy of organizational patterns would be a form of collective thinking according to Wegner (1998) [55], group memories would operate by identifying who might know something specific on the team that responds to the group. However, in this case, it is not a question of sharing specific information on a particular topic, but rather the predisposition of the holistic competencies of the team to be able to align with a particular project within the organization.

Matches would be found with Salas, Sims and Burke (2005) [56], regarding the efficiency of teamwork would depend on five major aspects including leadership, mutual monitoring, backup behavior, adaptability, and team guidance. However, the fundamental aspect would be the "shared mental modes" that, together with the "circuit communication" and "mutual trust", could demonstrate the importance of the holistic competencies of the team in productivity. Likewise, Chiao and Blizinsky (2013) [57] state that according to evolutionary theory cultural values have evolved, are adaptive, and influence social and physical environments in which genetic selection operates. According to Rauhut and Lorenz (2011) [58] in the human brain we can access different areas of knowledge and

planet by quantifying the wisdom of multitudes in one mind. He states that the wisdom of joint membership can outweigh that of experts. However, according to Marodiev, Tessone and Schweitzer (2012) [59], we should first raise the difference between collective wisdom in which the members who would enter the organization would impact their transformation as opposed to the members who enter the group as aggregate sum and do not seek to make any changes, but adapt to the environment of the organization, in this case, no effect would be provided on the collective wisdom of the crowds. In this same way Cook and Iliopoulos (2016) [60] identify that agro-industrial cooperatives would present inefficiencies due mostly to the lack of standardization in the individual management of their members that would coincide with the concept of collective intelligence that would often be presented in some cooperatives, according to Marodiev, Tessone and Schweitzer (2012).

The scope of the study is specifically limited to the provinces of Jaen and Tocache, taking as research objects the members of the agro-industrial cooperatives CENFROCAFE that grow coffee and ACEPAT that grow oil palm. Both cooperatives would have similar characteristics as they were formed by small producers and would be dedicated to collecting raw material from alternative crops, and then industrializing and marketing in coherence with the strategy of vertical integration that it proposes to succeed in American cooperatives [59]. In the provinces of Jaen and Tocache, since 2017, the change in the pattern of coca cultivation to alternative crops such as oil palm, coffee, and cocoa, among others, was consolidated by the intervention of a joint strategy of the Government, the United Nations, and USAID, which could stimulate individual and collective entrepreneurship in farmers (Sexton and Iskow, 1998) [61]. This would be an opportunity to compare the values of entrepreneurship considering the cultural differences that would be found in different alternative crops, respectively (Hofstede, 2011) [62]. To further study each cooperative we detail below:

ACEPAT was founded in 1998 as an association as a collective entrepreneurial response of its members to the problems of extreme poverty, terrorism, and drug trafficking suffered by its members in the province of Tocache being related to coca cultivation (Cooperativa ACEPAT, 2020) [25]. The entrepreneurship factor is very important in the competencies of Peruvian entrepreneurs according to the results [63] (Bosman and Kelley, 2019). Likewise, organizational innovation according to (Colom, 2004) [34] shows the adaptation of the structure to the environment becoming cooperative in 2013 and the first shareholder of the industrial plant Oleaginosas del Peru S.A. forming a hybrid model that has allowed the transformation of oil palm, soap production and utilization of palm wastewater in the power plant (Cooperativa ACEPAT, 2021).

CENFROCAFE, the multi-service cooperative CENFROCAFE Peru, was founded in 1999 in the small village of Palla Peña, District of Tabaconas—San Ignacio, as Central of Associations, has its scope of action in the provinces of Jaen and San Ignacio in the department of Cajamarca and the province of Bagua in the department of Amazonas. A group of more than 3000 families, associated in 84 bases, in 11 networks. Initially formed by 11 associations that were composed of 220 small producers. In 2001, they began training and technical, financial, and marketing assistance for coffee. They also join CEPICAFÉ in allowing them to export coffee to the US and Europe in 2003. In 2006, they exported 60 containers. In 2007, they achieved the certification of fair trade and thus began export management independently. Due to their growth at both commercial and social levels, the assembly decided to adopt the cooperative model in 2009. In 2010, the agreement for the transformation from Central Fronteriza del Norte de Cafetaleros to Cooperativa de Servicios Múltiples CENFROCAFE Peru, a first-level organization, was registered in Public Records and a business restructuring process was initiated to adapt to the cooperative management model (Cooperativa CENFROCAFE, 2021) [26].

At the end of 2020, the boards of agro-industrial cooperatives faced the possibility of adapting their business model to the virtual model in the face of the accelerated changes of the post-COVID-19 reality that was presented as an alternative to continue operating in confinement recommended by the World Health Organization (WHO, 2020) [13]. In the

case of CENFROCAFE, the general management proposed the development of a virtual shop and in the case of ACEPAT the general management proposed the construction of a website.

With the implementation of the digitalization project in both cooperatives, the aim is to measure the impact on the correlation of holistic innovation competencies of the members of these intelligent organizations when they operate as collective businesses and manage to impact their structure.

The context of implementing a project of change of business model from physical to virtual in cooperatives facing a new reality could be the propitious scenario to explain how the organizational memory is formed. It is important to consider that a greater correlation of holistic innovation competencies could lead to a greater predisposition to change among the members of the organization. In other words, in the face of the need to adapt the organization to accelerated changes, perhaps projects of change could be implemented not by appealing to a rational process of the learning abilities of its members, but rather in an emotional process based on the capacity of emotional alignment of the holistic competencies of innovation of the members of the organization that would be located in the neocortex and would lay the basis for the project of change to be implemented successfully in the face of the new reality. By identifying the holistic innovation competencies of the members of the organization, the holistic innovation coefficient could be calculated accordingly by applying the Holistic Innovation Methodology (Zúñiga, 2020) [24]. The high correlation in the holistic competencies of innovation between the members of the organization with its leader would indicate the high level of organizational memory that could be the basis to implement digitization projects in the face of the new reality and obtain greater involvement of its members, greater support of the bases without this process being rational but emotional. This methodology identifies that all people can innovate and go through three stages in their learning process. The first stage: inspiration, which points out that the ability to innovate has an indirect relationship with stress (Hunter and Thatcher, 2007) [22] can block the creative process when the person has not reached the mastery of what they are learning. The second stage: control, which notes that stress would have a direct relationship to incentivizing creative learning abilities that would be enhanced when competition is encouraged. The third stage is a conceptual design, which assesses the level of the innovative proposal that would be produced in the learning process. Analyzing the learning process in the cooperatives CENFROCAFE and ACEPAT as intelligent organizations (Sengue, 1998), it was considered to evaluate the predisposition to change of each of the cooperatives, mapping their learning process in the face of the accelerated change of reality. Members of cooperatives would have made collective decisions to implement digitalization projects and adapt to the new reality.

To measure the situational status of each cooperative's post-COVID-19 learning process and analyze the collective decisions they made to face the adaptation and learning of their business model. Throughout the research study, indicators such as holistic competency coefficient of innovation (it measures the predisposition to change of its members), organizational memory (it measures the correlation between the holistic competencies of innovation of its producer managers, with the base partner producers and the employees), corporate risk (it measures the probability of loss due to the lack of sustainability of the business), digital operational risk (it measures the probability of loss due to the lack of digital operating structure) and the desired digital operational risk [64].

2.4. Phases of the Organizational Memory Methodology

The phases of the organizational memory methodology to be evaluated in the post-COVID-19 learning process in each cooperative are the inspiration phase, the learning phase, and the adaptation phase detailed (Figure 3).

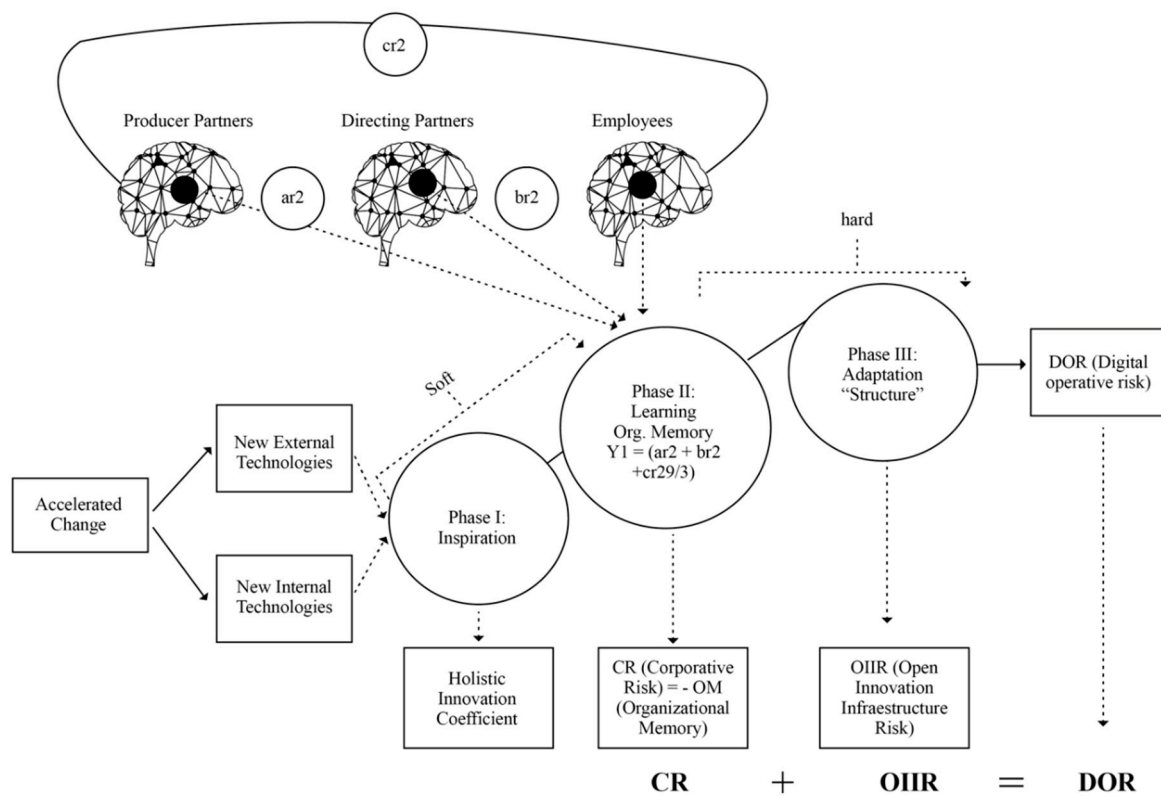


Figure 3. Organizational memory methodology.

Phase I: Inspiration:

In this phase, the willingness to innovate of the team of directing producers and employees at an individual and collective level will be measured considering the sixteen holistic competencies mentioned in the holistic innovation methodology (Zúñiga, 2020) [24], which in turn takes as reference thirteen holistic innovation competencies identified by Ferrás and Ponti (2008) [2], which are detailed as (1) stress management, (2) self-knowledge, (3) belief in being creative, (4) introspection, (5) logical—lateral thinking, (6) intuition—reason, (7) elevated self-motivation, (8) ease of problem-solving, (9) search for ideas, (10) transgressive attitude, (11) adventurous attitude, (12) creative leadership, and (13) knowing how to think naively. At the same time, it added two holistic competencies that are based on the search for extrinsic rewards according to Robbins (2013: Pg.259) [23] as (14) search for recognition and (15) search for life improvement that was identified in the behavior of associations. Finally, it was identified that the impact of the fifteen holistic competencies would determine the level of (16) holistic innovation. Considering the sixteen holistic innovation competencies to be measured, a holistic innovation coefficient test (Zúñiga, 2020) was developed [24].

Likewise, the individual entrepreneurship capacities of small products in their microworlds are evaluated and the correlation with the holistic innovation competencies of small producers as directing producers of the cooperative will be evaluated to evaluate the emotional alignment and to identify the factors that remain in the time between the small producer as individual entrepreneurship (bases) and the small producer as directing producers of the cooperative.

Inspiration for new technologies from the outside: Considering the willingness to innovate of the employees, they will be open to new technologies and apply their systems, generating value in the organization.

Inspiration for new technologies from the inside: Considering the willingness to innovate of the employees, regarding the level of openness to error as an input for the strengthening of culture from within the organization.

As a deliverable for this first phase, it would be necessary to calculate the holistic innovation coefficient of the members of each organization structure as committee producer partners, directing producers, employees, and their willingness to innovate with new technologies from outside and inside.

Phase II: Learning:

This level examines the organization's level of learning as an intelligent system (Senge, 1998), considering the correlation of holistic competencies of innovation in the various teams of its structure, such as producer partners of sectoral committees (base), directing producers, and employees in charge of management. It is essential to make organizations competitive by having a management team that is trained and willing to collaborate and work together. To the extent that cooperative members are efficiently interrelated, a greater impact on productivity should be achieved in line with Matuska and Landowska (2015) [65].

The high level of correlation of holistic innovation competencies between teams could ensure the business model's long-term viability by driving changes that necessitate the support of the foundations, which can be strengthened by the common aspects that they share and have remained in time as organizational memory.

As a deliverable of this second phase, it would be required to measure the impact on corporate risk (CR) taking into account the lifelong learning of cooperatives [33] in the members of the organization according to the level of correlation of holistic innovation competencies in each of its structures, which is a fundamental factor to show alignment in the decision-making process in projects of change with base supports.

Phase III: Adaptation:

This phase determines whether the organization's structure has been adapted to the virtual model, allowing it to operate its intelligent system with technology both internally and externally through the adaptation of its business model to the digital environment. This stage analyzes the range of potential losses and their likelihood of occurrence that could be generated by the failure to adapt the business model to the virtual model, taking into account the operational risk calculation phase that arises in Comprehensive Operational Risk Management in Fuentes and Zúñiga (2010) [66], with the difference that process mapping begins in the organization's learning process.

As a deliverable of this third phase, the open innovation infrastructure risk (OIIR) (HARD Aspect) will be calculated as technologies to facilitate teleworking, capture new knowledge and adapt its structure.

Finally, to calculate the digital operational risk ($DOR = CR + OIIR$), it would be necessary to consider the risks identified and calculated in the three phases of the holistic open innovation methodology, which begins with mapping the learning process, as opposed to the comprehensive management of operational risks proposed in Integral Management of Operational Risk in Fuentes and Zúñiga (2010).

If we compare the learning and adaptation process of the brain of the organization with that of the human brain, we can find the main similarity in the principle of singularity that processes with optimization the components that compose it and with which it organizes an inference or decision of change. According to Stefan, H.T. [67], the organization would reach maturity in terms of experimentation and change by first becoming aware that experiments matter, secondly believing and adopting the necessary frameworks as new technologies, thirdly committing to allocate resources and change the organization, fourthly expanding reach and access, and finally democratizing, allowing all members of the organization to participate in the experiment. The implementation of a new project in the organization could depend on many of these phases and perhaps the way to measure commitment would not only go through the allocation of resources, but the alignment of holistic innovation competencies that are found at the unconscious level in all members of the organization.

In the case of the components that make up the biological brain, the recognition neurons interact in the memory of the neocortex, and in the same way, the members that

make up the brain of the organization interact based on the recognition of the holistic competencies of innovation that are stored in the organizational memory.

The organizational brain would function through a set of organizational neurons that are the result of the emotional alignment of each of its members' holistic innovation competencies, which come from different levels of the company yet share information flows. According to the hierarchical method of the Hierarchical Model of Temporal Memory (George, 2008) [17], the brain maintains flows of information between neurons of the biological brain via dendrites in a hierarchical order between perceptions, and concepts until they come to infer and predict via established opinions or judgments about something. In the case of organizations, they may be able to infer and predict jointly by manifesting themselves in collective decisions, based on the hierarchical order of their members' learning processes. Just as each neuron in the brain is independent but interacts collectively, each member of an organization is independent in their microworlds, but interacts collectively when they are part of an organization.

The organization's behavior would be a reflection of the individual's behavior, which in turn would be a reflection of the behavior of neurons at the biological brain level. To predict organizational behavior, it is sufficient to identify the learning process in a hierarchical path from the bottom up with the correlation of holistic integrated innovation competencies of each small producer in each of its microworlds facing individual entrepreneurship decisions developing competencies that would then allow him to make collective decisions at the managerial level in an organization. According to Mavrodiev, P.; Schweitzer (2021) [68] collective wisdom could establish that the average of all opinions is closer to the truth, but groups would make decisions to maintain their initial decision if no more information is available, but if they had more information they could change their initial decision as small cocoa producers who preferred to maintain their status as individual entrepreneurs even when they did not achieve the expected results in Zúñiga (2021) [9].

On the other hand, the learning process in the hierarchical path from top to bottom would allow the manager to correlate at the level of holistic competencies of innovation with its employees [64].

These connectors of competencies, also called in the study hierarchical emotional alignment of organizational neural patterns (Figure 1), would communicate at the emotional level to the three groups of the research study that would correlate their holistic competencies of innovation functioning as (organizational neurons) that would simulate the action of a biological neuron. This emotional alignment, called organizational memory, would allow projects driven by the directors of the organization to have the support of the bases and employees even in situations of accelerated change (Figure 3).

The configuration of the many patterns that control the functioning of a pattern recognition system in the biological brain is called "god parameters", as they are configured before the self-organizing method that determines the topology of the hidden models of Markov [20,21] (or, in the biological case before the person learns lessons by creating similar connections in his cortical hierarchy (Markov, 1971)). The holistic competencies of innovation associated amongst the members of the organization referred to as organizational memory would be at the level of the configuration of the producer patterns of the organizations. Managers could use the comprehensive competencies identified in the organizational memory to help them implement change programs with the help of the bases.

When analyzing the results of the behavior of collective entrepreneurship of small producers of alternative organic cocoa crops and fair trade comparing it with the behavior of individual entrepreneurship of small producers, it was identified that productivity was higher in collective entrepreneurship considering that prices were the same in both groups (Zúñiga, 2021) [9].

Likewise, the process of the fast track (emotional aspect) and slow track (rational aspect) of the neocortex of small collective producers could identify coherence between both processes of collective decision-making that were denominated in the article "Neuroe-

conomic Decision in cocoa producers” as a decision of cooperative strengthening, unlike the incoherence that could be observed in the small individual producers who identified themselves as an opportunist decision of an association of the individual entrepreneur (Zúñiga, 2021) [9]. According to Gowdy, Dollimore, Wilson and Witt (2013) [69], cosmology and economics have been trying to understand hierarchical processes in man and cooperative behaviors from a more complete focus in neuroscience-based on the analysis of man in his configuration as a self-sufficient being and being selfish, the competence of individuals would motivate them to function well considering that there would be an ideal optimal natural state.

3. Materials and Methods

The study plans experimental, probabilistic, transactional, correlational, analytical, and descriptive research. For this purpose, the research was considered as an object of the members of the agro-industrial cooperatives ACEPAT and CENFROCAFE that have faced the accelerated change of the COVID-19 pandemic with a digital project as a possible solution.

3.1. Determination of the Population and Sample

Data were collected using two online questionnaires using the population convenience sampling method. The participants were 90 volunteer member respondents of a total of understood ages that are distributed according to the hierarchical structure of each of the two cooperatives in 24 small producer partners, 14 directing producers, and 7 employees of the Agro-industrial Cooperative ACEPAT and CENFROCAFE (Table 1).

Table 1. Characteristics of the control group and experimental group.

Control Group (CENFROCAFE)	Experimental Group (ACEPAT)
- The agro-industrial cooperative was founded in 1999 by small producers.	- The agro-industrial cooperative was founded in 1998 by small producers.
- It has 3100 members from small producers [70].	- It has 624 partners from small producers [71].
- A sample of $n = 45$ members of the cooperative was taken (24 small producer partners, 14 directing partners, and 7 employees).	- A sample of $n = 45$ members of the cooperative was taken (24 small producer partners, 14 directing partners, and 7 employees).
- Acopia, process coffee.	- Acopia, process oil palm.
- COVID-19 affected the business.	- COVID-19 affected the business.
- The managing partners proposed a post-COVID-19 digital project.	- The managing partners proposed a post-COVID-19 digital project.
- The post-COVID-19 digital project was not implemented.	- The post-COVID-19 digital project was implemented.

Source: CENFROCAFE and ACEPAT, 2020.

Research question:

Which cooperative presented the largest organizational memory for the implementation of digitization projects in a context of accelerated changes?

Hypothesis 1. We identified a greater organizational memory or a greater correlation of holistic innovation competencies in the learning process of ACEPAT members who implemented a digital project after COVID-19 concerning CENFROCAFE.

Hypothesis 0. We identified a greater organizational memory or a greater correlation of holistic innovation competencies in the learning process of the members of CENFROCAFE who did not implement a digital project after COVID-19 concerning ACEPAT.

3.2. Measuring Instruments

Instrument 1: “Holistic Innovation Coefficient” <https://coih.nlcode.com> (accessed on 1 August 2021), which was validated in the publication of “Impact of the Holistic Innovation Methodology on the Creativity”. Questionnaires of 72 questions on the Likert scale were conducted.

Instrument 2: “Small Producer Partners Entrepreneurship Ratio”. Questionnaires of 30 questions on the Likert scale were conducted.

3.3. Measures

3.3.1. Holistic Competencies of Innovation and Entrepreneurship

They are competencies that are in the right hemisphere of the neocortex of the biological brain of each member of the organization. Generally, the creative qualities are centered in the right hemisphere that is more related to the fast track (emotional aspect, holistic, intuitive, concrete, global aspect of the whole to the part, random, fantastic, nonverbal, timeless, literal, qualitative), in contrast to the left hemisphere that relates to slow track (rational aspect, logical, analytical, abstract, sequential part to the whole, linear, abstract, realistic, verbal, temporal, symbolic, quantitative) [2–36].

3.3.2. Holistic Innovation Coefficient

It is scoring that is calculated and measures sixteen holistic competencies of innovation such as stress management, belief in being creative, self-knowledge, introspection, logical thinking, and lateral thinking, intuition and reason, high self-motivation, ease of formulating problems, a constant search for ideas, transgressive attitude, adventurous attitude, creative leadership, knowing how to think naively, search for recognition, search for improvement of life, and level of holistic innovation.

3.3.3. Organizational Memory (OM)

It is the interrelation and emotional alienation that are measured by the level of correlation of the holistic competencies of innovation that reflects the hidden plots that are shared unconsciously among the members of an organization at all levels and allows its leaders to implement proposals for change with the support of their base, even in crises, and adapt their structure [9].

3.3.4. Risks

It is the potential loss within a process and can arise from various sources, internal or external, grouped into various types [66].

3.3.5. Corporate Risk (CR)

It is the potential loss due to the lack of sustainability and alignment with the objectives, linked to the vision and the business mission [33].

3.3.6. Open Innovation Infrastructure Risk (OIIR)

It is the potential loss in the organization due to the lack of processes in the structure to capture technology from outside and promote the creation of technology inside [35]. Likewise, it is also a potential loss in the organization due to the lack of processes in the structure to interact with the client and offer the value proposition [66].

3.3.7. Digital Operational Risk (DOR)

It is the potential loss in the organization due to the lack of adaptation of structure (hard) and organizational memory (soft) to the digital environment [28].

3.4. Procedure and Data Analyzed

3.4.1. Analysis of Pattern Hierarchy in Formal Interrelation

This phase analyzes the interrelations of the members of the cooperative, considering the order of the hierarchical structure formed by partners (small producer partners), directing producers (small producers who were chosen to run the cooperative and are with the small producers as partners), and employees (who were hired to perform functional positions and are under the order of the managers).

Formal hierarchical interrelation in the cooperative between partners and managers:

Where partners (small producer partners) are under directing producers (small producers they represent).

First, the microworlds of small producer partners in their communities are analyzed to identify which competencies promote their entrepreneurship at the individual level (CP). For this purpose, a questionnaire of 30 questions on the Likert scale was applied to 24 agricultural partners of ACEPAT (experimental group) and 24 agricultural partners of CENFROCAFE (control group).

Secondly, the microworlds of small producers are analyzed as managers of the organization to identify that holistic competencies of innovation (CD) are present when they lead enterprises at a collective level and what is their level of scoring regarding the predisposition to innovate. For this purpose, a questionnaire of 72 questions on the Likert scale was applied to 14 (directing producers) of ACEPAT (experimental group) and 14 (directing producers) of CENFROCAFE (control group).

Third, the entrepreneurship competencies of small producers are correlated with the holistic innovation competencies of small producers as managers, and holistic innovation competencies are identified as integrated with the entrepreneurship competencies of the bases (CP) in ACEPAT (experimental group) and CENFROCAFE (control group) in $r^2 = (CP)(CD)$.

The formal hierarchical interrelationship between managers and employees:

Where managers (small producers who run) are above employees (staff hired to perform a function).

Fourthly, the microworlds of the employees of the organization will be analyzed to identify the holistic competencies of innovation with which they collaborate, promoting instead in the organization (CE). For this purpose, a questionnaire with 72 questions in-depth with a Likert scale will be applied to an experimental group of 7 employees of ACEPAT (Experimental Group) and 7 employees of CENFROCAFE (Control Group)

Fifthly, holistic managerial innovation competencies are correlated with holistic employee innovation competencies and holistic innovation competencies are identified with the bases (SCC) in ACEPAT (Experimental Group) and CENFROCAFE (Control Group) in $r^2 = (CD)(CE)$.

3.4.2. Analysis of Pattern Hierarchy in Informal Interrelation

This phase examines the interrelationships among cooperative members, considering the informal hierarchical structure formed by partners (small producer partners) and employees (who were hired to perform functional positions), although they are not functionally dependent on the partners.

Informal hierarchical interrelation in the cooperative between partners and employees:

Where employees are found in the interrelationships below partners (small producers).

Sixth, the entrepreneurship competencies of the partners are correlated with the holistic innovation competencies of the employees and holistic innovation competencies are identified with the bases (CPE) in ACEPAT (experimental group) and in CENFROCAFE (control group) in $r^2 = (CP)(CE)$.

Seventh, the organizational memory resulting from the sum of averages of the formal hierarchical interrelation between (producers – managers) r^2 , (managers – employees) r^2 , and the informal hierarchical interrelation between (producers – employees) r^2 with

function $Y = (ar^2 + br^2 + cr^2)/3$ for ACEPAT (experimental group) and CENFROCAFE (control group) is calculated.

The inference of organizational memory (Y) would explain how the hidden plots would result from the formal interrelation and informal interrelation as a reflection of the behavior of the temporal memory of the biological brain to achieve the interrelation of the information as an organizational neuron that integrates the information from each microworld that makes up each part of the organization, following the hierarchy of patterns exposed in the temporal memory of the neocortex (George, 2008) [17] that would configure the information shared and stored in the organization and as a product of the formal hierarchical interrelations and the informal ones of the members that make it up.

The organization's brain in the same way as the biological brain could infer and project the parameters of a future collective decision. Taking into account Markov's probability theory, the initial states of probabilities of organizational memory would be identified in: (1) organizational memory with the implementation of the digital project; and (0) organizational memory without the implementation of the digital project, with which the equations of balance and parameters for the stable state would be projected.

$$\pi_j = \sum_{i=0}^n \pi_i P_{ij}$$

Eighth, the impact of the collective decision on the learning process of the organization must be measured by the level of adaptation of the structure to the digital environment taking into account the risks that arise in the soft aspect (emotional aspect). The corporate risk of the organization should be calculated considering the level of correlation reached in the organizational memory and its indirect relationship with corporate risk in ACEPAT (Experimental Group) and CENFROCAFE (Control Group). For this purpose, each Pearson correlation range of the MO with the level of RC is taken (Table 2).

Table 2. Equivalences between organizational memory and corporate risk.

Correlation	Values	Corporate Risk	Values
Perfect correlation	$r = 1$	Very low	(1.1)
Very high correlation	$0.8 < r < 1$	Very low	(1.1)
High correlation	$0.6 < r < 0.8$	Low	(2.1);(2.2)
Moderate correlation	$0.4 < r < 0.6$	Moderate	(3.1);(3.2);(3.3)
Low correlation	$0.2 < r < 0.4$	High	(4.1);(4.2);(4.3);(4.4)
Very low correlation	$0 < r < 0.2$	Very high	(5.1);(5.2);(5.3);(5.4);(5.5)
Null correlation	$r = 0$	Very high	(5.1);(5.2);(5.3);(5.4);(5.5)

Ninth, the impact of the collective decision on the learning process of the organization must be measured by the level of adaptation of the organization to the digital environment taking into account the level of loss of risks arising in the hard aspect (rational aspect) taking into account the evidence of the *adaptation of the structure* provided by the general management of ACEPAT (Experimental Group) and CENFROCAFE (Control Group) (Table 3).

Table 3. Impact matrix.

Level	Rating	Impact
1	Insignificant	Less than \$5000
2	Mild	From \$5000 to \$20,000
3	Moderate	From \$20,001 to \$50,000
4	High	From \$50,001 to \$300,000
5	Catastrophic	More than \$300,000

Tenth, the probability of the occurrence of the collective decision in the learning process of the organization should be measured by the level of adaptation of the organization to

the digital environment considering the level of loss of the risks that arise in the hard aspect (rational aspect) taking into account the evidence of the adaptation of the structure in ACEPAT (experimental group) and CENFROCAFE (control group) (Table 4).

Table 4. Probability matrix.

Level	Rating	Probability	Ranges
1	Rare	1 every 6 months or more	Less than 5%
2	Unlikely	1 time every 3 months	From 0.5% to 1%
3	Possible	1 time to 3 times a month	From 1% to 10%
4	Likely	4–5 times a month	From 10% to 16%
5	Almost true	Greater than 5 times a month	Greater than 16%

Eleventh, the impact of the collective decision on the learning process of the organization should be measured by the level of adaptation of its structure to the digital environment, considering the risks that arise in the hard aspect (rational aspect). The open innovation infrastructure risk (OIIR), the evidence of the adaptation of the structure in ACEPAT (experimental group) and CENFROCAFE (control group) should be calculated considering the probability ranges of occurrence and on the other hand the ranges of impact on potential loss.

Twelfth, the impact of the collective decision on the learning process of the organization should be measured by the level of adaptation of the organization to the digital environment considering the digital operating risk resulting from the sum of the risks in the emotional aspect and the rational aspect in $DOR = CR + OIIR$ in ACEPAT (experimental group) and CENFROCAFE (control group).

4. Results

4.1. CENFROCAFE Control Group

CENFROCAFE (control group) investigates the systemic thinking of the cooperative, taking into account its level of adaptation to the digital environment against gross change after COVID-19 in which SOFT and HARD indicators are analyzed [28] (Figure 3). In the first stage SOFT aspect, we analyze the holistic competencies of entrepreneurship and innovation of (24 producer partners, 14 directing producers, and 7 employees) that interrelate in the creative process of collective entrepreneurship that aims to implement after the pandemic the digitization project (virtual shop) in the organization. The competencies that interrelate with the emotional aspect through the Pearson correlation index are analyzed to detect the “hidden plots of the organization” [1] that could be organized hierarchically through sensations and then in acts [27] that are remaining in the temporal memory of the neocortex of each member from each subgroup that make it and generate an approach from each microworld.

To measure the organizational memory in the control group, formal and informal interrelations should be included, considering the hierarchical configurations established in the temporal memory of the neocortex of the members that make up the organization. The formal hierarchy interrelation (Producer Partners—Directing Producers) resulted in $ar^2 = 0.28$, that is, “low correlation” in this frame of the organization. The formal hierarchical interrelation (Directing Producers – Employees) resulted in $br^2 = 0.61$, that is, “high correlation” in this frame of the organization. The informal hierarchical interrelation (Employees – Producers) resulted in $cr^2 = 0.06$, that is, a “very low correlation” in this frame of the organization. Finally, the formula with which the organizational memory is calculated in the equation $Y0 = (0.28 + 0.61 + 0.06)/3$ and resulted in $Y0 = 0.32$ (Figure 4).

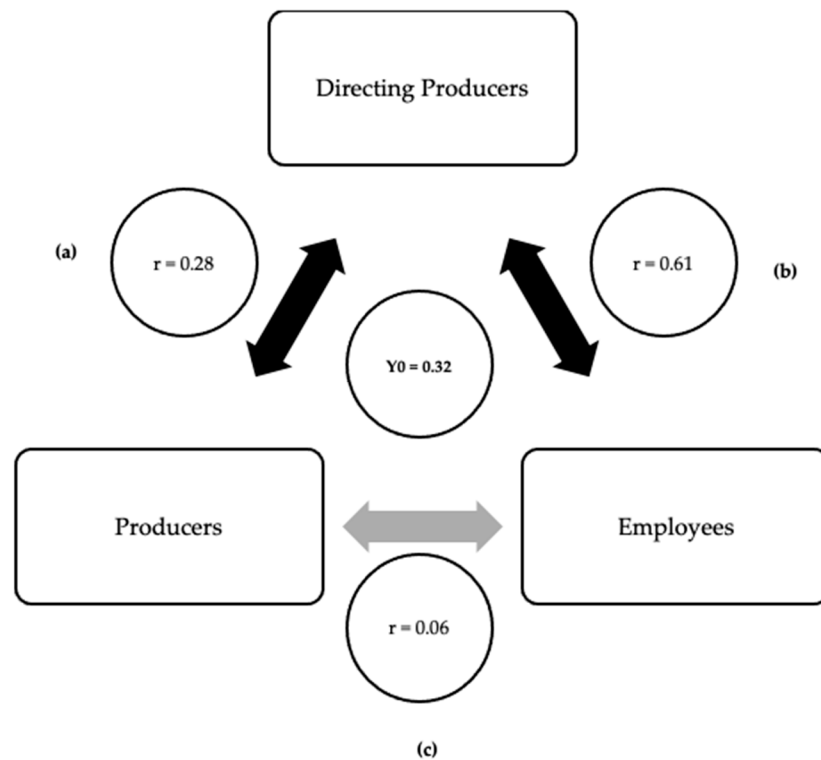


Figure 4. Organizational memorial and hidden plots of systemic thought in the CENFROCAFE control group. (a) The interrelation formal hierarchy (Producer Partners—Directing Producers); (b) The formal hierarchical interrelation (Directing Producers – Employees); (c) The informal hierarchical interrelation (Employees – Producers).

4.1.1. SOFT Aspects Indicators in the Results of the CENFROCAFE Control Group

Hidden plots could be analyzed in the formal hierarchical interrelation of the subgroup of small producers (CENFROCAFE partners), identifying the entrepreneurship competencies related at the individual level to undertaking new projects such as innovation (1.53), product quality (3.90), entrepreneurship (3.79), access to financing (2.80), control (4.40), family influence (4.92) and associativity (4.83) (Table 5). The hidden plots of the subgroup of small producers (CENFROCAFE directors), identify the innovation competencies related to collective entrepreneurship that would be activated with new projects in order to analyze the interrelation with other sub-groups at external level when interrelated with small producers (partners) and at internal level with (employees), these are identified as: belief of being creative (3.00), high self-motivation (4.00), ease of problem-making (3.69), constant search of ideas (3.21), search for recognition (3.69), and search for improvement of life (3.45). The hidden plots of the sub-group of employees (CENFROCAFE officers) identify the innovation competencies related to the collective entrepreneurship that would be activated with new projects in order to analyze the interrelation with other sub-groups at the external level to interrelate small producers and small partners (internal level) with small producers (directors), and these are identified as: belief to be creative, (3.36), elevated automotive (4.10), ease to formulate problems (4.20), constant search of ideas (3.86), search for recognition (3.81), search for improvement of life (3.71) (Table 5). The competencies that stand out most at the level of small producers as partners are “level of influence of the family” (4.92) while in producer managers stand “high automotive” (4.00) with a level of predisposition to holistic innovation in 258/360 “High” and employees highlight “ease to formulate problems” (4.20) with a level of predisposition to holistic innovation in 280/360 “High” that analyze the holistic competencies of innovation of collective entrepreneurs. The hidden plots could be analyzed in the informal hierarchical interrelation of the subgroup of

small producers (CENFROCAFE partners) with the employees (CENFROCAFE officers) (Table 5).

Table 5. Formal hierarchical interrelation of holistic innovation and entrepreneurship competencies in control group CENFROCAFE.

Competencies of Entrepreneurship of (Producers)	Corr.	Competencies of Holistic Innovation (Managers)	Corr.	Competencies of Holistic Innovation (Employees)	Corr.
g. innovation	1.53	B. belief in being creative	3.00	B. belief in being creative	3.36
c. product quality	3.90	G. elevated self-motivation	4.00	G. elevated self-motivation	4.10
k. entrepreneurship	3.79	G. elevated self-motivation	4.00	G. elevated self-motivation	4.10
b. access to financing	2.80	H. ease to formulate problems	3.69	H. ease to formulate problems	4.20
e. control	4.40	H. ease to formulate problems	3.69	H. ease to formulate problems	4.20
g. innovation	1.53	I. constant search for ideas	3.21	I. constant search for ideas	3.86
k. entrepreneurship	3.79	M. search for recognition	3.69	M. search for recognition	3.81
c. product quality	3.90	M. search for recognition	3.69	M. search for recognition	3.81
k. entrepreneurship	3.79	N. search for life improvement	3.45	N. search for life improvement	3.71
i. influence of the family	4.92	N. search for life improvement	3.45	N. search for life improvement	3.71
h. associativity	4.83	N. search for life improvement	3.45	N. search for life improvement	3.71

4.1.2. HARD Aspects Indicators in Control Group Results

The mapping of the learning process of the cooperative identifies and measures the level of adaptation of the organizational structure to the digital environment through the identification and calculation of the digital operational risk (DOR) of the organization (HARD aspect) considering that the digital project was not implemented. For this purpose, the one responsible for the process, Teodoro Meléndez Ojeda, general manager of CENFROCAFE (control group) [70], who is an agronomic engineer with 17 years of running the organization and has been in the organization since its beginning, promoting associativity, said: “The cooperative has achieved a regional, national and international positioning with the collection, production and export of specialty coffee in parchment mode to different markets and at the national level is produced and marketed with roasted coffee for companies such as Nestlé, Macro on other clients. Similarly, it has diversified with 25 coffee shops in Jaen since 2008. However, he said that the COVID-19 pandemic and confinement as a preventive measure affected the organization from the field in March 2020 that faced the lack of labor for the coffee harvest caused 30% of the coffee (not harvested) to dry and lost in the field.” To understand the level of impact of loss on the emotional level, it is important to identify that one of the entrepreneurship skills that are present in the small producers of CENFROCAFE is the “influence of the family” that could have been the impetus of the associativity and the origin of the formation of the cooperative that, as mentioned in the history on the website, was a collective enterprise to combat intermediaries who paid low prices. In addition, if we analyze the purpose of changing the pattern of cultivation from coca to coffee, there is a transcendent message of “search for life improvement” that was identified in the decisions of small producers when they are (directing) and who adopt the purpose of improving their standard of living through collective entrepreneurship, but taking into account the values of sustainability and principles of ‘cooperativism’ that turn the cooperative into a family of families [42]. Analyzing the cooperative’s business model, the sales in coffee shops and distribution were also affected by the confinement in front of it. The general management resumed the implementation of the virtual shop project that had been initiated years ago with the Belgian cooperation and had been a project that had been postponed to give impetus to physical stores in Lima.

Teodoro Meléndez Ojeda, stated: “The virtual store project has had the acceptance of partners and employees showed interest perhaps in the desire to be recognized as is the case with other companies. However, its implementation has not been achieved to date. It is likely to be achieved in the year 2022.” Perhaps, one of the factors that could strengthen

its implementation would be to appeal to the “search for recognition” of the employee who is a holistic innovation competition that presents a high average in its configuration. On the other hand, progress has been made with the collection of field information through tablets to systematize productivity indicators. It was shown that the cooperative does not have a platform for virtual work, but it uses other digital platforms for public use. The staff did receive different pieces of training through RootCapital. At the innovation level, an ERP is being developed to systematize information. Still, no patents have been purchased. Finally, he said that not implementing the virtual store project would have had an impact on small producers at a moderate loss level, with a frequency of probability of occurrence possible. However, calculating the loss for not having harvested 30% of the coffee campaign in March 2020 the impact on the cooperative could be placed in the range of catastrophic and possible with the frequency being 1 to 3 times in the campaign (Table 6).

Table 6. Results of the control group CENFROCAFE.

	Measures	Indicators
(1)	Corporate Risk (CR) (SOFT)	(4.3)
(2)	Open Innovation Infrastructure Risk OIIR (HARD)	(3.5)
(3)	Digital operational risk (DOR = CR + OIIR)	(3.4)

4.1.3. Digital Operational Risk (DOR) in Control Group Results

In CENFROCAFE (control group) a “High” digital operational risk DOR of (3.4) was obtained by measuring the impact on the cooperative learning process against the post-COVID-19 gross change, which is calculated by taking into account the SOFT and HARD indicators in the process of adapting its structure [28] (Figure 5).

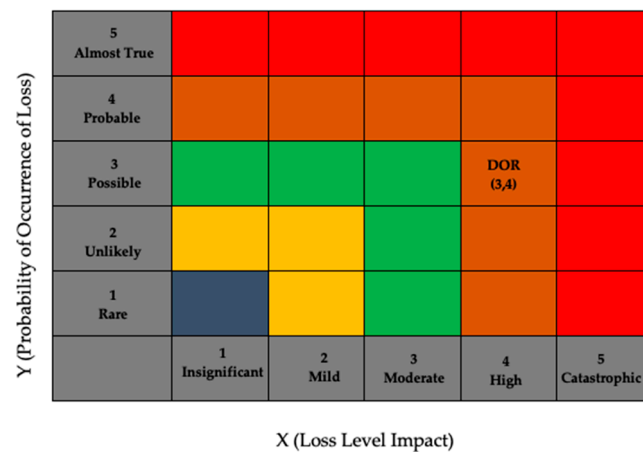


Figure 5. CENFROCAFE DOR map digital operational risk of the control group.

4.2. ACEPAT Experimental Group

In ACEPAT (experimental group) the systemic thinking [17,18] of the cooperative is investigated taking into account its level of adaptation to the digital environment against the post-COVID-19 gross change in which SOFT and HARD indicators are analyzed [28] (Figure 3). In the first stage SOFT aspect, we analyze the holistic entrepreneurship and innovation competencies of (24 producer partners, 14 directing producers, and 7 employees), which are interrelated in the creative process of collective entrepreneurship that has the purpose of implementing the digitalization project (Website) in the organization post-pandemic. The competencies that are interrelated with the emotional aspect through the Pearson correlation index are analyzed to detect the “hidden plots of the organization” [1] that are generated at the level of sensations and then in acts [27] that remain in the temporal

memory of the neocortex of each member from different subgroups that make it and generate an approach from each microworld (Figure 4).

To measure the organizational memory (OM) in the control group, formal and informal interrelations should be included, taking into account the hierarchical configurations established in the temporal memory of the neocortex of the members that make up the organization. The formal hierarchical interrelation (Producer Partners—Directing Producers) resulted in $ar^2 = 0.65$, i.e., “high correlation” in this organization plot. The informal hierarchical interrelation (Directing Producers—Employees) resulted in $br^2 = 0.81$, i.e., “very high correlation” in this organization plot. The formal hierarchical interrelation (Employees—Producer Partners) resulted in $cr^2 = 0.30$, i.e., “low correlation” in this organization plot. Finally, the formula with which the organizational memory (OM) is calculated in equation $Y0 = (0.65 + 0.81 + 0.30)/3$ and resulted in $Y0 = 0.59$ that is assigned a “Moderate” corporate risk (Figure 6).

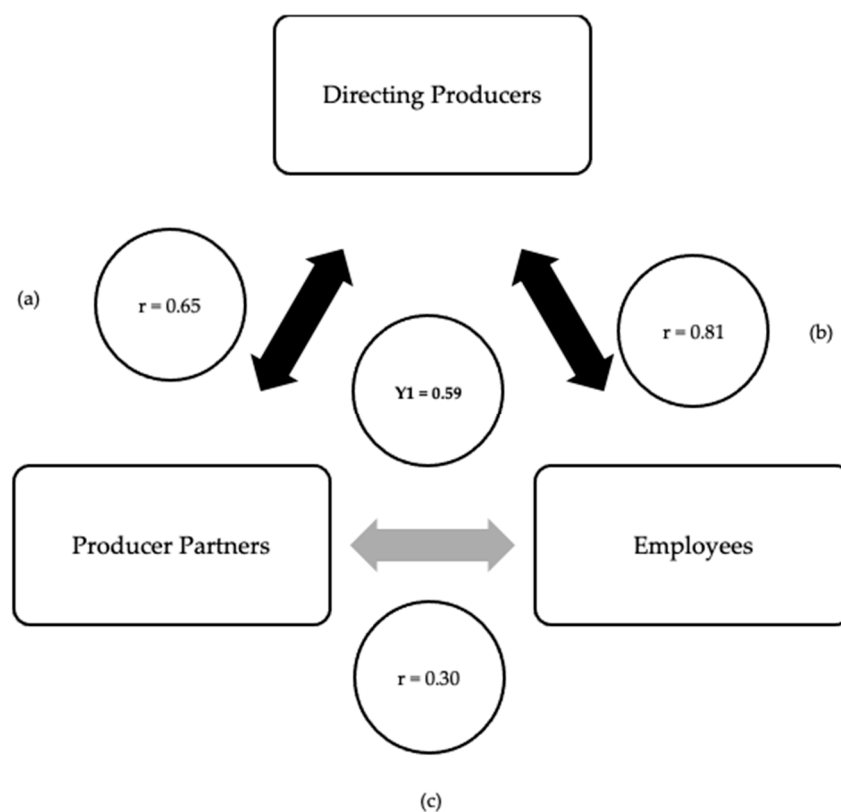


Figure 6. Organizational memory (OM) and hidden plots of systemic thinking in an experimental group ACEPAT. (a) The interrelation formal hierarchy (Producer Partners—Directing Producers); (b) The formal hierarchical interrelation (Directing Producers – Employees); (c) The informal hierarchical interrelation (Employees – Producers).

4.2.1. SOFT Aspects Indicators in the Experimental Group ACEPAT

The hidden plots of the sub-group of small producers (ACEPAT partners), the entrepreneurial competencies related at the individual level to undertake new projects, are identified to analyze the interrelation with other sub-groups, and these are identified as: innovation (1.83), product quality (3.90), entrepreneurship (4.04), access to finance (2.88), control (3.08), family influence (4.64) and partnership (4.92) (Table 5). The hidden plots of the sub-group of small producers (directing of ACEPAT) are identified as the innovation competencies related to collective entrepreneurship that would be activated with new projects to analyze the interrelation with other sub-groups at the external level when interrelated with small producers (partners) and internally with (employees), and

these are identified as belief in being creative, (3.05), high self-motivation (3.58), ease of formulating problems (3.39), the constant search for ideas (3.19), search for recognition (3.52), and search for life improvement (3.65) (Table 5). The hidden plots of the sub-group of employees (ACEPAT officers) identified innovation competencies related to collective entrepreneurship that would be activated with new projects to analyze the interrelation with other sub-groups at the external level by interrelating with small producers (partners) and internally with small producers (managers), and these are identified as belief in being creative, (3.00), high self-motivation (4.00), ease of formulating problems (3.88), the constant search for ideas (3.33), search for recognition (4.07), and search for life improvement (3.60) (Table 5).

The competencies that stand out most in the level of small producers as partners are “level of associativity” (4.72) while the directing producers stand out as “constant search for ideas” (3.8) with a level of willingness to holistic innovation in 261/360 “High” and employees stands out “search for recognition” (3.81) with a level of willingness to holistic innovation in 251/360 “High” that analyze holistic innovation competencies of collective entrepreneurs. Hidden plots could be analyzed in the informal hierarchical interrelation of the sub-group of small producers (ACEPAT partners) with employees (ACEPAT officers) (Table 7).

Table 7. Formal hierarchical interrelation of holistic innovation and entrepreneurship skills in experimental group ACEPAT.

Competencies of Entrepreneurship of (Producers)	Corr.	Competencies of Holistic Innovation (Managers)	Corr.	Competencies of Holistic Innovation (Employees)	Corr.
g. innovation	1.77	B. belief in being creative	3.18	B. belief in being creative	2.89
c. product quality	3.78	G. elevated self-motivation	3.59	G. elevated self-motivation	3.76
k. entrepreneurship	3.94	G. elevated self-motivation	3.59	G. elevated self-motivation	3.76
b. access to financing	2.73	H. ease to formulate problems	3.59	H. ease to formulate problems	3.74
e. control	2.88	H. ease to formulate problems	3.59	H. ease to formulate problems	3.74
g. innovation	1.77	I. constant search for ideas	3.28	I. constant search for ideas	3.05
k. entrepreneurship	3.94	M. search for recognition	3.69	M. search for recognition	3.81
c. product quality	3.78	M. search for recognition	3.69	M. search for recognition	3.81
k. entrepreneurship	3.94	N. search for life improvement	3.59	N. search for life improvement	3.43
i. influence of the family	4.44	N. search for life improvement	3.59	N. search for life improvement	3.43
h. associativity	4.72	N. search for life improvement	3.59	N. search for life improvement	3.43

4.2.2. HARD Aspects Indicators in the Experimental Group ACEPAT

The mapping of the learning process of the cooperative identifies and measures the level of adaptation of the organizational structure to the digital environment through the identification and calculation of the digital operational risk (DOR) of the organization (HARD aspect) considering that the digital project was not implemented. To this end, Gustavo Sigarrostegui Ruiz, general manager of ACEPAT (experimental group) [71], is an economist with a master’s degree in social management with 5 years of running the organization, was interviewed. He said: “ACEPAT is a different cooperative that focuses on strengthening social values and corporate governance leaving the industrial model to the company Oleaginosoas del Peru of which they are main shareholders.” In other words, they constitute a hybrid cooperative model in which they have not lost their associative nature and are constituted as a supplier of oil palm for its transformation into oil with higher added value.

When analyzing the emotional process of the subgroup of small producers (partners), it was identified that the entrepreneurship competition that is with the highest average is: “associativity” (4.72) with what could be deduced before the decision to undertake the collective decision would be a present value in small producers. In this sense, the openness and flexibility could be made noticeable by interrelating in its management profile where

it is identified that at the level of management the small producer is fundamentally characterized by the “search for recognition” (3.69), which shows that this value is prioritized when looking to undertake, which demonstrates flexible thinking and openness to adopt new business models before personal interest. Likewise, the ability to “seek recognition” (3.81) to find its role in this structure marks the strengths of a hybrid organization with the respect to each of the competencies that they have to perform as ACEPAT from the associativity and Oleaginosas del Peru S.A from the business model. He said that the COVID-19 pandemic affected the cooperative’s business model, because “oil palm is a product that is an input of several products in the food sector that was not affected too much during the pandemic.” However, he acknowledged that it affected the cooperative’s operations. To continue the activities in the cooperative, he proposed a digitization project with the *website* [25].

Gustavo Sigarrostegui Ruiz said: “The implementation of this project aims to generate greater communication with the co-operative’s partners, with customers and to raise awareness of the co-operative in a wider scope. This project has been implemented with the support of partners and employees” [71]. He also said that the organization implemented technology in its field processes to increase productivity in palm oil crops. On the other hand, employees of the cooperative received innovation training. He considered that if the website project was not implemented, the cooperative would have had a mean range of loss, with an average frequency of probability. The economic manifestation of the impact of the hierarchy of patterns in its learning process from the emotional aspect in collective decisions (soft) is manifested in the adaptation of its structure (hard) as a response to digitalization in the face of changes through the risks of open innovation and market risk. Finally, he said that not implementing the virtual store project would have had an impact on small producers at a moderate loss level, with a frequency of probability of occurrence being possible. However, we calculated the loss in Table 8.

Table 8. Results of the experimental group ACEPAT.

Measures	Indicators
(1) Corporate Risk CR (SOFT)	(3.1)
(2) Open Innovation Infrastructure Risk OIIR (HARD)	(3.5)
(3) Digital operational risk (DOR = CR + OIIR)	(3.3)

4.2.3. DOR Digital Operational Risk in Control Group Results

In ACEPAT (experimental group), a DOR digital operational risk “Moderate” of (3.3) was obtained by measuring the impact on the learning process of the cooperative against the gross change after COVID-19, which is calculated considering the SOFT and HARD indicators in the process of adapting its structure [28] (Figure 7).

The interrelation of the organizational brain in the experimental and the control group is the result of the average of the structural interrelations (that present a hierarchical relationship within the functional structure between producers, managers, and employees) and the non-structural relationships that occur in the hierarchical relationship outside the functional structure between (producer partners and employees).

Applying the theory of probabilities of Markov to find the projection of stable states in the inference of the organizational brain against the collective decision to implement digital projects for which would take into account the information of the organizational memory (OM) and its effect on the initial states with the project (1) and without project (0) of what is obtained as a result; P_i with the project (1) = 0.59 and P_i without project (0) = 0.32 (Table 9).

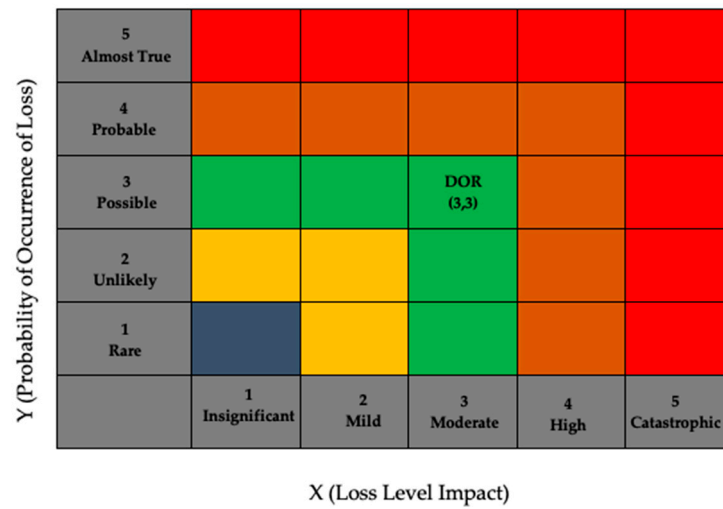


Figure 7. ACEPAT DOR map digital operational risk of the experimental group.

Table 9. Markov initial state matrix.

P(0) =	1	Exit State (t)	
	0		
Initial states (t-1)	States	With digital project (1)	Without digital project (1)
	With digital project (1)	0.59	0.41
	Without digital project (1)	0.32	0.68

The effect on the arrival states with the project (1) and without project (0) of what is obtained as a result; π_1 with the project (1) = 0.44 and π_0 without project (0) = 0.56 (Table 10).

$$\pi_j = \sum_{i=0}^{n=4} \pi_i P_{ij}$$

$$\pi_1 = 0.59 \pi_1 + 0.41 \pi_0 \tag{1}$$

$$\pi_0 = 0.44 \pi_1 + 0.56 \pi_0 \tag{2}$$

$$\pi_1 + \pi_0 = 1$$

$$\begin{aligned} \pi_1 &= 0.44 \text{ Organizational Memory (with digital project)} \\ \pi_0 &= 0.56 \text{ Organizational Memory (without digital project)} \end{aligned} \tag{3}$$

Table 10. Markov arrival state matrix.

P^4 =	1	Exit State (t)	
	0		
Arrival states (t)	States	With digital project (1)	Without digital project (1)
	With digital project (1)	0.44	0.56
	Without digital project (1)	0.44	0.56

5. Discussion

The ability to infer and establish thoughts is attributed to a function in the human biological brain [7,8]; however, cooperative organizations could configure systemic thinking following the hierarchy of emotional patterns [17,18] by interrelating the holistic competencies [24] of the individual minds that make it up by moving from sensation to action [27].

The Theory of Learning according to Sengue, 1998 [1], states that intelligent organizations apprehend as well as people under systemic thought, and that they are invisible plots or acts that unconsciously interrelate [1], demonstrating that the learning process is in a team and requires an adaptation of the mental models of their workers. Learning in this context would require a systemic response [1] to permanent changes where values could originate in individual acts that are presented daily as a permanent response in their microworlds. Then, these entrepreneurial skills would be communicated and manifested unconsciously in the interpersonal relationships of small producers who took the position of directors within the cooperative and who would have the mission to direct this time in the collective enterprises of the organization, as in the case of the cooperatives ACEPAT (experimental group) and CENFROCAFE (control group), which were formed as a response of collective entrepreneurship of its members to face the poverty and violence with which they lived with the cultivation of coca in the areas of Tocache and Jaen [4]. According to Gowdy, J.M.; Dollimore, D.E.; Wilson, D.S.; and Witt, U [69], it would identify the evolutionary thinking of the human being in the understanding of its hierarchical processes and cooperative behavior. Evolutionary thinking begins by analyzing the human being as a rational, self-sufficient, and selfish being who would approach the behavior of the small producer in his entrepreneurship before forming the cooperative. Subsequently, the competitiveness approach could seek to migrate to a cooperative position depending on its level of evolution, what happened in 1998 in the formation of ACEPAT and 1999 with the conformation of CENFROCAFE that could evidence the evolutionary thinking in small producers who passed from individual entrepreneurship to collective entrepreneurship, and in this process could analyze the motivations from the point of view of emotional process that remains consistent with rational thinking when small producers face challenges, this time collectively [9]. Perhaps the small producers that formed ACEPAT and CENFROCAFE were aware that their ventures with cocoa crops could not make greater changes in their lives and communities that faced common problems such as poverty and violence that existed around both Tocache and Jaen. The change involved learning from the microworlds with alternative crops, such as coffee and oil palm, and from collective management of the whole business chain.

If we analyze the decision process of the small producer from the fast track process (emotional aspect), that would have generated a positive impulse to start with a new crop that involved a change of life and that predisposed all the holistic competencies of small producers to change and to learn the new cultivation techniques. This change decision would demonstrate consistency between the fast track (emotional aspect) and slow track (rational aspect) processes, as mentioned in neuroeconomic decisions in cocoa producers [9] (Zúñiga, 2021). However, in accelerated change scenarios such as the change of reality and the new digitalization process [14], it could be more complex for the learning process to run permanently from the rational because stress [22] could block the cognitive aspect [1] in the members of the organization that would face the crisis seeking to adapt to the new digital environment. The emotional alignment at the level of holistic competencies of innovation that is the SOFT process in the organization would manifest itself unconsciously as the grassroots support to the proposals of the leader almost as a vote of faith with which they would continue the process of structural adaptation and seek to diminish the digital operational risk [66].

One of the ways to identify the ability to infer organizationally could be when analyzing the collective decision in the face of the need for adaptation of the organizations in the context after COVID-19, which confronted us with a change of reality and that challenged the organizations to learn and adapt to the digital environment, which led to a response of the organization taking into account first the mental adaptation (through its holistic competencies of innovation (SOFT aspect), and secondly, structural adaptation through the resources, tools, knowledge, and strategies that the organization has (HARD aspect) [28]. The adaptive capacity of the organization still in a crisis would demonstrate the level of sustainability and could be measured through the organizational memory in

the SOFT aspect and the digital operational risk (DOR) by measuring the level of structural adaptation of the organization to the digital environment [14].

In ACEPAT, agro-industrial co-operative [25], oil palm producer that has been adapting permanently since it was formed as an association and then as a cooperative, but this time the change that it faces in the pandemic COVID-19 is abrupt and contextualizes them in a new reality in which it must adapt as an organization quickly to the digital environment. When interviewing Gustavo Sigarrostegui Ruiz, general manager of the Agro-industrial Cooperative ACEPAT [71], he acknowledges that he proposed a post-pandemic digitization project consisting of the construction of an institutional website that sought to contact the organization with its interest groups and the implementation of this project was supported by the bases (small producers that are partners of the cooperative), in addition to the employees who found a first way to show their value proposal at a critical time.

In CENFROCAFE, Multiservice Cooperative CENFROCAFE Peru [26], a coffee producer is born as a collective venture of small producers who decide to change the pattern of coca cultivation for coffee as an alternative crop and to fight intermediaries who paid low prices. At first, it becomes a partnership, then it becomes a cooperative, and in the face of the COVID-19 pandemic, the proposal to implement a virtual shop has emerged, but has not yet been implemented. In interviewing Teodoro Melendez Ojeda, General Manager of the Multiservice Cooperative CENFROCAFE Peru [70], he states that he proposed the implementation of a virtual shop to achieve marketing the products as a 250 g coffee bag with the brands of the cooperative. To date, it has not been implemented for various reasons.

If we analyze the behavior after the COVID-19 pandemic of ACEPAT as an experimental group that managed to implement a digital project against the behavior of CENFROCAFE as a control group where the digital project was not implemented, we can find a direct relationship with the level of organizational memory that is found in the SOFT aspect of the organization, bringing together at this indicator level the level of interrelation between the holistic competencies of innovation among its members with the entrepreneurship competencies of small producers. In ACEPAT (experimental group), the organizational memory would be $Y1 = 0.59$ higher than the organizational memory of CENFROCAFE (control group) with an organizational memory of $Y0 = 0.32$.

When we analyze the (SOFT aspect) [28] of the organization, we consider the interrelations between the members of cooperatives that could be very similar to the interrelations in all parts of its functional structure at the formal and informal levels. Each interrelation could resemble the work of the dendrites of the biological brain [29] and generate the information that is shared following the hierarchy of neural patterns of George's temporal memory [17,18] and the principle of uniqueness present in the biological brain of the human being and that from the organization would optimize and organize as an organizational neuron. Furthermore, this alignment would have its impact on the structure and could be measured through the digital operational risk when we analyze the process of adapting to the digital environment in the (HARD aspect) [28].

The impact of the SOFT aspect on the HARD aspect of the organization could be measured by DOR level digital operating risk which was (2.3) in the experimental group smaller than the control group was of (3.4).

If we delve into the analysis of organizational behavior and compare the results of ACEPAT (experimental group) and CENFROCAFE (control group), we can identify at the level of holistic competencies of innovation in the SOFT aspect the level of emotional alignment considering the interrelations between all structures of the cooperative. In the case where ACEPAT belongs to the (experimental group) considering that it was the organization where the digitization project was implemented unlike CENFROCAFE (control group), which did not implement the digital post-pandemic project.

In the organizational brain, collective decision-making processes would follow the same structure of fast track (emotional aspect) as in the case of the organization would be measured by formal and informal structural interrelations in SOFT and slow track (rational aspect) that in the case of the organization would have an impact on the structure of the

organization with a level of digital operational risk that would measure the adaptation of the structure to the digital environment.

In the SOFT aspect, the interrelations of each formal and informal structure in an organization would resemble the function of an organizational neuron that in the case of CENFROCAFE present since organizational neuron 1 (producer partners—directing producers) in ($ar2 = 0.28$); organizational neuron 2 (directing producers—employees) in ($br2 = 0.61$); and the organizational neuron (producer partners—employees) in ($cr2 = 0.06$) that averages an organizational memory (OM) of ($Y0 = 0.32$) that corresponds to a “High” corporate risk. In the case of ACEPAT present from organizational neuron 1 (producer partners—directing producers) in ($ar2 = 0.65$); organizational neuron 2 (directing producers—employees) in ($br2 = 0.81$); and the organizational neuron (producer partners—employees) in ($cr2 = 0.30$) that averages an organizational memory of ($Y1 = 0.59$) that corresponds to a “Moderate” corporate risk (Table 11).

Table 11. Comparative between experimental group vs. control group.

Group	Variable	Corr.	Median	Average	DE	Minimum	Maximum	<i>p</i>
Control (<i>n</i> = 45)	Neuron org. 1 (Producer Partners- Directing Producers)	0.28	3.69	3.57	0.56	1.53	4.92	0.0454
	Neuron org. 2 (Directing Producers – Employees)	0.61	3.71	3.72	0.23	3.00	4.20	
	Neuron org. 3 (Producer Partners – Employees)	0.06	3.81	3.72	0.51	1.53	4.92	
Memory Organizational (OM) (Control group) CENFROCAFE		0.32	3.74	3.67	0.43	2.02	4.68	
Experimental (<i>n</i> = 45)	Neuron org. 1 (Producer Partners – Directing Producers)	0.65	3.59	3.49	0.48	1.77	4.72	
	Neuron org. 2 (Directing Producers – Employees)	0.81	3.59	3.54	0.19	2.89	3.81	
	Neuron org. 3 (Producer Partners – Employees)	0.30	3.75	3.48	0.54	1.77	4.72	
Memory Organizational (OM) (Experimental group) ACEPAT		0.59	3.64	3.50	0.40	2.14	4.42	

In the HARD aspect, the adaptation of the structure to the digital environment would be measured by the organization’s openness to innovation by capturing technology from the outside and the adaptation of its business model.

In the case of ACEPAT, there would be evidence according to the interview with its general manager of an open innovation infrastructure risk [35] (RII) would be (2.3) “Middle Risk” and (3.4) “High Risk” in CENFROCAFE (control group).

Organizations could infer a concept into a collective decision process, as is the case with the individual decision process in the biological brain [7,8].

Likewise, they would assume the same function of establishing hypotheses and questioning, as it demonstrates (Friston, 2010) [6] the inference of the brain when confronted with the known demonstrates wisdom in lifelong learning, and chaos an opportunity to learn in the face of accelerated change (Figure 1).

The organization would also have the ability to adapt from the emotional side (SOFT aspect) and question from the rational side (HARD aspect). According to (Marodiev; Tessone and Schweitzer, 2012) social influence could impact collective wisdom to the extent that it proposes and transforms the organization. When members do not influence the organization, it is called collective intelligence [59]. The COVID-19 context would demonstrate the ability of systemic thought to be configured following the hierarchy of patterns of the human biological brain [7,8] through the emotional aspect (SOFT) with the organizational memory and its effect on the rational aspect in the adaptation of its structure (HARD).

Organizations could infer from the organizational brain taking into account Markov’s theory of hidden patterns [19–21], it could be identified that in ACEPAT (experimental group), the organizational memory (OM) was $Y1 = 0.59$ and the digital project was imple-

mented instead of CENFROCAFE (control group), where the organizational memory was $Y_0 = 0.32$ and where the digital project could not be implemented.

Therefore, when analyzing the collective thinking, we could analyze the ability to infer considering the parameters that could be calculated considering the initial states ($t - 1$) and the projection that could be reached with the exit states (t) could identify that the collective decision of the organizations would identify a projection of initial states with the project (1) and without project (0) of what is obtained as a result; P_i with the project (1) = 0.59 and P_i without project = 0.32 (Table 9).

In arrival states, the organizational memory (OM) without project p (0) would be increased to $p_0 = 0.44$, and in the case of P_i with the project (1), would be increased to $p(1) = 0.44$ (Table 10).

This convergence also occurs in the biological brain when the neocortex through its singularity capacity optimizes the parameters in which the pattern hierarchy should be configured in new thinking. These results and projections would help elucidate the ability to infer systemic thought in the organizations that would follow the same pattern hierarchy structure of the human biological brain memory production model, which would play a fundamental role in placing “the puzzle pieces together.” At the fast track level, the emotional processes connected, on the one hand, with the external aspects such as experiences, acts, and sensations in each of the microworlds of each member of the cooperative would remain in the temporary memory and would be connected with the neocortex network that would come through the amygdala to print the sensations that could be stored in the long-term temporal memory that could in turn be shared with members of an organization as they share more experiences and share from the unconscious side the same holistic competencies of innovation to face a new project, or a new challenge in the organization (Pg.159, according to J. Hawkins and Blakeslee S [72]). The experiment assumes that the rational process would be blocked at the cognitive level by the stress that it would mean to face an abrupt change and it would reveal more easily the protagonist that is weaving behind the systemic thought that can prevent new events through the neocortex of the biological brain than by sharing the hidden plots that are shared in the interrelations that remain in the unconscious through the sensations that are shared in the different acts or new challenges shared by members of an organization who align themselves to the same purpose.

The first great contribution of this article is that the decision-making in cooperatives would be a collective of emotional decisions that are based on the alignment of holistic competencies of its members and that would consider risks and strategic business information in concordance with Ortiz-Teran, Diez, and Lopez-Pascual (2021) [73]: Investment choices are emotional decisions that take into account market information, individual preferences and beliefs, and the origin of these collective emotional decisions is the emotional aspect of the small producers.

The second great contribution of this article is demonstrating that organizations could jointly infer, like an organizational brain, as a response to the context as a reflection of the configuration of the human biological brain of their members. In the human biological brain, the emotional aspect impacts the rational aspect, and in the same way, in the organizational brain, the SOFT aspect impacts the HARD aspect.

6. Limitations

Perhaps future studies could obtain greater precision in the results if the sample included agro-industrial cooperative organizations that manage the same crop and present the same population dimensions. However, the research groups share similar characteristics (Table 1).

7. Conclusions

It is concluded that Hypothesis 1 is fulfilled considering that the SOFT aspect in the organization reflects a greater organizational memory (OM) or a greater correlation of the holistic competencies of innovation in the learning process of ACEPAT members who implemented a digital post-COVID-19 project being of $Y1 = 0.59$ concerning CENFROCAFE in which the organizational memory was of $Y0 = 0.32$.

The effect of the emotional process impacts the HARD aspect of the organization at the level of adaptation of its structure to the digital environment through the measurement of ACEPAT's digital operating risk DOR in (2.3) is lower compared to CENFROCAFE's digital operating risk in (3.4).

The organizational memory concatenates the systemic thought of cooperatives based on the hierarchy of patterns to infer in the learning process from the emotional process and that is processed in the neocortex at the individual level, but which could reflect when aligning a systemic thought that would be reflected in concreting when moving from feeling to action at the collective level. The ability to infer from systemic thought would be explained through Marcov's theory of hierarchy of hidden patterns that would configure the organization as the human biological brain by establishing the parameters of collective decision through the stable states that would be identified in the ranges of limit 1: $Y1 = 0.59$ (larger organizational memory with digital project implementation) and limit 2: $Y0 = 0.32$ (with less organizational memory where a digital project is not implemented) according to Table 9.

Future studies could deepen the investigation of the organizational brain by applying the methodology of organizational memory in different sectors.

Funding: This research received funding from Escuela de Innovadores del Perú (Invoice Number: 1733422), on 2 June 2022.

Informed Consent Statement: Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

Data Availability Statement: Data are not publicly available, though the data may be made available upon request from the corresponding author.

Acknowledgments: We acknowledge support from the University of Lleida, ESAN University, University of Zurich, ACEPAT Cooperative, and CENFROCAFE Cooperative. Special thanks to Antonio Colom, Eduard Cristobal, Claudio Tessone, Sergio García-Agreda, Gustavo Sigarrostegui, Teodoro Meléndrez, Juan Pablo Neira, and Marco Usquiano for your important support, and Leonardo Galvez for English language translation, editing and proofreading.

Conflicts of Interest: The author declares no conflict of interest.

References

1. Senge, P. *The Fifth Discipline*; Granica Editions: Mexico City, Mexico, 1998; p. 490.
2. Franc, P.; Xavier, F. *Passion for Innovating*; Standard: Barcelona, Spain, 2008; p. 290.
3. INEI. Iv Cenagro Censo Nacional Agrario, Producción Nacional, Informe Técnico. Peru. 2017. Available online: <http://proyectos.inei.gob.pe/web/documentospublicos/resultadosfinalesivcenagro.pdf> (accessed on 22 July 2021).
4. MINAGRI. 2014. Available online: <https://www.minagri.gob.pe/portal/decreto-supremo/ds-2014/10837-decreto-supremo-n-004-2014-minagri> (accessed on 23 July 2021).
5. USAID. U.S. Development Cooperation Strategy of Peru. 2012–2016. Available online: <https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/PeruCDCS.pdf> (accessed on 22 July 2021).
6. Friston, K. The free-energy principle: A unified brain theory? *Nat. Rev. Neurosci.* **2010**, *11*, 127–138. [[CrossRef](#)]
7. Christiansen, B.; Lechman, E. *Neuromomics and the Decision-Making Process*; Unites States of America by Business Science: Washington, DC, USA, 2016; ISBN 978146669908.
8. Kahneman, D. *Thinking Fast and Slow—The Neuroscience Behind Good Decision-Making*; Penguin Books: New York, NY, USA, 2001.
9. Zúniga, I. Neuroeconomic Decisions in Cocoa Producers: Impact of Cooperative Innovation Methodology on Prospecting for Fair Trade Organic Niche as an Incentive for Agricultural Sustainability. *Sustainability* **2021**, *13*, 8373. [[CrossRef](#)]
10. Rosenbaum, M.; Moore, D.; Cotton, J.; Cook, M.; Heiser, R.; Shovar, N.; Gray, M. Group productivity and process: Pure and mixed rewards structures and task interdependence. *J. Personal. Soc. Psychol.* **1980**, *39*, 626–642. [[CrossRef](#)]

11. Beersman, B.; Hollenbeck, J.; Humphrey, S.; Moon, H.; Conlon, D.; Ilgen, D. Cooperation, competition, and team performance: Toward a contingency approach. *Acad. Manag. J.* **2003**, *6*, 572–590.
12. Branas-Garza, P.; Cabrales, A. *Experimental Economics*; Princeton University Press: Princeton, NJ, USA; Plagrove Macmillan: London, UK, 2015.
13. OMS. Conferencia De Declaración De COVID-19 Como Pandemia, Ginebra. 2020. Available online: <https://www.who.int/es> (accessed on 13 September 2021).
14. García Zaballos, A.; Iglesias, E.; Prado, G.; Árias, G.; Huici, H.; Puig, P.; Martínezgarza, R.; Cabello, S. *Digitalización, Herramienta de Defensa Ante la Crisis del COVID-19 y Para el Desarrollo Sostenible*; Banco Interamericano De Desarrollo: Washington, DC, USA, 2021. [CrossRef]
15. Dunn, J. Basic cooperative principles, and their relationship to selected practices. *J. Agric. Coop.* **1988**, *3*, 83–93.
16. Acs, Z.; Audretsch, D. *Handbook of Entrepreneurship Research*; School of Public Policy, George Mason University: Arlington, VA, USA, 2010.
17. George, D. How the Brain Might Work: A Hierarchical and Temporal Model for Learning and Recognition. Ph.D. Thesis, Stanford University, Stanford, CA, USA, 2008. Available online: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.163.7566&rep=rep1&type=pdf> (accessed on 13 September 2021).
18. George, D.; Hawkins, J. A hierarchical Bayesian model of invariant pattern recognition in the visual cortex. In Proceedings of the Proceedings 2005 IEEE International Joint Conference on Neural Networks, Montreal, QC, Canada, 31 July–4 August 2005; Volume 3, pp. 1812–1817. [CrossRef]
19. Markov, A. An Example of Statistical Investigation of the Text *Eugene Onegin* Concerning the Connection of Samples in Chains. In *Science in Context*; Trans. David Link; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 2006; Volume 19, pp. 591–600. Available online: <http://journals.cambridge.org/production/action/cjoGetFulltext?fulltextid=637500> (accessed on 13 September 2021).
20. Markov, A. *Extension of the Limit Theorems of Probability Theory to a Sum of Variables Connected in a Chain*; Reprinted in Appendix B of R. Howard. *Dynamic Probabilistic Systems, Markov Chains*; John Wiley and Sons: New York, NY, USA, 1971; Volume 1.
21. Márkov, A. Rasprostranenie zakona bol'shih chisel na velichiny, zavisyaschie drug ot druga. *Izvestiya Fiziko-Matematicheskogo Obschestva Pri Kazanskom Universitete, 2-ya seriya*. 1906, Volume 15, pp. 135–156. Available online: https://hal.inria.fr/hal-01347539v1/html_references (accessed on 2 May 2022).
22. Hunter, L.; Thatcher, S. Feeling the Heat: Effects of Stress, Commitment, and Job Experience on Job Performance. *Acad. Manag. J.* **2007**, *50*, 953–968. [CrossRef]
23. Robbins, S.; Judge, T. *Comportamiento Organizacional*; Pearson: Naucalpan de Juárez, Mexico, 2013; p. 712.
24. Zúñiga, I. Impact of the Holistic Innovation Methodology on the Creativity. *Proceedings* **2019**, *38*, 19.
25. Cooperativa Agraria ACEPAT. Available online: <http://www.acepat.com.pe/> (accessed on 15 September 2021).
26. Cooperativa de Servicios Múltiples CENFROCAFE Peru. Available online: <http://cenfrocafe.com.pe/quienes-somos/> (accessed on 15 September 2021).
27. Glimcher, P.; Rustichini, A. The consilience of brain and decision. *Science* **2004**, *306*, 447–452. [CrossRef]
28. Peters, T.J.; Waterman, R.H., Jr. En Busca de La Excelencia. *Barcelona: Folio. Introducción. XXIII–XXXIII. Numerosos Ejemplos*. 1994. Available online: http://www.bulidomics.com/w/images/5/55/Tom_Peters_-_En_busca_de_la_excelencia_%28resumido%29.pdf (accessed on 13 September 2021).
29. Rose, S. Tu Cerebro Mañana. In *Cómo Sería La Mente Del Futuro*; Jonathan Cape—Random House: Gran Bretaña, UK, 2005. Available online: https://books.google.com.pe/books?id=tkdi9cR6hUMC&printsec=frontcover&dq=TU+CEREBRO+MA%C3%91ANA:+COMO+SERA+LA+MENTE+DEL+FUTURO&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=TU%20CEREBRO%20MA%C3%91ANA%3A%20COMO%20SERA%20LA%20MENTE%20DEL%20FUTURO&f=false (accessed on 13 September 2021).
30. Allred, B.; Snow, C.; Miles, R. Characteristics of managerial careers in the 21st century. *Acad. Manag. Exec.* **1996**, *10*, 17–27. [CrossRef]
31. Declerck, C.; Boone, C.; Emonds, G. When do people cooperate? The neuroeconomics of prosocial decision making. *Brain Cogn.* **2013**, *1*, 95–117. [CrossRef]
32. Nash, J. *Non-Cooperative Games*. Ph.D. Thesis, Dissertation Princeton University, Princeton, NJ, USA, 1950.
33. Díez-Esteban, J.; García-Gómez, D.; López-Iturriaga, F.; Santamaría-Mariscal, M. Corporate risk-taking, returns and the nature of major shareholders: Evidence from prospect theor. *Res. Int. Bus. Financ.* **2017**, *42*, 900–911. [CrossRef]
34. Colom, A. Organizational innovation and domestication of the Internet and ICT in the rural world, with new collective and social utilities. The figure of telecenter and telework. *CIRIEC-Spain J. Public Soc. Coop. Econ.* **2004**, *49*, 77–116.
35. Chesbrough, H. *Open Innovation*; Harvard Business School Press: Boston, MA, USA, 2005.
36. Kurzweil, R. *Cómo Crear Una Mente: El Secreto Del Pensamiento Humano*; Clausen & Bosse, Leck: Berlin, Alemania, 2013; p. 321.
37. Marshall, A. Principios de Economía. 1998. Available online: <https://eet.pixel-online.org/files/etranslation/traduzioni/spagna/Marshall,%20Principios%20de%20economia.pdf> (accessed on 23 July 2021).
38. Cook, M. A Life Cycle Explanation of Cooperative Longevity. *Sustainability* **2018**, *10*, 1586. [CrossRef]
39. Ortmann, G.; King, R. Agricultural Cooperatives I: History, Theory, and Problems. In *Agrekon*; University of KwaZulu-Natal: Pietermaritzburg, South Africa, 2007.
40. Kononov, A.; Krajbich, I. Neurocomputational Dynamics of Sequence Learning. *Neuron* **2018**, *98*, 1282–1293. [CrossRef]
41. Franken, J.; Cook, M. A Descriptive Summary of Cooperative Governance and Performance. *J. Coop.* **2017**, *32*, 23–45.

42. Plana-Farran, M.; Gallizo, J. The Survival of Family Farms: Socioemotional Wealth (SEW) and Factors Affecting Intention to Continue the Business. *Agriculture* **2021**, *11*, 520. [CrossRef]
43. Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Aragón, La Rioja y País Vasco. FIMA 2020 Feria Internacional de Maquinaria Agrícola, Zaragoza, España. 2020. Available online: <https://www.feriazaragoza.com/fima-agricola-2020> (accessed on 2 May 2020).
44. CIRIEC. La primera Semana Universitaria de la Economía Social, España. 2020. Available online: <http://ciriec.es/noticias/72-actividades-en-20-universidades-espanolas-compondran-la-1a-semana-universitaria-de-la-economia-social-del-proximo-21-a-28-de-febrero/> (accessed on 23 July 2021).
45. CIRIEC. VIII Encuentro Desarrollo Rural Sostenible Foro de Emprendimiento Alimentario. *Universidad de Zaragoza, España*. 2020. Available online: http://www.unizar.es/actualidad/ficheros/20200220/53095/diptico_viii_encuentro_desarrollo_rural_1_1.pdf (accessed on 23 July 2021).
46. Zúñiga, I. Impacto de las Competencias Holísticas de Innovación Del Emprendedurismo en el Aprendizaje de la Economía Social. In *XVIII Congreso Internacional De Investigadores en Economía Social*; CIRIEC: Mataró, Spain, 2020; ISBN 978-84-121210-1-8.
47. Anton Costas: Inaugural Conference International Congress of Researchers in Social Economy. 2020. Available online: http://ciriec.es/wp-content/uploads/2020/09/CIRIEC_Congreso_Mataro_triptico.pdf (accessed on 23 July 2021).
48. Arzubiaga, U.; Plana-Farran, M.; Ros-Morente, A.; Joana, A.; Solé, S. Mindfulness and Next-Generation Members of Family Firms: A Source for Sustainability. *Sustainability* **2021**, *13*, 5380. [CrossRef]
49. Pinto, M.; Pinto, J.; Prescott, J. Antecedents and Consequences of Project Team Cross-functional Cooperation. *Manag. Sci.* **1993**, *9*, 1281–1297. [CrossRef]
50. Valentino, V. Why are cooperatives important in agriculture? An organizational economics perspective. *J. Inst. Econ.* **2007**, *3*, 55–69.
51. Ajzen, I. *The Theory of Planned Behaviour: Reactions and Reflections*; Taylor & Francis: Karnataka, India, 2011.
52. Goldratt, E.; Cox, J. *The Goal: A Process of Ongoing Improvement*; North River Press: Great Barrington, MA, USA, 2012; ISBN 0-88427-061-0.
53. Iliopoulos, G.; Hendrike, G. Influence costs in agribusiness cooperatives. *Int. Stud. Manag. Organ.* **2009**, *39*, 60–80. [CrossRef]
54. Iliopoulos, C. Ownership and Governance in Agricultural Cooperatives: An Update. In *AGRERI Working Paper*; Agricultural Economics Research Institute: Athens, Greece, 2015.
55. Wegner, D.M. A computer network model of human transactive memory. *Soc. Cogn.* **1995**, *3*, 319–339. [CrossRef]
56. Salas, E.; Sims, D.; Burke, C. Is there a big five in teamwork? *Small-Group Res.* **2005**, *36*, 555–599. [CrossRef]
57. Chiao, J.; Blizinsky, K. Culture-gene coevolution of individualism-collectivism and the serotonin transporter gene. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* **2010**, *277*, 529–537. Available online: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2009.1650> (accessed on 23 July 2021). [CrossRef]
58. Rauhut, H.; Lorenz, J. The wisdom of crowds in one mind: How individuals can simulate the knowledge of diverse societies to reach better decisions. *J. Math. Psychol.* **2011**, *55*, 191–197. [CrossRef]
59. Marodiev, P.; Tessone, J.; Schweitzer, F. *Effects of Social Influence on the Wisdom of Crowds*; Cornell University: New York, NY, USA, 2012.
60. Cook, M.; Iliopoulos, C. Generic solutions to coordination and organizational costs: Informing cooperative longevity. *J. Chain Netw. Sci.* **2016**, *16*, 19–27. [CrossRef]
61. Sexton, R.; Iskow, J. *Factors Critical to the Success or Failure of Emerging Agricultural Cooperatives*; Giannini Foundation Information Series; Department of Agricultural and Resource Economics, University of California: Davis, CA, USA, 1988.
62. Hofstede, G. *Culture's Consequences: Comparing Values, Behaviors, Institutions, and Organizations across Nations*; Sage Publications: Thousand Oaks, CA, USA, 2011.
63. Bosma, N.; Kelley, D. Informe Mundial GEM 2018/2019, Global Entrepreneurship Monitor, Chile. 2019. Available online: <https://management.emprenemjunts.es/?op=13&n=13473> (accessed on 25 September 2021).
64. Zúñiga, I. Theory of Learning in Cooperatives: Impact of Entrepreneurship of Grassroots Organizations on Holistic Innovation Competencies of ACEPAT Executives, Peru. In *XVIII International Congress of Researchers in Social Economy*; CIRIEC: Mataró, Spain, 2020; ISBN 978-84-121210-1-8.
65. Matuska, E.; Landowska, A. Cooperation as a core competency. The neuro-economic approach. In *Proceedings of the Scientific Papers of 12th International Scientific Conference Human Potential Development, Klaipėda, Lithuania, 27–28 May 2015*; pp. 136–148.
66. Fuentes, C.; Zúñiga, I. *Gestión Integral Del Riesgo Operativos En El Proceso De Créditos Microfinancieros*; Serie Gerencia para el Desarrollo; ESAN: Lima, Peru, 2010; Volume 189, p. 10. Available online: https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12640/143/Gerencia_para_el_desarrollo_17.pdf (accessed on 25 September 2021).
67. Stefan, H. *Experimentation Works the Surprising Power of Business Experiments*; Harvard Business Review Press: Boston, MA, USA, 2020.
68. Mavrodiev, P.; Schweitzer, F. Enhanced or distorted wisdom of crowds? An agent-based model of opinion formation under social influence. *Swarm Intell.* **2021**, *15*, 31–46. [CrossRef]
69. Gowdy, J.; Dollimore, D.; Wilson, D.; Witt, U. Economic cosmology, and the evolutionary challenge. *J. Econ. Behav. Organ.* **2013**, *90*, S11–S20. [CrossRef]

70. Interview a Manager of Cooperativa de Servicios Múltiples CENFROCAFE, Mr. Teodoro Meléndrez Ojeda, Tocache, Peru. Available online: <https://youtu.be/tA5BINBe1sE> (accessed on 25 September 2021).
71. Interview a Manager of Cooperativa Agroindustrial ACEPAT, Mr. Gustavo Sigarrostegui Ruiz, Jaen, Peru. Available online: <https://www.youtube.com/watch?v=rKbhoQyfjHw&t=2s> (accessed on 26 August 2021).
72. Hawkins, J.; Blakeslee, S. *On Intelligence*; Times Books: New York, NY, USA, 2004; p. 272, ISBN 0-8050-7456-2.
73. Ortiz-Teran, E.; Diez, I.; Lopez-Pascual, J. An ALE Meta-Analysis on Investment Decision-Making. *Brain Sci.* **2021**, *11*, 399. [[CrossRef](#)]

ARTÍCULO 4

Neuroeconomía y entropía organizacional

**NEUROECONOMÍA Y EXTROPÍA ORGANIZACIONAL:
JERARQUÍA DE PATRONES NEURONALES EMOCIONALES
EN PRODUCTORES DE CACAO Y CAFÉ EN EL PERÚ¹**

**NEURECONOMICS AND ORGANIZATIONAL EXTROPY:
HIERARCHY OF EMOTIONAL NEURAL PATTERNS IN COCOA
AND COFFEE PRODUCERS IN PERU¹**

ISAAC ZÚÑIGA AGUILAR¹, ANTONIO COLOM GORGUES², EDUARDO
CRISTÓBAL FRANSI³

¹UNIVERSIDAD ESAN, PERÚ. E-mail: izuniga@esan.edu.pe

²UNIVERSIDAD DE LLEIDA, ESPAÑA. E-mail: antonio.colom@aegern.udl.cat

³UNIVERSIDAD DE LLEIDA, ESPAÑA. E-mail: eduard.cristobal@udl.cat

Isaac Zúñiga Aguilar

Candidato a Doctor en Administración de la Universidad de Lleida, Magíster en Administración de Empresas de la Universidad ESAN. Ha realizado movilidad doctoral en la Universidad de Zúrich. Es Profesor del postgrado de la Universidad ESAN, la Olave Business School de la UPB. Es director y fundador de Escuela de Innovadores del Perú. Profesor investigador (RENACYT) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Perú). Ha sido CEO de CAI. Naranjillo y miembro del directorio de FLO Fairtrade International en el producto cacao (Alemania). Ha sido vicepresidente del comité de cacao y café de la Asociación de Exportadores ADEX (Perú); y del comité de exportaciones XCOM de la Cámara de Comercio de Lima. Investiga la neuroeconomía y patrones neuronales en pequeños productores. Ha publicado en congresos internacionales y revistas científicas de prestigio. Dirección: Alonso de Molina Nº 1652, Monterrico Chico, Santiago de Surco, Lima, Perú, Teléfono: +51 980 126 810. DNI. Y7701396 K

Antonio Colom Gorgues

Doctor Ingeniero Agrónomo (UPC), Diplomado en Planificación y Administración de Empresas (UPM), Máster en Marketing (UPM), Diplomado en Comercialización de Frutas y Hortalizas frescas (UCD), Ingeniero Técnico en Hortofruticultura y Jardinería (UPC), Ingeniero Técnico en Explotaciones Agropecuarias (UPC), Diplomado Forestal (UPC), Técnico Especialista en Informática de Gestión (IPL), Profesor e Investigador de la Universidad de Lleida.

UPC: Universidad Politécnica de Cataluña; UPM: Universidad Politécnica de Madrid; UCD: Universidad de California, Davis (USA); IPL: Instituto Politécnico de Lleida. DIRECCIÓN: ETSEA-Universidad de Lleida; Av. Rovira Roure, 191; 25198-Lleida, España TELÉFONO: 973 702812 (ETSEA). Teléfono: 689 042438 (móvil). DNI: 40844875 A

Eduardo Cristóbal Fransi

Doctor en Economía y licenciado en Administración de Empresas. Actualmente es decano de la Facultad de Derecho, Economía y Turismo de la Universidad de Lleida (España). Su investigación se centra en el comercio electrónico, la economía social y la gestión del marketing, principalmente en empresas turísticas, de calidad y de servicios. Su trabajo se ha presentado en congresos de investigación nacionales e internacionales y se ha publicado en numerosas revistas de prestigio. Dirección: Departamento de Administración de Empresas. Universidad de Lleida. C/ Jaume II, 73 Campus de Cappont, 25001, Lleida (España). Teléfono: 973703245 eduard.cristobal@udl.cat DNI: 43714876H

ABSTRACT

This study aims to analyze the Neuroeconomic Decisions and Organizational Extropy of Small Cocoa and Coffee Producers, considering the Hierarchy of Emotional Neural Patterns and the Temporal Memory Model. It is intended to measure the impact on the level of correlation of holistic innovation competencies in the learning process based on individual and collective entrepreneurship. This article demonstrates that the learning process that small producers go through from their Individual Thinking in the phase of mutual information to forming sustainable organizations (Collective Thinking) in the phase of transition (Shannon & Weaver, 1948), experiences different learning from within the family and in contact with their environment. In this sense, in Phase 1 Analysis of the Hierarchy of Neural Patterns in the Creative Process of Small Producers (Individual Thinking), the brain captures from the environment the information that is received by the memory of the neocortex and that is processed by the interneuron to be interrelated with the rest of the information by the hierarchy of neuronal patterns, and that helps us to understand the capacity of the individual (small producer) to receive information, interpret it, and be able to create their own microworlds, contributing to the environment that surrounds them (George, 2008). According to (Zúñiga, 2022) in Phase 2 Analysis of the Hierarchy of Emotional Neural Patterns in Mentors and Small Producers (Collective Thinking), it is possible to demonstrate Collective Thinking, when individuals interact forming groups and different types of organizations and that they are able to function under the same structure of the hierarchy of neural patterns but that their interconnections would be rather emotional, considering that the human brain has rational competencies and holistic competencies, human interrelation in groups of small producers would be guided by holistic competencies, therefore, they would be structured under the hierarchy of emotional neural patterns and that are received by the organizational memory that would be the correlation of holistic competencies of individuals that unconsciously allow to obtain the emotional alignment of the collective that shape and make decisions aligned with these same members not necessarily because they share the same point of life but because they feel it. The information that would be processed in the organizational memory would be based on the correlation of holistic competencies of its members that is processed by the organizational interneuron, until they decide on their own to evolve towards a Collective Thinking and form an organization whether family business, association, cooperative, etc. The contribution of this article consists of Phase 3 Organizational Extropy in the Organization of Small Producers integrated into the universe as an open system (Sustainable Thinking) in demonstrating that organizations can be sustainable over time if they manage to open up to the environment as individuals did, receive information from the phase of mutual information and in turn if they can interpret the information to in turn create and contribute to the reality that surrounds them in the transition of phase to this condition has been called organizational extropy. According to the results shown in the experiment of this article, small producers were the object of an experimental, transactional, correlational, and descriptive investigation with a sample of 90 individuals. A methodology of alignment of emotional neural patterns was applied to measure the impact on the correlation of the holistic competencies of the mentors on the experimental group of small cocoa and coffee producers to compare their impact with the small producers of the control group. Similarly, it was identified that the experimental group of small producers would have a holistic competency level correlated to the correlated holistic competencies of the control group. The results show that (H1: $I > Y1$), accentuates cocoa over coffee even though there is little difference between the two groups. One of the reasons for the closeness between the results of the experimental group of cocoa and coffee to the control group would be that in both cases the prices are high, and this would be a fundamental condition for the development of entrepreneurial skills in the groups of small producers. There is also a slight

preponderance of a greater margin of difference in cocoa over coffee which would confirm that the price factor is preponderant since it is higher in the cocoa sector than in the coffee sector. Being closer to the experimental groups with the mentors would likely have formed business skills that favor collective performance, such as ease of formulating problems in the case of cocoa and the case of coffee: ease of formulating problems, the constant search for ideas, transgressive attitude, adventurous attitude, creative leadership, knowing how to think naively, search for recognition, search for life improvement, holistic level of innovation. As price is a factor that favors the development of entrepreneurial skills in cocoa and coffee, the differences between experimental groups and control groups are small. This would also allow us to infer that in the experimental groups of cocoa and coffee, there would be a greater preponderance for the development of Collective Thinking and that organizations in these sectors could be sustainable depending on their capacity for openness and their ability to interpret and create innovative proposals to be shared with the environment. Organizations in both sectors can be transformed from the structural point of view (hard aspect) by assuming various types of organizations such as family businesses, cooperatives, associations, hybrid models, etc. However, the (soft aspect) (Peters and Waterman, 1994) that corresponds to the principles, values, and beliefs would remain in time, integrating into the environment of the phase of mutual information from its formation to become an organization integrated with its environment in all aspects, which would allow it to create permanently as a sustainable organization. The ability of systems to integrate with the environment through supercorrelation would demonstrate that information would be processed by a larger type of memory called cosmic memory, from which we all begin and return (Hawking, 2020), with an unpredictable condition (Heisenberg, 1997) in which error or success is equally likely to resemble the human brain.

Keywords: Social and Co-operative economy, neural networks, sustainable agribusiness, holistic innovation, prospection

JEL Classification: A14, B55, 036

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo analizar las decisiones neuroeconómicas y extropía organizacional de pequeños productores de cacao y café, considerando la Jerarquía de Patrones Neuronales Emocionales y el Modelo de la Memoria Temporal. Se pretende medir el impacto en el nivel de correlación de las competencias holísticas de innovación en el proceso de aprendizaje basado en el emprendimiento individual y colectivo. Para ello se realizó una investigación de tipo experimental, transaccional, correlacional y descriptiva con una muestra de 90 individuos. Se aplicó una metodología de alineamiento de patrones neuronales emocionales. Los resultados muestran que (H1: $Y_0 > Y_1$), acentuando cacao.

Palabras clave: Economía social y cooperativa, redes neuronales, agronegocios sostenibles, innovación holística, prospección

Clasificación JEL: A14, B55, 036

1. INTRODUCCIÓN

Las decisiones de cambio de cultivos ilícitos a cacao y café de pequeños productores del Perú habrían abierto oportunidades de emprendimiento según USAID (2012-2016). En este sentido, sus expectativas por conseguir mejores precios y al mismo tiempo mejores condiciones de vida para su familia habrían activado emociones positivas desde el lado derecho del cerebro que habrían impulsado el emprendimiento individual o colectivo (Zúñiga, 2021). En todo este proceso de aprendizaje empresarial, los pequeños productores que se encuentran desconectados, en extrema pobreza (FAO, 2015) y con bajo acceso a la educación (UNESCO-IESLAC, 2020) experimentarían fases de super correlación emocional con el entorno y territorio que los rodea (Vedral, 2010).

Este estudio de investigación tiene el objetivo de analizar el proceso de aprendizaje del pequeño productor de forma individual y colectiva desde su fase inicial de (información mutua) hasta que logra integrarse con otros y convertirse en una organización sostenible en la (transición de fase) de Shannon & Weaver (1948), para ello se recurre a la jerarquía de patrones neuronales emocionales (Zúñiga, Colom y Cristóbal, 2022).

En este sentido, esta metodología se aplicó en pequeños productores capacitados dentro del proyecto Haku Wiñay o “Vamos a Crecer” del Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES, 2020) que a su vez pertenece al Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social del Estado Peruano (MIDIS, 2014).

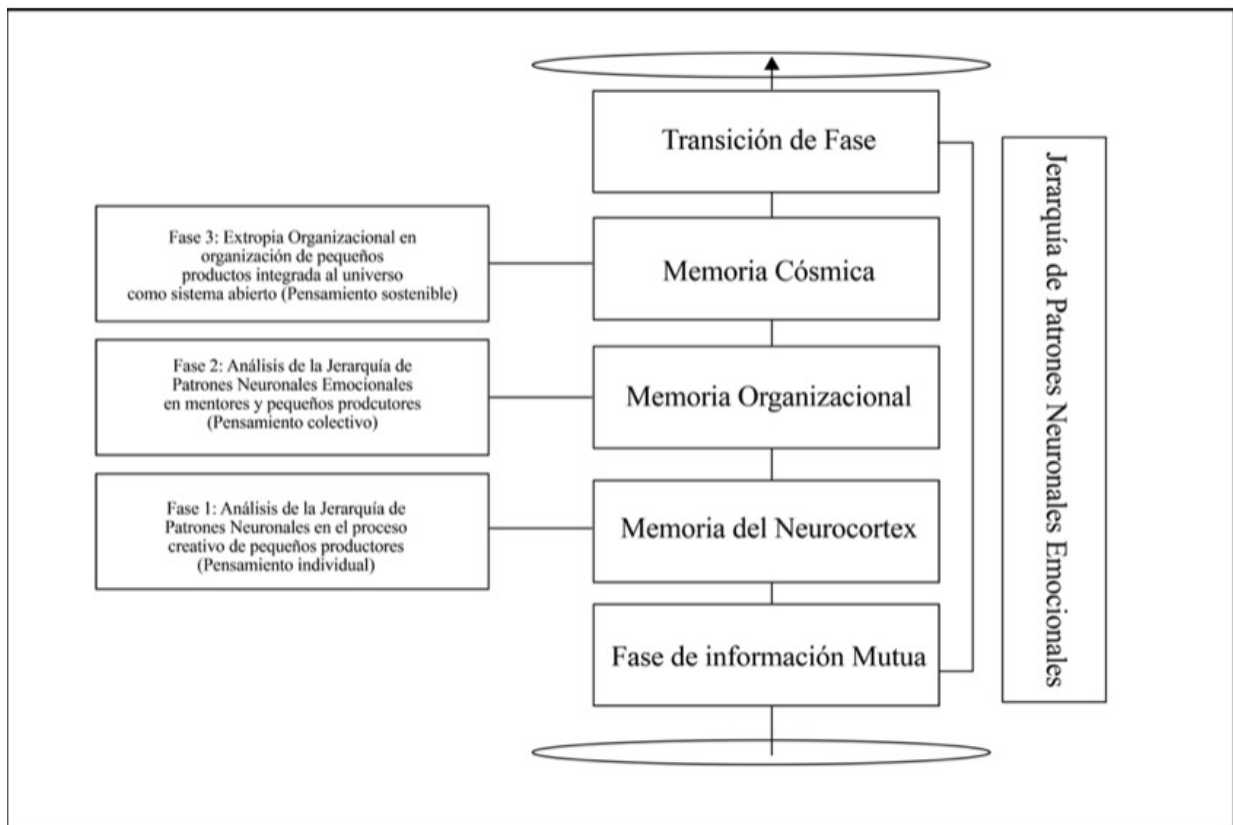
Este trabajo pretende tres objetivos específicos:

- En *primer lugar*: Analizar la importancia de los patrones neuronales (George, 2008) que se podrían identificar para ayudar a estructurar el pensamiento empresarial del pequeño productor cooperativo tomando en cuenta la problemática de línea base en sus micromundos, pero también incorporando el alineamiento con las macro tendencias globales.
- En *segundo lugar*: Analizar por medio de la jerarquía de patrones neuronales emocionales la interrelación a nivel de las competencias holísticas de los pequeños productores entre ellos y con los mentores, tramas ocultas (Sengue, 1998), que estimularían la memoria temporal (Hawkins y Blakeslee, 2004) para que desde las sensaciones y la empatía se logre formar competencias holísticas para tomar decisiones sostenibles que impacten en emprendimientos.
- En *tercer lugar*: Analizar desde la propuesta de la extropía organizacional, la supercorrelación de la organización de pequeños productores como sistema abierto a recibir información del exterior para ser interpretada y que es capaz de crear propuestas desde el pensamiento colectivo que se integren a su vez nuevamente con el exterior. Es muy posible que en este proceso por el que pasa la organización evidencie cambios estructurales desde el (aspecto duro) en su proceso de adaptación al cambio. Sin embargo, conserve su esencia desde el (aspecto blando) (Peters y Waterman, 1994) que se almacena en la memoria organizacional (Zúñiga, 2022).

2. ANTECEDENTES Y FASES DE LA METODOLOGÍA

Al analizar la experiencia de aprendizaje sistémico (Sengue, 1998) del pequeño productor que emprendió con cultivos alternativos como cacao y café se consideran las competencias que se relacionan con el lado derecho del cerebro y que podrían configurar su predisposición al cambio desde un proceso emocional (fast track) y racional (slow track) según Kahneman (2011) y que lo llevan por un proceso de integración del conocimiento desde el aspecto emocional hasta convertirse en un sistema sostenible. Para explicar este proceso presentamos en este trabajo de investigación tres fases en la Figura 1.

FIGURA 1
EXTROPÍA ORGANIZACIONAL BASADA EN LA JERARQUÍA DE PATRONES NEURONALES EMOCIONALES



Fuente: Elaboración propia

2.1. Fase I: Análisis de jerarquía de patrones neuronales en el proceso creativo de pequeños productores (Pensamiento Individual)

El alineamiento emocional de las competencias holísticas de innovación (Zúñiga, 2020), se configurarían en el cerebro biológico humano por jerarquía de patrones (George, 2020) y se podrían estimular desde la memoria temporal (Hawkins y Blakeslee, 2004) siguiendo un proceso de “abajo hacia arriba”, buscando optimizar la escasa información bajo el principio de la singularidad (Kurzweil, 2013) a través de la interacción vivencial y la innovación. En las decisiones de emprendimiento de cacao y café individuales primaría la eficiencia y en el colectivo primaría la eficacia (Beersman et al. 2003). Con la finalidad de investigar en el alineamiento emocional entre mentores y pequeños productores de cacao y café por medio de la metodología de alineamiento de patrones neuronales emocionales que integra la metodología de innovación cooperativa y la metodología holística de innovación. La metodología se organiza en tres fases, tal como se muestra en la *Figura 1*:

2.1.1. Etapa I: Análisis de la Problemática en la cadena de valor del pequeño productor

Los mentores realizan entrevistas de campo a profundidad al pequeño productor de cacao y café con la finalidad de evidenciar la problemática en los micromundos de su línea base que impulsarían los patrones de su comportamiento.

- *Problemática en micromundos de cacao*

Los mentores de cacao de FONCODES, manifestaron que realizaron entrevistas a pequeños productores de cacao en el distrito de Chazuta, provincia de San Martín y en el distrito de Santa Rosa, provincia el Dorado, ambos de la región San Martín como en el caso de un productor que señaló: *“vendo mi cacao a intermediarios, tengo problemas de plagas, mi productividad es de 800 kg. por hectárea (baja) y no pertenezco a ninguna asociación”*.

En resumen, presentan problemas como: 1) Baja asociatividad, 2) Baja capacitación y asistencia técnica, 3) Presencia de plagas, 4) Baja productividad, 5) Baja calidad en sus cultivos, 6) Bajos precios, 7) Bajos ingresos (EIP, 2021).

- *Problemática en micromundos de café*

Los mentores de FONCODES manifestaron su interés en la presente investigación en pequeños productores de café en las provincias de Jaén y San Ignacio departamento de Cajamarca en el Perú. Algunos de los pequeños productores señalaron: *“Los precios no cubre los costos de secado, pero vendo a (CENFROCAFE,2021) que exporta el café y busca mejorar la calidad con mejores precios si entregamos mejor calidad”*.

En resumen, presentan problemas como: 1) Bajo valor agregado, 2) Altos costos de secado, 3) Altas mermas, 4) Baja calidad en sus cultivos, 5) Bajos precios, 6) Bajos ingresos (EIP, 2021).

2.1.2. Etapa II: Los mentores identificaron las macrotendencias

La innovación abierta (Chesbrough, 2005) surgiría de la conexión con el mercado global (Doherty, 2007) y la conexión al interior con el “Principio de interés por la comunidad” (Hernández Cáceres, 2021), buscando la mejora de vida de la familia y luego de la comunidad.

Macrotendencias en el mercado de cacao: High-quality health, economía circular, certificaciones sostenibles, Certificación Fair Trade.

Macrotendencias en el mercado de café: High-quality health, economía circular, certificaciones sostenibles, Certificación Fair Trade.

2.1.3. Etapa III: Prospección e Innovación

- *Prospección*

En esta fase los mentores de FONCODES de cacao y café realizan el análisis de macrotendencias y problemática de línea base utilizando herramientas de inteligencia comercial con: Trade Map (2021), SIICEX (2021), ADEX Data Trade (2021), CBI (2021). En el sector de cacao se elige a Alemania para la prospección con una evaluación de (2.4) y en el sector de café se elige a Estados Unidos de América para la prospección con una evaluación de (3.8).

- *Innovación*

Los mentores de FONCODES promueven la innovación discontinua (Tidd y Bessant, 2009) que permitiría generar cambios en el cliente y la innovación organizacional (Colom, 2004). En el Cuadro 3, se analizan los riesgos de creación que podrían afectar la velocidad de conversión de insumos en la propuesta final: “nutraceútico de cacao”. (Goldratt y Cox, 2012). En el taller de emprendimiento con pequeños productores de café se desarrolló como propuesta innovación: “bebida energizante en base a cascarilla de café”.

2.2. *Fase II: Análisis de jerarquía de patrones neuronales emocionales en mentores y pequeños productores (Pensamiento Colectivo)*

En esta fase, se mide el alineamiento por correlación de competencias holísticas que se ubican en el lado derecho del cerebro predisponen al cambio y a la innovación entre los mentores de FONCODES que influyen en los pequeños productores (Zúñiga, 2020). Tomando en cuenta que la información que se capta del entorno en la memoria del cerebro biológico humano se estructura según la jerarquía de patrones de George (2008: 24): “Suponemos que los patrones se almacenan en el nodo de memoria como las filas de una matriz”, en el Cuadro 1 y el Cuadro 2, se grafica este proceso y que podría producirse en el pequeño productor. El nivel de correlación de las competencias holísticas entre el mentor y el pequeño productor demostrarían su nivel de impacto e influencia.

A nivel colectivo, el proceso de aprendizaje se estructuraría desde la jerarquía de patrones neuronales emocionales por medio de la memoria organizacional (aspecto blando) donde se interrelacionarían las competencias holísticas entre pequeños productores que conforman a una organización. El proceso creativo sería posible a nivel colectivo si los patrones neuronales emocionales que se almacenan en el inconsciente de cada individuo se interrelacionarían también en la memoria organizacional (Zúñiga, 2022) que guiarían este proceso creativo de forma individual y de forma colectiva. En el Cuadro 1 y el Cuadro 2 se presentan la interrelación entre los problemas de pequeños productores de cacao y café que reflejan las expectativas de sus micromundos. Del mismo modo, se reflejan las expectativas de los clientes potenciales de cacao y café en las macro tendencias globales y al combinarse forman nodos de memoria o patrones neuronales emocionales como en el caso de los patrones neuronales de George (2008).

CUADRO 1
IDENTIFICACIÓN DE NODOS DE PATRONES NEURONALES EMOCIONALES EN CACAO

Problemas (Pequeño productor de cacao)	Macro tendencias (Cliente de cacao)			
	x. High quality health	y. Economía circular	z. Certificación sostenible	l. Certificación Fair Trade
a. Presencia de plagas	(a,x)	(a,y)	(a,z)	(a,l)
b. Escaso valor agregado	(b,x)	(b,y)	(b,z)	(b,l)
c. Falta de capacitación (asistencia técnica)	(c,x)	(c,y)	(c,z)	(c,l)
d. Falta asociatividad	(d,x)	(d,y)	(d,z)	(d,l)

Fuente: Elaboración propia

La matriz identifica en los patrones (problemática – macro tendencias): (b,x) , (a,y), (c,z), (d,l) las posibilidades asociadas al desarrollo de las propuesta de innovación en el Cuadro 1.

CUADRO 2

IDENTIFICACIÓN DE NODOS DE PATRONES NEURONALES EMOCIONALES EN CAFÉ

Problemas (Pequeño productor de café)	Macrotendencias (Cliente de café)			
	x. High quality health	y. Economía circular	z. Certificación sostenible	l. Certificación Fair Trade
a. Presencia de plagas	(a,x)	(a,y)	(a,z)	(a,l)
b. Escaso valor agregado	(b,x)	(b,y)	(b,z)	(b,l)
f. Falta de productividad	(f,x)	(f,y)	(f,z)	(f,l)
e. Altos costos de secado	(e,x)	(e,y)	(e,z)	(e,l)

Fuente: Elaboración propia

La matriz identifica los patrones de la (problemática – macrotendencias): (b,x), (a,y), (f,z), (e,l) como las posibilidades asociadas al desarrollo de las propuestas en el Cuadro 2.

2.3. Fase III: Extropía organizacional (Pensamiento Sostenible)

En esta fase se analiza el aprendizaje colectivo de los pequeños productores como sistema abierto a recibir información desde el exterior y adaptase a nivel estructural (aspecto duro) pero conservar su esencia desde la memoria organizacional (Zúñiga, 2022) en el (aspecto blando) (Peters y Waterman, 1994) en coherencia con el concepto de sabiduría colectiva mediante los grupos que son capaces de recibir, interpretar y aprender del conocimiento proporcionado por los miembros que se incorporan desde el exterior como lo menciona Marodiev, Tessone, Schweitzer (2012).

La extropía se define según (OED, 2022) como un principio pseudo científico que se refiere a que la vida se expande indefinidamente y de manera ordenada y progresiva por todo el universo por medio de las inteligencias y tecnología humana. En esta investigación planteamos como extropía organizacional a la expansión integrada de la organización como un sistema colectivo abierto al entorno basado en un aprendizaje permanente, interpretación y capacidad de propuesta.

Por esta razón, para lograr que el sistema permanezca en el tiempo como una empresa familiar de pequeños productores, como una cooperativa, asociación etc., es necesario se integre con el entorno en un aprendizaje permanente bajo el concepto de extropía organizacional contrario a la entropía que asegura más bien una decadencia propia de los sistemas cerrados cuando pasa de la fase de información mutua hasta llegar a la transición de fase. Por esta razón, cuando una organización de pequeños productores no adapta su estructura como respuesta al entorno es probable que termine desapareciendo en el tiempo. Tomando como ejemplo el modelo híbrido al que migran muchas cooperativas en España, en el que necesariamente se produce un proceso de descooperativización y desmutualización según (Colom, et. al 2022), con la finalidad de alcanzar una dimensión organizacional que les permita sostenibilidad. A pesar de que este modelo funcionaría estructuralmente (aspecto duro) de forma diferente al de una cooperativa se podría

mantener la esencia de la cooperativa desde sus principios y valores (aspecto blando) (Peters y Waterman, 1994) que se guardan en el inconsciente de cada pequeño productor que la conforman y en la memoria organizacional de la cooperativa (Zúñiga, 2022).

Una organización de pequeños productores que alcanza la madurez y sostenibilidad es capaz de abrirse al entorno, adaptarse estructuralmente, pero permanecer en el tiempo en el aspecto emocional. Este proceso garantiza que desde la fase de información mutua se nutre de los valores, principios que comparten los miembros pequeños productores que la conforma. Estos valores provienen muchas veces de la familia y que se logran incorporar a un nivel mayor, para Goel (2013) menciona que una cooperativa es una familia de familias.

La apertura de la organización de pequeños productores desde la recepción de la información como su capacidad de crear y de compartir sus propuestas con el exterior permiten integrarse a la que he denominado la memoria cósmica del universo, siguiendo la misma estructura de funcionamiento del cerebro humano, la organización de pequeños productores. Por otro lado, cuando una organización de pequeños productores se cierra a ser influenciada por cualquier efecto del entorno como en el caso del proceso de globalización, tenderá a desaparecer, a desintegrarse en la obsolescencia y a este fenómeno por el que un sistema desaparece y se desordena al integrarse a un sistema mayor desde que se encuentra en la fase de información mutua hasta la transición de fase, lo que se denomina según Shannon & Weaver (1948) como entropía.

3. MATERIAL Y PROCEDIMIENTO

El estudio presenta una investigación experimental, probabilística, transaccional, correlacional, analítica y descriptiva. El principal alcance de esta investigación es medir el efecto del proyecto Haku Wiñay en el proceso de aprendizaje de emprendimientos en pequeños productores cooperativos de cacao y café beneficiarios del proyecto (grupo experimental) y los pequeños productores que no fueron beneficiarios del proyecto Haku Wiñay (grupo de control) a través de una metodología de alineamiento de patrones neuronales emocionales entre los pequeños productores beneficiarios del proyecto Haku Wiñay (grupo experimental) y los mentores de FONCODES. En el experimento, el objeto de investigación es el proceso de aprendizaje de emprendimiento individual y colectivo de los pequeños productores que se pueden comprobar.

En el experimento se mide el impacto en el proceso de aprendizaje individual y colectivo de pequeños productores a través del nivel de correlación de Pearson entre las competencias holísticas de innovación del grupo experimental de mentores de FONCODES con respecto al grupo experimental y control de pequeños productores de cacao y café. El experimento se clasifica en el estudio de la economía social y las redes neuronales emocionales.

3.1. *Pregunta de investigación*

¿La metodología de alineamiento de patrones neuronales emocionales impacta en las competencias de emprendimiento individual y colectivo de pequeños productores en el proyecto Haku Wiñay del FONCODES?

La capacidad de emprender dependería de dieciséis competencias holísticas de innovación (Ponti & Ferrás, 2008) que se ubicarían en el hemisferio derecho del cerebro biológico humano que se relacionaría con cualidades creativas (aspecto emocional), en contraste con el hemisferio izquierdo (aspecto racional) (Christiansen y Lechman, 2016).

$$Y0r = x1 + x2 + x3 + x4 + x5 + x6 + x7 + x8 + x9 + x10 + x11 + x12 + x13 + x14 + x15 + x16$$

Correlación de Pearson promedio del Grupo Experimental de Mentores sobre el Grupo Experimental de Beneficiarios de pequeños productores que fueron impactados por la Metodología de alineamiento de capital emocional de la jerarquía de patrones neuronales emocionales: (x1) gestión del estrés, (x2) creencia de ser creativo, (x3) autoconocimiento, (x4) introspección, (x5) pensamiento lógico y lateral, (x6) intuición y razón, (x7) automotivación elevada, (x8) facilidad para formular problemas, (x9) búsqueda constante de ideas, (x10) actitud transgresora, (x11) actitud aventurera, (x12) liderazgo creativo, (x13) saber pensar de forma ingenua, (x14) búsqueda de reconocimiento, (x15) búsqueda de mejora de vida, (x16) nivel de innovación holística (Ponti & Ferrás, 2008).

Y_{1r} = Grupo de Mentores -> Grupo control pequeños productores no beneficiarios

H1: La metodología de alineamiento de patrones neuronales emocionales sí impacta en las competencias de emprendimiento de pequeños productores en el proyecto Haku Wiñay $Y_0 > Y_1$.

H0: La metodología de alineamiento de patrones neuronales emocionales no impacta en las competencias de emprendimiento de pequeños productores en el proyecto Haku Wiñay $Y_0 < Y_1$.

3.2. Determinación de la Población y la muestra

Los datos de la población se recopilaron usando el método de *muestreo aleatorio simple* dentro de la población de pequeños productores (beneficiarios y no beneficiarios) del proyecto Haku Wiñay, (2021) en cacao (N = 800) y en café (N= 4400).

La muestra es de 90 individuos (20 pequeños productores de cacao beneficiarios, 20 pequeños productores de cacao no beneficiarios, 20 pequeños productores de café beneficiarios, 20 pequeños productores de café no beneficiarios, 5 funcionarios mentores de cacao y 5 de café). Se calculó la muestra para el tamaño calculado de cada grupo en $n = 44.69$ y para el tamaño mínimo de cada grupo en $n = 45$.

CUADRO 3

CÁLCULO DE LA MUESTRA PARA CADA GRUPO

Datos	Fórmula	Resultado
Alfa (Máximo error tipo I)	$\alpha =$	0.45%
1- $\alpha/2$ = Nivel de Confianza a dos colas	1- $\alpha/2 =$	99.78%
Z _{1-$\alpha/2$} = Valor tipificado	Z _{1-$\alpha/2$} =	2.84
Beta (Máximo error tipo II)	$\beta =$	0.45%
1- β = Poder estadístico	1- $\beta =$	99.55%
Z _{1- β} = Valor tipificado	Z _{1- β} =	2.61
Varianza del grupo 1	s ₁ ² =	754.29
Varianza del grupo 2	s ₂ ² =	1045.09
Diferencia propuesta	x ₁ - x ₂ =	34.60
Tamaño calculado de cada grupo	n =	44.69
Tamaño mínimo de cada grupo	n =	45.00

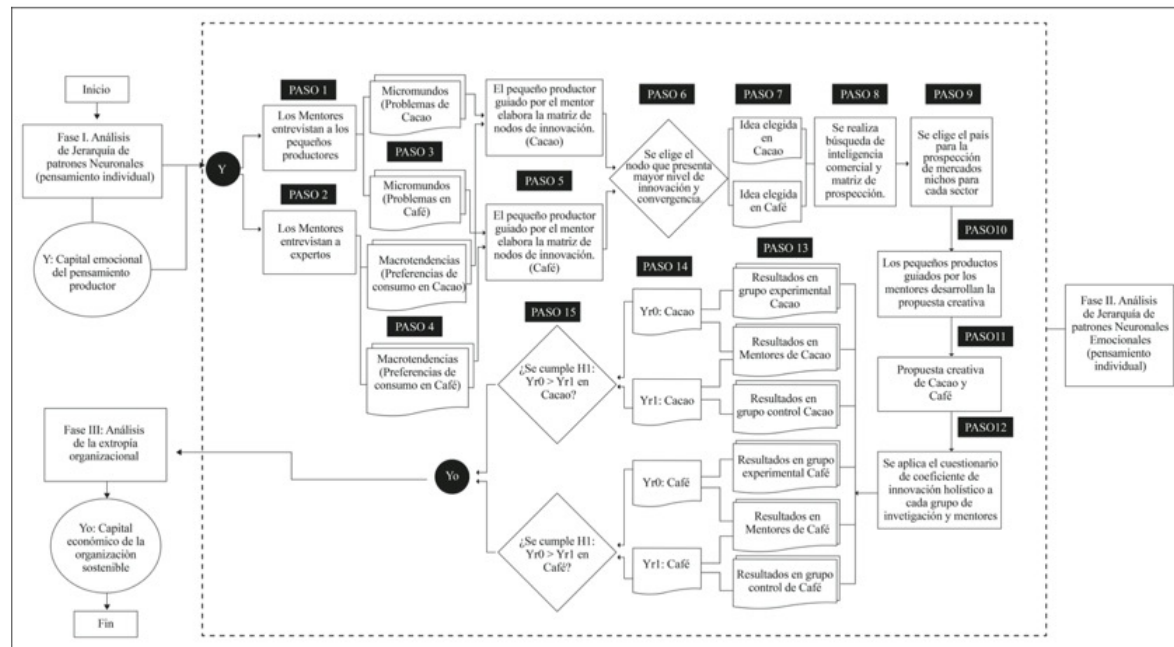
Fuente Elaboración propia

El Instrumento utilizado es: "Coeficiente de innovación holístico" (<https://coih.nlcode.com>) con 72 preguntas en escala de Likert donde 1 es (bajo) y 5 es (alto). (Zúñiga, 2020).

3.3. Procedimiento y datos analizados

En la Figura 2, se detallan los hitos que pasa el pequeño productor al evolucionar desde el pensamiento individual (Y) al pensamiento colectivo (Y0) por medio de la jerarquía de patrones emocionales (Zúñiga, 2022) que conecta el proceso de aprendizaje, el impacto del capital emocional en el capital económico y la extropía de la organización sostenible.

FIGURA 2
EXTROPÍA ORGANIZACIONAL BASADA EN LA JERARQUÍA DE PATRONES NEURONALES EMOCIONALES



Fuente: Elaboración propia

4. RESULTADOS

Los resultados muestran que el alto precio del cacao y café facilitarían el desarrollo de competencias empresariales en los pequeños productores de cacao y café que conforman los grupos experimentales y los grupos de control. Sin embargo, se evidencia alta correlación entre los mentores y los grupos experimentales de cacao y café debido a su influencia presencial.

4.1. Grupo control de pequeños productores no beneficiarios en cacao

La configuración de competencias holísticas de innovación de los mentores de FONCODES resultaron en un coeficiente de innovación holística promedio de 280.60 “Alto”.

La configuración de competencias holísticas de innovación del grupo control de pequeños productores de cacao resultaron en un coeficiente de innovación holística promedio de 285.00 “Alto” que se explicaría por las grandes oportunidades al que acceden los pequeños productores debido al alto precio del cacao lo que podría predisponer y facilitar el desarrollo de competencias empresariales. Sin embargo, el impacto de alineamiento con las competencias holísticas de innovación del grupo de mentores de FONCODES sobre el grupo control de pequeños productores que no fueron beneficiados por el proyecto Haku Wiñay fue “Nula” ($Y_{0r} = 0.22$), lo cual es lógico, debido a que no tuvieron ningún contacto.

4.2. Grupo experimental de pequeños productores beneficiarios en cacao

La configuración de competencias holísticas de innovación del grupo experimental de pequeños productores de cacao resulta en un coeficiente de innovación holística promedio de 284.45 “Alto” que se explicaría por la participación en talleres de formación de competencias empresariales y las grandes oportunidades de mejora de vida al que pueden acceder los pequeños productores por el alto precio. El impacto de alineamiento de las competencias holísticas de innovación del grupo de mentores de FONCODES sobre el grupo experimental de pequeños productores de cacao que fueron beneficiados por el proyecto Haku Wiñay fue “Alta” ($Y_{1r} = 0.53$), que se explicaría por la influencia del mentor en los pequeños productores de cacao lo que habría facilitado el alineamiento.

4.3. Grupo control de pequeños productores no beneficiarios en café

La configuración de competencias holísticas de innovación de los mentores de FONCODES resultaron en un coeficiente de innovación holística promedio de 261.20 “Alto”.

La configuración de competencias holísticas de innovación del grupo control de pequeños productores de café resultaron en un coeficiente de innovación holística promedio de 232.30 “Moderado” que se explicaría por las grandes oportunidades al que podrían acceder los pequeños productores por los altos precios del café. El impacto de alineamiento de las competencias holísticas de innovación del grupo de mentores de FONCODES sobre el grupo control de pequeños productores de café que no fueron beneficiados por el proyecto Haku Wiñay fue de ($Y_{0r} = 0.42$) “Muy baja” debido a que no tuvieron ningún contacto.

4.4. Grupo experimental de pequeños productores beneficiarios en café

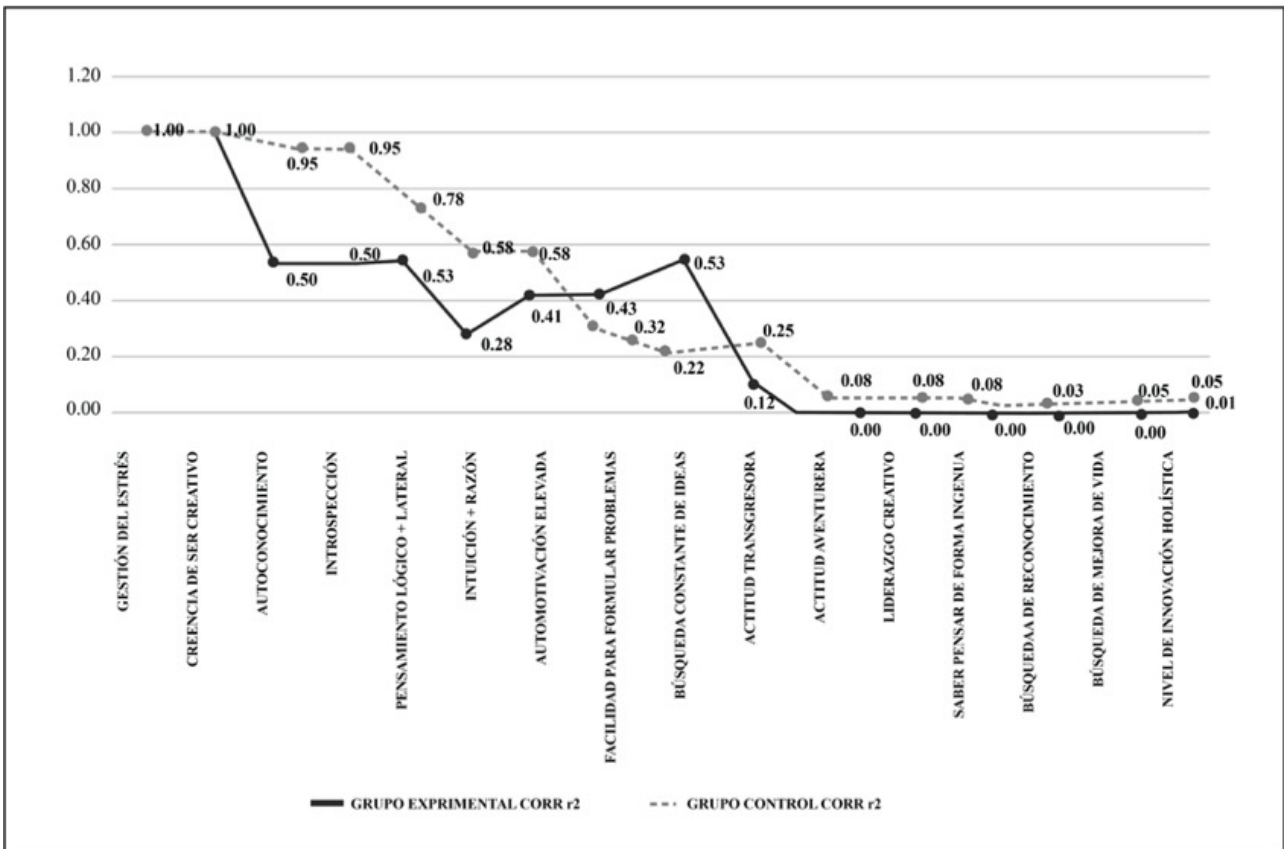
La configuración de competencias holísticas de innovación del grupo experimental de pequeños productores de café, resultan en un coeficiente de innovación holística promedio de 248.05 “Alto” que se deben a la influencia del mentor en los pequeños productores de café y que esto sumado al alto precio del café que habría facilitado el desarrollo de sus competencias empresariales. El impacto de alineamiento de las competencias holísticas de innovación del grupo de mentores de FONCODES sobre el grupo experimental de pequeños productores de café que fueron beneficiados por el proyecto Haku Wiñay fue de ($Y_{1r} = 0.58$) “Alta” que se explicaría por el impacto del mentor en los pequeños productores de café que habría facilitado el alineamiento de sus competencias holísticas.

4.5. Comparativo grupo de control y grupo experimental

Tomando en cuenta que la predisposición al cambio es mayor en el grupo de experimental de cacao siendo el coeficiente de innovación holística promedio de 284.45 “Alto” respecto al grupo experimental de café que es de 248.05 “Alto” que resultan de las competencias holísticas de innovación que se describen en *Figura 3* y *Figura 4* respectivamente.

En la *Figura 3* se muestra un impacto en la correlación del grupo experimental desde las competencias de emprendimiento, desde la competencia “Facilidad para solucionar problemas” y “Búsqueda constante de ideas” que evidencia la influencia y alineamiento del mentor con el grupo experimental en pequeños productores del cultivo de cacao.

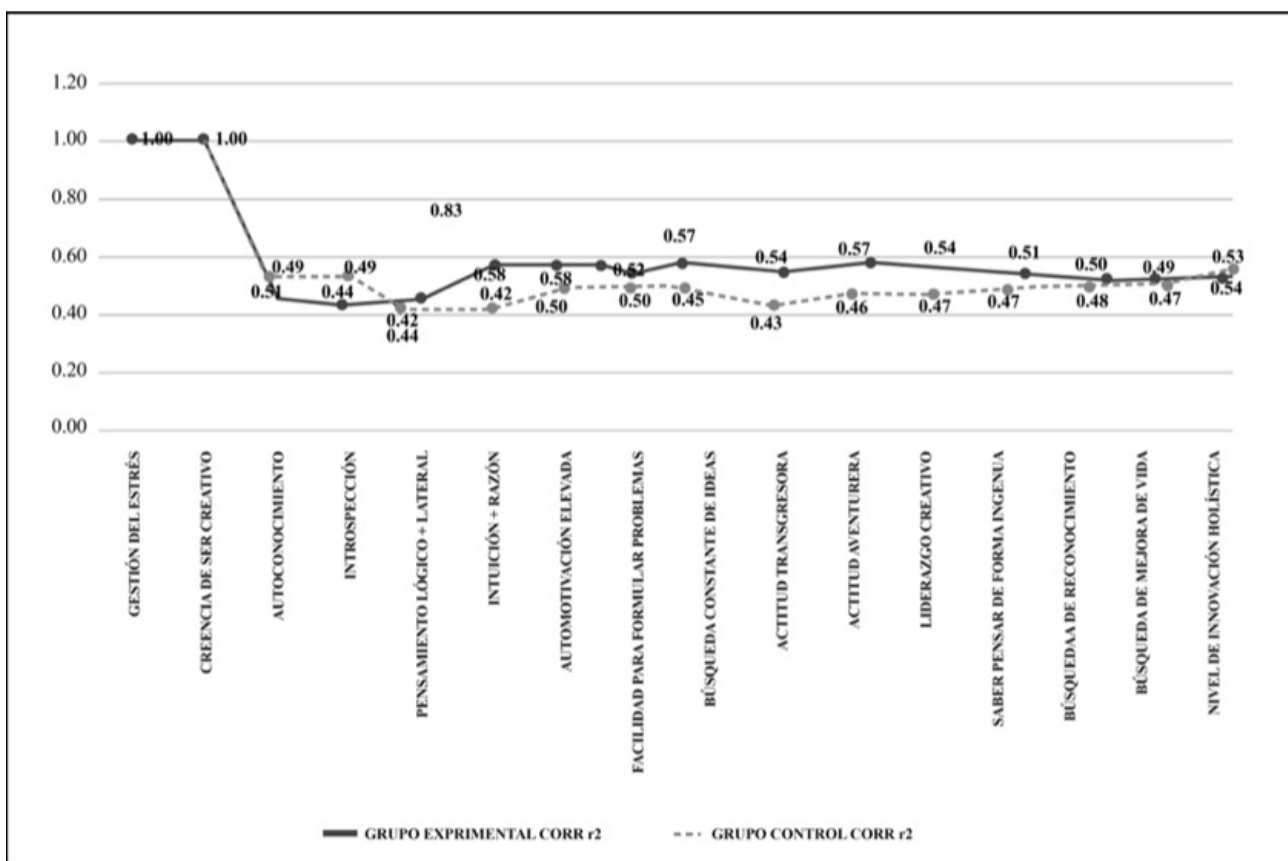
FIGURA 3
COMPARATIVO DE ALINEAMIENTO DE PATRONES NEURONALES EMOCIONALES ENTRE GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO DE CONTROL DE CACAO



Fuente Elaboración propia

En la *Figura 4* se muestra un impacto en la correlación del grupo experimental desde las competencias de emprendimiento, desde la competencia “Pensamiento lógico-lateral” y “Búsqueda de mejora de vida” que evidencia la influencia y alineamiento del mentor con el grupo experimental en pequeños productores del cultivo de café.

FIGURA 4
COMPARATIVO DE ALINEAMIENTO DE PATRONES NEURONALES EMOCIONALES ENTRE GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO DE CONTROL DE CAFÉ



Fuente Elaboración propia

En el Cuadro 3, se muestra que el impacto del Grupo Experimental vs. Grupo de Control en Cacao es mayor respecto al impacto del Grupo Experimental vs. Grupo de Control en Café, donde (Diferencia en Cacao 0.53 > Diferencia en Café 0.16).

CUADRO 3
COMPARATIVO DE RESULTADOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL VS. EL GRUPO DE CONTROL

Cultivo	Grupo	Variable	Corr.	Mediana	Media	DE	Mínima	Máxima	P
Cacao	Control (n=20)	Y ₀	0.22	0.78	0.71	0.30	0.22	1.00	0.05
	Experimental (n=20)	Y ₁	0.53	0.50	0.58	0.25	0.28	1.00	
	Diferencia		0.31	-0.28	-0.13	-0.05	0.06	0.00	
Café	Control (n=20)	Y ₀	0.42	0.49	0.64	0.28	0.42	1.00	0.05
	Experimental (n=20)	Y ₁	0.58	0.55	0.66	0.27	0.44	1.00	
	Diferencia		0.16	0.05	0.02	-0.02	0.02	0.00	

Fuente Elaboración propia

5. DISCUSIÓN

Las decisiones neuroeconómicas de los pequeños productores con cultivos alternativos al cultivo de coca como cacao y café, podrían haber formado competencias holísticas de innovación en el lado derecho del cerebro biológico humano como reacción al entorno de conflicto y violencia que sufrieron por años según USAID (2012–2016). El emprender con cultivos como cacao y café habrían motivado en el pequeño productor emociones positivas (Zúñiga, 2021) que se configuraría dese la coherencia del proceso cognitivo y el proceso emocional.

Los mentores al facilitar capacitaciones en competencias de emprendimiento desde la interacción con los pequeños productores, lograría influenciar sus competencias holísticas de innovación que configurarían las decisiones empresariales bajo los principios de la jerarquía de patrones neuronales emocionales que se evidencian en los pequeños productores beneficiarios del proyecto Haku Wiñay del FONCODES que formaría parte del (grupo experimental) y que experimentarían mayor impacto respecto al grupo de control tanto en cacao como en café.

En el proceso de aprendizaje del pequeño productor pasaría dese el emprendimiento individual al emprendimiento colectivo, en un inicio con un comportamiento más impetuoso, con participación del sistema cognitivo social ubicado en la unión temporoparietal en la corteza prefrontal media y la amígdala que procesa señales de confianza y amenaza como incentivos individuales hasta evolucionar a un comportamiento más cooperativo, donde el sistema de control cognitivo ubicado en el centro lateral de la corteza prefrontal que procesaría incentivos cooperativos extrínsecos (Declerck, Boone y Emonds, 2021).

Las manifestaciones de las decisiones de los pequeños productores en su preocupación por resolver primero los problemas de su familia y luego el principio del beneficio comunitario (Hernández Cáceres, 2021) llegarían a definir los valores del colectivo que serían el resultado de sus creencias, de la manifestación del pensamiento organizacional frente a los principios del cooperativismo que podrían dar forma a la identidad del colectivo según Martínez Charterina (2016) que finalmente deberían tender en su implementación en una visión ecléctica entre el colectivismo y el egoísmo; según Paz Canalejo (1995).

El aporte de este trabajo coincide con Coral Guerrero (2018) respecto al impacto de en sostenibilidad del emprendimiento del cacao en las comunidades rurales de Latinoamérica y confirma el efecto del emprendimiento rural en la mejora de su calidad de vida.

En la Figura 1, se muestra como el pequeño productor desarrolla su proceso de aprendizaje como individuo, como grupo y como organización siguiendo un reflejo de la organización de la jerarquía de patrones neuronales de (George, 2008) y que el motor de procesamiento a nivel individual como memoria del neurocortex se reflejaría a nivel colectivo en la memoria organizacional que procesaría las competencias holísticas correlacionadas de sus miembros por medio del interneurón organizacional, guardando la información dese el (aspecto emocional) (Zúñiga, 2022).

El gran reto en la sostenibilidad de las organizaciones de pequeños productores estarían en su capacidad de alcanzar la extropía organizacional abriéndose al entorno y estar dispuestas a adaptar su estructura (aspecto duro), siempre y cuando se mantenga en esencia el (aspecto blando) (Peters y Waterman, 1994) de forma permanente e integrado con el entorno siendo capaz de recepcionar en la fase de información mutua, procesar, interpretar y crear sus propuesta de valor para luego comunicarlas integrándolas con el exterior en la transición de fase. Tomando en cuenta el principio de Heisenberg (1927) las ideas que como organización son capaces de producir tendrían la misma probabilidad de éxito o fracaso como la del cerebro bilógico humano.

Contrarias a las organizaciones de pequeños productores sostenibles serían las organizaciones que no logran abrirse al entorno y que desaparecen al intentar integrarse a un sistema mayor como el proceso de globalización lo que pondría en evidencia la entropía como uno de los principios de la teoría de la información de Shannon & Weaver (1948). Sin embargo, es evidente que las organizaciones llegan a esta condición porque intentan permanecer cerradas a las tecnologías o por su ausencia de inventiva y a la creación de propuestas que serían las dos grandes condiciones para permanecer en constante flujo de super correlación con el universo que es información (Vedral, 2010).

En la Figura 2, se muestra cómo evoluciona el proceso de aprendizaje del pequeño productor desde el pensamiento individual, relacionado con el capital emocional, hasta alcanzar el pensamiento colectivo y su capacidad de extropía de la organización para alcanzar la sostenibilidad y en consecuencia el crecimiento del capital económico. La interconexión de los pequeños productores con el entorno debe tomar en cuenta que las emociones son energía (Kaku, 2016) y que se sustentan en la teoría de la cuerdas de (Hawking, 2007) al estar integradas desde el aspecto emocional con el entorno que lo influencia pero que a su vez puede influenciar al lograr aprovechar el capital emocional desde el emprendimiento individual o colectivo y ser transformado en capital económico como propuestas de valor como en el caso de los pequeños productores de cacao y café que lograron ser estimulados en los talleres empresariales desde el aspecto emocional y luego activar el efecto disruptivo estructurado por las macrotendencias y sus problemas que les dan el marco para las propuestas de creación.

6. CONCLUSIONES

Considerando los resultados se concluye que el grupo experimental de mentores FONCODES del Proyecto Haku Wiñay han tenido mayor impacto a nivel de correlación de Pearson en el grupo experimental de cacao y café respecto al grupo de control respectivamente por lo que se demostraría que la metodología de alineamiento de patrones neuronales emocionales si impactan en el proceso de aprendizaje de emprendimiento individual y colectivo en pequeños productores beneficiarios de cacao y café, con preponderancia del cultivo del cacao. Por lo tanto, se cumple la Hipótesis1: ($Y_0 > Y_1$) en el Cuadro 3.

Los resultados obtenidos en el experimento con pequeños productores de cacao y café confirmarían que los mejores precios podrían impulsar la decisión de emprender de forma individual o colectiva y es por esta razón que al ser tener un alto precio tanto en cacao y café, las diferencias entre ambos sectores serían mínimas. Sin embargo, se evidencio “alta correlación” entre los mentores y los grupos experimentales tanto de cacao y café a diferencia que sus respectivos grupos de control que se debería al impacto del mentor en los pequeños productores del grupo experimental que habrían facilitado el alineamiento de sus competencias empresariales. Esta misma “alta correlación” se habría obtenido en los grupos experimentales de pequeños productores de otros sectores como papa nativa y fibra de alpaca, con mayor preponderancia del sector de fibra de alpaca donde el precio es mayor (Zúñiga, Colom & Cristóbal, 2022)

Por lo tanto, sería muy importante tomar en cuenta el factor precio para buscar facilitar la formación de competencias de emprendimiento en pequeños productores. La principal contribución de este trabajo es que demostraría el proceso de conformación de las organizaciones de participación en pequeños productores del sector rural desde el emprendimiento individual hasta llegar a convertirse en emprendimiento colectivo como una organización sostenible bajo el concepto de extropía organizacional.

El trabajo aporta una metodología inédita que pretende identificar las decisiones de emprendimiento en pequeños productores con cultivos alternativos a la coca y evidencia que aun cuando podrían haber encontrado en la coca precios altos al igual que el cacao y el café, habrían considerado cambiar de cultivo para mejorar las condiciones de vida de su familia. Esto demostraría la necesidad de búsqueda de coherencia entre el aspecto emocional y el aspecto racional en las decisiones del pequeño productor que motivaría emociones positivas para fortalecer el emprendimiento y fundamentarían primero los valores a nivel familiar que luego darían origen al principio cooperativo de interés por la comunidad cuando se incrementaría la interacción entre sus miembros como una familia de familias lo que podrían ser una de las causas del origen de las organizaciones de participación en los países en vías de desarrollo.

Las decisiones neuroeconómicas en los cultivos de cacao y café formarían el pensamiento empresarial del pequeño productor desde el aprendizaje permanente en la experiencia empírica y la influencia del alineamiento emocional de la jerarquía de patrones de los mentores sobre los pequeños productores que motivarían la formación de competencias de emprendimiento a través de la implementación de la metodología.

Otro aspecto interesante que se ha contrastado por medio de los resultados de este trabajo de investigación es que los pequeños productores de cacao y café que emprenden de forma colectiva presentan coherencia entre el fast track (aspecto emocional) y el slow track (aspecto racional) que contribuiría a la formación de organizaciones de participación, estas decisiones se denominan "*decisiones de fortalecimiento cooperativo*". En lugar de las decisiones de pequeños productores con emprendimiento individual (que no pertenecen a ninguna cooperativa) y en los que podría primar una incoherencia del aspecto fast track (aspecto emocional) con el slow track (aspecto racional), debido a que decidirían ingresar a la cooperativa únicamente buscando los resultados, y no necesariamente compartirían los valores y creencias del cooperativismo (aspecto emocional), a estas decisiones se les denominaría "*decisiones oportunistas de asociatividad del emprendimiento individual*" en (Zúñiga, 2021:18) y *no ejercerían influencia social en la sabiduría colectiva* (Marodiev, Tessone y Schweitzer, 2012).

Por ello, para que una organización cooperativa de cacao y café logre sostenibilidad habría que motivar su conformación desde el pequeño productor que emprende de forma colectiva en coherencia con los valores y el principio del beneficio comunitario (Hernández Cáceres, 2021) que le otorgan la identidad cooperativa e impactan en la sabiduría colectiva y en la sostenibilidad.

Asimismo, la mejora en el precio de los cultivos alternativos como cacao y café contribuiría a generar emociones positivas que incentivarían aún más el emprendimiento en "coherencia con los valores" y promoverían la formación de competencias empresariales en el pequeño productor cooperativo desde el aprendizaje permanente y su impacto en el ciclo del negocio (Cook, 2018).

Futuros estudios podrían identificar la posibilidad de identificar si la configuración de jerarquía de patrones neuronales emocionales podría permanecer en el tiempo y formar el pensamiento empresarial y la identidad de la organización que impulse decisiones colectivas desde la memoria organizacional que se manifestaría en un alineamiento emocional del líder con las bases como tramas ocultas (Sengue, 1998) que lo empoderarían para realizar cambios en situaciones de crisis.

7. BIBLIOGRAFÍA

- ADEX (2021): DATA TRADE. Recuperado: 15 de octubre 2021, <http://www.adexdatatrade.com/>
- BRAÑAS – GARZA, P & CABRALES, A. (2015): *Experimental Economics*. London: Palgrave Macmillan. [https:// dx.doi.org/10.1057/9781137538192](https://dx.doi.org/10.1057/9781137538192)
- BEERSMAN, B., HOLLENBECK, J. L., HUMPHREY, S. E., MOON, H., COLON, D. E., & ILGEN, D.R.(2003): “Cooperation, competition, and team performance: Toward a contingency approach”. *Academy of Management Journal*, 46(5), pp. 572-590. <https://doi.org/10.5465/30040650>
- BOSMA, N. y KELLEY, D. (2019): *Informe mundial GEM 2018/2019*, Global Entrepreneurship Monitor. Chile: Obtenido de: <https://management.emprenemjunts.es/?op=13&n=13473>
- CBI (2021): *Análisis de Inteligencia comercial*. The Hague, Países Bajos: Centre for the Promotion of Imports from developing countries. Obtenido de: <https://www.cbi.eu/>
- CHRISTIANSEN, B. & IECHMAN, E. (2016): *Neuroeconomics and the Decision-Making Process*. Hersey, PA, USA: IGI Global.
- CHESBROUGH, H. (2005): *Open Innovation*, Harvard Business school Press. Boston.
- COLOM, A. (2004): “Innovación organizacional y domesticación de Internet y las TIC en el mundo rural, con nuevas utilidades colectivas y sociales. La figura del Telecentro y el Teletrabajo”, *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 49, pp. 77-116. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1704905>
- COLOM, A.; FLORENSA, R.; VILA, D.; MELIÁ, E.; JULIÁ J.; PALAU, F.; MIRANDA, E.; MONTEGUT, Y.; TENA, A.; COS, P.; ESCARDÍBUL, B.; GALLEGU, J. (2022): *Cooperativismo Agroalimentario y Las OPFH Una Panorámica Mundial y La Realidad Actual Europea y Española*; Pamplona, Editorial Aranzandi: (pp. 294).
- COOK, M. (2018): “A Life Cycle Explanation of Cooperative Longevity”. *Sustainability*, 10(5),1586. Obtenido de: <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/5/1586>
- CORAL GUERRERO, C. A. (2018): “Emprendimiento indígena, ¿Una dimensión económica del Sumak Kawsay?” *REVESCO. Revista De Estudios Cooperativos*, 129, pp.123-141. Obtenido de: <https://doi.org/10.5209/REVE.62849>
- DECLERCK, C.H.; BOONE, C.; EDMONDS, G. (2013): “When do people cooperate? The neuroeconomics of prosocial decision making”. *Brain and Cognition*. 81(1), 95–117. Obtenido de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0278262612001443>
- EIP (2021): *Congreso Internacional en Agronegocios Sostenibles*. Lima:
- ESCUELA DE INNOVADORES DEL PERÚ. Obtenido de: <https://www.youtube.com/watch?v=CDEWuauS0QE&t=1416s>
- FAO (2015): *El estado mundial de la agricultura y la alimentación. La innovación en la agricultura familiar*. Roma: Organización De Las Naciones Unidas Para la Alimentación y la Agricultura. Obtenido de: <https://www.fao.org/3i404s/i404s.pfd>
- FONCODES (2020): Memoria Anual 2020. Lima: Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social. Obtenido de: [http:// www. foncodes.gob.pe/portal/index.php/comunicacion-e-imagen/publicaciones](http://www.foncodes.gob.pe/portal/index.php/comunicacion-e-imagen/publicaciones)
- FRISTON, K. (2010): “The free-energy principle: a unified brain theory? *Nat Rev Neurosci*, 11,127–138. <https://doi.org/10.1038/nrn2787>
- GARCÍA, A., IGLESIAS, E., PRADO, G.; ÁRIAS, G.; HUICI, H.; PUIG, P.; MARTÍNEZ GARCÍA, R. y CABELLO, S. (2020): Digitalización, herramienta de defensa ante la crisis del COVID 19 y para el desarrollo sostenible. Banco Interamericano de Desarrollo. Obtenido de: <http://dx.doi.org/10.18235/0002356>

- GEORGE, D. (2008): How the Brain Might Work: A Hierarchical and Temporal Model for Learning and Recognition. Tesis Doctoral, Stanford University. Obtenido de: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.163.7566&rep=rep1&type=pdf>
- GLIMCHER, P. & RUSTICHINI, A. (2004): "The consilience of brain and decision". *Science*, 306 (5695) 447-452. <https://dx.doi.org/10.1126/Science.1102566>
- GOEL, S., (2013): "Relevance and potential of co-operative values and principles for family business research and practice". *Journal of Co-operative Organization and Management* 1 (2013) 41-46.
- GOLDRATT, E. & JEFF, C. (2012): *The Goal: A Process of Ongoing Improvement*. Great Barrington, MA.: North River Press.
- HAWKING, S. (2020): *The theory of everything*, Oxford, Penguin Random House Grupo Editorial SA de CV.
- HAWKINS, J. & BLANKESLEE, S. (2004): *On Intelligence*; New York, Times Books: (pp. 272).
- HEINSENBERG, W. (1927): "Über den anschaulichen Inhalt der quantentheoretischen Kinematik und Mechanik. *Zeitschrift für Physik*" Acerca del Contenido de la Cinemática y la teoría de la mecánica cuántica). *Revista de Física*: 43, 172–198 (1927). <https://doi.org/10.1007/BF01397280>
- HERNÁNDEZ CÁCERES, D. (2021): "Origen y desarrollo del principio cooperativo de interés por la comunidad". *REVESCO. Revista De Estudios Cooperativos*, 139, e7664. <https://doi.org/10.5209/reve.76634>
- HUNTER, L.W. & THATCHER, S. M. (2007): "Feeling the Heat: Effects of Stress, Commitment, and Job Experience on Job Performance", *Acad.of Management*, 50 (4),953–968. <https://doi.org/10.5465/amj.2007.26279227>
- INEI (2021). *Construcción del Mapa de Pobreza Monetaria Provincial y Distrital en el Perú, Mapa de Pobreza, 2021*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Obtenido de: <https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/estimacion-areas-pequenas-provincias-distritos-peru-inec.pdf>
- KAHNEMAN, D. (2011): *Thinking Fast and Slow- The Neuroscience Behind Good Decision-Making*, New York: Penguin Books.
- KAKU, M. (2016): *La Física del Futuro*, Barcelona: Random House Mondadori.
- KURZWEIL, R. (2013): *Cómo crear una mente: El secreto del pensamiento humano*. Berlin: Lola Books
- MARODIEV, P.; TESSONE, J.; SCHWEITZER, F. (2012): "Effects of Social Influence on the Wisdom of Crowds"; Cornell University: New York, NY, USA. Recuperado: 15 de octubre 2021, Obtenido de: <https://arxiv.org/abs/1204.3463>
- MARTÍNEZ, P. (2008): "Estilos de aprendizaje: Pautas metodológicas para trabajar en el aula", *Revista Complutense de Educación*, 19 (1), 77-94. Obtenido de: <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/download/RCED0808120077A/15556/>
- MARTÍNEZ C. A. (2016): *La cooperativa y su identidad*. Madrid: Dykinson.
- MIDIS (2014): *Decreto Supremo N°008-2013-MIDIS, Estrategia Nacional de Desarrollo e Inclusión Social "Incluir para Crecer"*, Ministerio de Desarrollo e Inclusió Social. Obtenido de: <https://www.gob.pe/institucion/midis/normas-legales/9788-008-2013-midis>
- OED (2022): *Oxford English Dictionary*, United Kingdom: Third Edition Oxford University Press. Obtenido de: <https://languages.oup.com/google-dictionary-en/>

- OMS (2020): *Conferencia de declaración de Covid-19 como pandemia*, Ginebra: Organización Mundial de la Salud. Obtenido de: <https://www.who.int/es>
- PAZ CANALEJO, N. (1995): "Principios Cooperativos y prácticas societarias de la cooperación". *REVESCO. Revista De Estudios Cooperativos*, 61, 15-34. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1148525>
- PETERS, Th. J. y WATERMAN, Jr. (1994): *En Busca de la Excelencia*. Barcelona: Folio. Introducción. XXIII-XXXIII. Numerosos ejemplos. Obtenido de: http://www.bulidomics.com/w/images/5/55/Tom_Peters_En_busca_de_la_excelencia_%28resumido%29.pdf.
- PONTI, F. & FERRÁS, X. (2008): *Pasión por Innovar*, España, Editorial Norma.
- ROSE, S. (2008): *Tu Cerebro Mañana. Cómo sería la mente del futuro*. España: Paidós.
- SENGUE, P. (1998): *La Quinta Disciplina*. El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje. Ciudad de México: Granica. Obtenido de: http://www.institutocastaneda.com.ar/ingreso/archivo_ismi4031_ingreso_La-quinta-disciplina-Peter-Sange.pdf
- SHANNON, C. & WEAVER, W. (1948): *The Mathematical Theory of Communication*, United States of America: University of Illinois Press.
- SIICEX (2021): *Análisis de Inteligencia Comercial*. Lima: Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior. Obtenido de: <https://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?page=160.00000>
- SUNAT (2021): *Análisis de Inteligencia Comercial*. Lima: Superintendencia Nacional de Aduana y Administración Tributaria. Obtenido de: <http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=1806320000>
- THOMKE, S., H. (2020): *Experimentation Works the Surprising Power of Business Experiments*, Harvard Business Review Press.
- TIDD J. y BESSANT, J. (2009) : *Managing innovation: Integrating technological, market and organizational change*. Wiley. Obtenido de: <https://research.brighton.ac.uk/en/publications/managing-innovation-integrating-technological-market-and-organiza-4>
- TRADEMAP. (2021): *Análisis de Inteligencia Comercial. EU: Tradestadistics for international business development. Monthly, quarterly and yearly trade data. Import & export values, volumes, growth, rates market*. Obtenido de: <https://www.trademap.org/Index.aspx>
- UNESCO-IESALC. (2020): *Hacia el acceso universal a la educación superior: tendencias internacionales*. Caracas: Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (pp. 84). Obtenido de: <https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/11/acceso-universal-a-la-ES-ESPANOL.pdf>
- USAID. (2012–2016): *U.S. Development Cooperation Strategy of Peru*. Obtenido de: <https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/PeruCDCS.pdf>
- VEDRAL, V. (2010): *Decoding reality: The universe as Quantum Information*, Oxford: Oxford University.
- ZÚÑIGA I. (2020a): "Impact of the Holistic Innovation Methodology on the Creativity", *MDP, Proceedings*, 38(1),19. <https://www.mdpi.com/2504-3900/38/1/19>
- ZÚÑIGA I. (2020b): "Teoría del Aprendizaje en Cooperativas: Impacto del Emprendedurismo de Organizaciones de Base En las Competencias Holísticas de Innovación de Directivos De ACEPAT, Perú", Comunicación presentada al XVIII Congreso Internacional de Investigadores en Economía Social, CIRIEC, Mataró, España. Obtenido de: <http://ciriec.es/wp-content/uploads/2020/09/COMUN-024-T3-ZUNIGA-ok.pdf>

- ZÚÑIGA I. (2021): "Neuroeconomic Decisions in Cocoa Producers: Impact of Cooperative Innovation Methodology on Prospecting for Fair Trade Organic Niche as an Incentive for Agricultural Sustainability". *Sustainability* 2021, 13, 8373. <https://doi.org/10.3390/su13158373>
- ZÚÑIGA I., COLOM, A. & CRISTÓBAL, E. (2022): "Neuroeconomía agraria familiar: aplicación de la Jerarquía de Patrones Neuronales Emocionales en el sector de fibra de alpaca y papa nativa en Perú". EARN. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 22(1), 29. <https://doi.org/10.7201/earn.2022.01.05>
- ZÚÑIGA I. (2022): "Neuroeconomics in Cooperatives: Hierarchy of Emotional Patterns in the Collective Decision-Making Process for Sustainable Development". *Sustainability*. 2022; 14(12):7321. <https://doi.org/10.3390/su14127321>

6. REVISIÓN DE LA LITERATURA

El propósito fundamental de esta tesis doctoral es demostrar que es posible aprovechar el capital emocional almacenado en las competencias holísticas de los emprendedores del sector de pequeños productores del Tercer Mundo para transformarlo en capital económico al sistematizarlo a través del Método Neuroinnovación, o Método Disruptivo Estructurado. Por esta razón, se plantea como objetivo general medir el impacto que tienen los experimentos con pequeños productores del Tercer Mundo con respecto al estímulo de su creatividad y al fortalecimiento de sus competencias empresariales partiendo desde diferentes bases teóricas relacionadas con el funcionamiento del cerebro humano y el flujo de la información en el ámbito colectivo, profundizando en los experimentos de los cuatro artículos que aporta esta tesis doctoral.

La *teoría de la jerarquía de patrones neuronales* de George (2008) contribuye con los postulados de esta tesis doctoral. Esta teoría, considera que la estructura del cerebro humano organiza la información que capta del exterior de forma jerárquica, integrada por la memoria temporal del neurocórtex por medio de las interneuronas para compartirla como axones por todas las interconexiones cerebrales estableciendo patrones neuronales. Desde esta tesis doctoral se propone que similar estructura jerárquica a la del cerebro humano se establecería en las organizaciones al procesar la información emocional almacenada desde el inconsciente colectivo en la jerarquía de patrones neuronales emocionales (Zúñiga, Colom & Cristóbal, 2022).

La *teoría de la información* de Shannon y Weaver (1948) contribuye con los postulados de esta tesis doctoral. Esta teoría postula que los sistemas se desintegran cuando alcanzan su máximo nivel, o entropía organizacional, que es aquel en el que reciben más información de la que son capaces de aceptar o procesar, lo que sucede cuando se interconectan a un sistema mayor. No obstante, desde esta tesis doctoral se propone un nuevo concepto: la *extropía organizacional*, en la que las organizaciones serían capaces de inferir como un sistema sostenible si permaneciesen abiertas al entorno, interpretando la información que reciben y proponiendo sus creaciones al universo del que son parte, en coherencia con la transferencia de información independiente del tiempo y el espacio que se plantea en el entrelazamiento cuántico de Aspect, Clauser y Zeilinger, (2022).

6.1. Primer postulado: Las organizaciones funcionan como el cerebro humano

De acuerdo con Sengue (1998), el pensamiento sistémico se hace posible por la existencia de tramas ocultas. Esta tesis doctoral ha demostrado a nivel experimental esta afirmación, considerando que los miembros que integran una organización pueden interactuar a nivel emocional por medio de la correlación de sus competencias holísticas, generando las mismas interconexiones que se establecen en el cerebro humano, información que se encuentra almacenada en la memoria de la organización (Zúñiga, 2022), y cuyo alineamiento se puede medir. Según Legrand *et al.* (2015), estas emociones colectivas también podrían manifestarse en la memoria colectiva mediante las representaciones compartidas que son constitutivas de la identidad de un grupo y se distribuyen entre todos sus miembros conectados por una historia común.

El primer objetivo específico que se plantea esta tesis doctoral es *analizar las competencias relacionadas con los aspectos emocional y racional* que impulsan las decisiones neuroeconómicas de los pequeños productores, este experimento se detalla en el artículo *Neuroeconomic Decisions in Cocoa Producers* (Zúñiga, 2021).

Con base en este postulado, se plantea que la jerarquía de patrones neuronales emocionales (Zúñiga, Colom & Cristóbal, 2022) sustentaría que los canales de información de la organización surgen a partir de la interacción de los miembros, como se sostiene en el artículo *Neuroeconomics in Cooperatives* de Zúñiga (2022). El sistema del cerebro organizacional como fundamento del pensamiento sistémico (Sengue, 1998) sería posible desde la función del interneurón organizacional que podría procesar la información captada del exterior para incorporarla en la estructura. Los axones organizacionales articularían la información desde las emociones y las vivencias que almacenan en el inconsciente sus miembros. Igual que el cerebro humano, se puede procesar la información desde la memoria temporal, tomando en cuenta los aspectos racional (competencias relacionadas con el ámbito consciente) y emocional (competencias relacionadas con el inconsciente) (Kahneman, 2011).

6.2. Segundo postulado: El emprendimiento colectivo en pequeños productores resultaría más productivo que el emprendimiento individual

A pesar de lo brillante de la explicación de Sengue (1998), quien explica la potencialidad de las tramas ocultas como impulsoras del aprendizaje colectivo y promotoras del pensamiento sistémico de una organización, este autor no había demostrado su existencia a nivel experimental.

Por ello, la segunda contribución de esta tesis doctoral radica en la demostración experimental de la posibilidad de la existencia de tramas ocultas que se tejen en el nivel inconsciente de un colectivo, las cuales, al desarrollarse, serían la interrelación de las competencias holísticas de sus miembros. Se trataría de la capacidad organizacional a la que se denomina memoria organizacional, base para impulsar en el pensamiento colectivo las competencias empresariales interrelacionadas que impactarían en una mayor productividad colectiva cuando se persiguen objetivos empresariales.

El segundo objetivo específico de esta tesis doctoral consiste en *evaluar el nivel de productividad en emprendimientos colectivos e individuales*. Como se demuestra en los resultados experimentales del artículo *Neuroeconomic Decisions in Cocoa Producers* de Zúñiga (2021), la productividad de los pequeños productores colectivos fue mayor que la de los pequeños productores individuales. La causa de la mayor productividad en las decisiones colectivas respecto a las decisiones individuales se explicaría claramente desde las bases del pensamiento sistémico en las tramas ocultas que impulsarían y potenciarían el aprendizaje colectivo de una organización.

Cuando las organizaciones logran una mayor memoria organizacional son más sostenibles en el tiempo debido a que sus miembros muestran una correlación incrementada de sus competencias holísticas que se encuentran en un nivel inconsciente, emocional. Este alineamiento emocional de sus miembros demuestra también la capacidad de la organización de adaptarse de forma más rápida ante a los cambios abruptos, lo que significaría mayor sostenibilidad, menor riesgo corporativo y mayor productividad.

6.3. Tercer postulado: Los pequeños productores pueden predisponer el proceso de innovación estimulando el aspecto emocional

Desde la perspectiva de la neuroeconomía de Kahneman (2011), se identifican dos aspectos inherentes al proceso de decisiones de los seres humanos: el proceso racional (*slow track*), relacionado con las competencias del nivel consciente, lógico; y el proceso emocional (*fast track*), relacionado con las competencias del nivel inconsciente, emocional.

Por esta razón, cuando profundizamos en el análisis de las competencias holísticas que podrían influenciar en las decisiones de los pequeños productores desde el aspecto emocional encontramos una oportunidad para proponer la formación de competencias empresariales a través del alineamiento de patrones neuronales como los mencionados por George (2008); además, la contribución de esta tesis doctoral plantea la posibilidad de una jerarquía a partir de los patrones neuronales emocionales que surgen de la interrelación de las competencias holísticas de sus miembros con sus propósitos, lo que podría promover la existencia de un proceso de aprendizaje permanente (Sengue, 1998).

El tercer objetivo específico de esta tesis doctoral se enfoca en *demostrar que es posible desarrollar el proceso de innovación holística en pequeños productores*. En los resultados experimentales del artículo *Impact of the Holistic Innovation Methodology* (Zúñiga, 2019) se identificaron dieciséis competencias holísticas relacionadas con el inconsciente del pequeño productor que, al ser estimuladas, configuraban una mayor predisposición al proceso creativo. En la comunicación presentada al XVIII Congreso Internacional de Investigadores en Economía Social (Ciriec), Mataró, España (Zúñiga, 2020a), *Impacto de las competencias holísticas de innovación del emprendedurismo en el aprendizaje de la economía social*, se expusieron los resultados del grupo experimental de estudiantes que asistieron a una charla de un emprendedor sobre cómo logró implementar su negocio. Al final, los estudiantes del grupo experimental mostraron mayor correlación con las competencias holísticas del emprendedor respecto a los estudiantes de otras universidades que no escucharon la charla. Este experimento demostraría que las competencias holísticas del inconsciente podrían alinearse para el aprendizaje permanente y, en consecuencia, para el proceso creativo.

6.4. Cuarto postulado: Las competencias holísticas que integran la memoria organizacional podrían garantizar la sostenibilidad de las decisiones colectivas

Conforme sostienen Peters y Waterman (1994), en la organización, la interacción de los miembros genera una interrelación a nivel consciente que es visible en su faceta dura (estructura, procedimientos, organigramas, procesos, etc.) y otro tipo de interacción que surge entre sus miembros a nivel inconsciente, relacionada más con el mundo de las emociones escondidas en la faceta dura de la organización (cultura, costumbres, principios, valores, propósitos),

Las competencias holísticas que se encuentran en la esfera emocional del cerebro humano serían capaces de interconectarse entre los miembros de una organización a nivel inconsciente, lo que se podría demostrar por el nivel de correlación de Pearson, y constituiría el nivel de memoria organizacional.

El cuarto objetivo específico de esta tesis doctoral se enfoca en *evaluar qué competencias determinan la sostenibilidad en la toma de decisiones de los pequeños productores individuales y colectivos*. En los resultados experimentales del artículo *Neuroeconomics in Cooperatives* (Zúñiga, 2022) se presentan los resultados a nivel experimental de dos organizaciones cooperativas que se enfrentaban a los cambios abruptos que les exigía la digitalización y cómo reaccionaron ante la pandemia de la covid-19 para llevar a cabo proyectos de cambio a su interior, tomando en cuenta su nivel de memoria organizacional o de correlación de las competencias holísticas entre sus miembros (productores, directivos y empleados).

La cooperativa del grupo experimental que tenía memoria organizacional de ($Y1 = 0.59$) mayor a la cooperativa del grupo de control ($Y0 = 0.39$), que se mostrarían en la interrelación entre sus productores, empleados y directivos, demostró mayor memoria organizacional y mayor predisposición a la puesta en marcha de proyectos de digitalización dentro de la organización.

En la cooperativa del grupo experimental, la interrelación entre los grupos de productores, empleados y directivos evidenció la existencia entre sus integrantes de una mayor duración frente a aquellos de la cooperativa del grupo de control. Las competencias holísticas que destacaron como las más importantes para impulsar el proyecto tanto en los miembros de la cooperativa del grupo experimental como en la del grupo de control son: creencia de ser creativo, automotivación, facilidad para formular problemas, búsqueda constante de ideas, búsqueda de reconocimiento y búsqueda de mejora de vida.

Otra de las conclusiones de este experimento es que las organizaciones pueden inferir de forma organizacional adoptando la jerarquía de patrones neuronales (George, 2008). Si bien el aporte de la investigación es la propuesta de jerarquía de patrones neuronales organizacionales, la interrelación se daría a nivel de patrones neuronales emocionales que se deben correlacionar con sus competencias holísticas en el tiempo de interacción.

El aporte desde la investigación sería que *las organizaciones son capaces de configurar un pensamiento colectivo como reflejo de la interrelación de sus emociones*. Para profundizar en las decisiones colectivas de las cooperativas, cito los resultados experimentales con miembros de la cooperativa Acepat que se presentan en la comunicación *Teoría del aprendizaje en cooperativas: impacto del emprendedurismo de organizaciones de base en las competencias holísticas de innovación de directivos de Acepat, Perú*, presentada al XVIII Congreso Internacional de Investigadores en Economía Social (Ciriec), Mataró, España (Zúñiga, 2020b).

Esta comunicación buscaba explicar cómo se configuraban las competencias empresariales de los pequeños productores y las competencias holísticas de los directivos cuando se enfrentaban a la toma de decisiones respecto al reparto de excedentes anuales como un objetivo racional y, por otro lado, la capitalización de estos mismos excedentes para fortalecer el capital social de la cooperativa como un aspecto emocional.

En este experimento se demuestra que es posible lograr que el pensamiento individual de pequeños productores obtenga un alto nivel de alineamiento con el pensamiento colectivo de estos pequeños productores y de los directivos de la cooperativa. En este sentido, seis de las competencias holísticas de innovación de directivos integradas con las bases (creencia de ser creativo, automotivación elevada, facilidad para formular problemas, búsqueda constante de ideas, búsqueda de reconocimiento y búsqueda de mejora de vida) presentaron un muy alto nivel de correlación de Pearson (0.92) con siete factores de emprendedurismo de pequeños productores: nivel de innovación, nivel de calidad de producto, nivel del emprendimiento, nivel de acceso al financiamiento, nivel de control, nivel de influencia de la familia y nivel de asociatividad.

Otros experimentos en el artículo *Neuroeconomic Decisions in Cocoa Producers* de Zúñiga (2021) demostrarían que las decisiones que tomaron los pequeños productores a nivel colectivo serían más sostenibles respecto a aquellas de los pequeños productores individuales debido a la coherencia entre la forma en que se quiere emprender y lo que se logra. Por esta razón, las decisiones colectivas, al alcanzar un resultado de mayor productividad, fortalecerían la coherencia de las decisiones colectivas de los pequeños productores que preferían emprender de forma colectiva como «decisiones de fortalecimiento cooperativo». En el caso del emprendimiento individual los pequeños productores que obtuvieron niveles de productividad menores que el emprendimiento colectivo y preferían emprender de forma individual podrían decidir cambiar su decisión por un aspecto racional; es decir, ingresar a la cooperativa para conseguir mejores resultados. La incoherencia entre el aspecto emocional y racional en pequeños productores individuales se identificaría como decisiones oportunistas y, en caso lograsen ingresar como miembros de la cooperativa, la debilitarían debido a que su participación se definiría como inteligencia colectiva, es decir, miembros que incrementan la suma agregada pero no aportan ninguna propuesta o cambio, a diferencia de la sabiduría colectiva, en la cual los miembros aportan y generan el cambio de la organización colectiva (Marodiev, Tessone & Schweitzer, 2012). Desde esta tesis doctoral se identifica que las organizaciones colectivas sostenibles se construyen con base en miembros que evidencian decisiones coherentes en lo emocional y en lo racional.

6.5. Quinto postulado: Las competencias holísticas relacionadas con el aspecto emocional estimularían el proceso creativo en los pequeños productores

Las competencias holísticas configurarían el grado de predisposición a la innovación holística (Y) en los pequeños productores, dependiendo del estímulo en los procesos emocional, cognitivo y de comportamiento.

El quinto objetivo específico de esta tesis doctoral es *identificar qué competencias holísticas logran estimular el aspecto creativo de los pequeños productores durante la aplicación del Método de Neuroinnovación*. Los resultados experimentales del artículo *Neuroeconomía agraria familiar* (Zúñiga, Colom & Cristóbal, 2022) han evidenciado que los mentores impactaron en las competencias holísticas de los pequeños productores.

Las competencias holísticas que configurarían la predisposición a la innovación holística (Y) estarían relacionadas con el estímulo del proceso emocional en aspectos como: 1) gestión del estrés, 2) creencia de ser creativo, 3) autoconocimiento y 4) introspección. Asimismo, se relacionarían con el estímulo en el proceso cognitivo en dimensiones como: 5) pensamiento lógico y lateral, 6) intuición y razón y 7) automotivación elevada. Además, se relacionarían con el estímulo al proceso de comportamiento en factores como: 8) facilidad para formular problemas, 9) búsqueda constante de ideas, 10) actitud transgresora, 11) actitud aventurera, 12) liderazgo creativo, 13) saber pensar de forma ingenua, 14) búsqueda de reconocimiento y 15) búsqueda de mejora de vida.

Se ha demostrado mayor impacto en el sector fibra de alpaca ($Y_0 = 0.66$) frente al sector papa nativa ($Y_1 = 0.25$), ($Y_0 > Y_1$). Lo que se debería a que en el primero existirían mejores condiciones para el aprendizaje permanente y el estímulo de sus competencias emocionales, cognitivas y de comportamiento tomando en cuenta que los precios son mayores en este sector y que los pequeños productores se encuentran cerca de las ciudades.

6.6. Sexto postulado: El fortalecimiento de las competencias empresariales de pequeños productores sería posible por medio del alineamiento emocional

En el cerebro humano existen dos procesos para la toma de decisiones: el *slow track*, relacionado con competencias holísticas del aspecto consciente, lógico y racional; y el *fast track*, relacionado con competencias holísticas del aspecto inconsciente y emocional.

Dada esta realidad, a través del Método Neuroinnovación, o Método Disruptivo Estructurado, se prioriza el estímulo del aspecto emocional, promoviendo el alineamiento de las competencias holísticas de los pequeños productores con aquellas de sus mentores, lo que demuestra que la interacción de estos pequeños productores en sus organizaciones podría verse promovida por la correlación de competencias holísticas interrelacionadas a nivel inconsciente.

El sexto objetivo específico de esta tesis doctoral es *identificar qué competencias empresariales se logran fortalecer en los pequeños productores*. En los resultados experimentales del artículo *Neuroeconomía agraria familiar* (Zúñiga, Colom & Cristóbal, 2022) se evalúan las competencias holísticas que obtuvieron una mayor correlación entre el grupo experimental de pequeños productores y el mentor con el que tuvieron contacto. En este caso, los pequeños productores del sector fibra de alpaca tendrían un mayor impacto que aquellos del sector papa nativa en el grupo experimental respecto del grupo de control. Además, se compara con el grupo de control de pequeños productores con el que no tuvieron ningún contacto.

Las competencias empresariales que más destacaron en las correlaciones del experimento del grupo experimental de pequeños productores beneficiarios con el mentor fueron *la elevada automotivación*, con mayor impacto en el sector fibra de alpaca (Alto = 0.80), respecto al sector papa nativa (Moderado = 0.40). Asimismo, *la facilidad para resolver los problemas* tuvo más impacto en el sector fibra de alpaca (Alto = 0.80) frente al sector papa nativa (Moderado = 0.54). Finalmente, *la búsqueda de mejora de vida* tuvo mayor impacto en el sector fibra de alpaca (Moderado = 0.66), respecto del sector papa nativa (Moderado = 0.46).

6.7. Séptimo postulado: Las organizaciones serían sostenibles si logran estar abiertas al entorno, interpretar la información captada y crear de forma permanente

Para que las organizaciones alcancen la sostenibilidad se han propuesto desde esta tesis doctoral algunas condiciones tomando en cuenta el principio del entrelazamiento cuántico (Aspect, Clauser & Zeilinger, 2022) por el que se produce una transferencia de información inconsciente entre los miembros que integran la organización, independientemente del tiempo y el espacio, que se manifiesta en las interacciones a nivel organizacional en los aspectos blando y duro (Peters & Waterman, 1994).

Desde el aspecto blando, las organizaciones estarían formadas por los patrones neuronales emocionales que se interconectan entre los miembros de una organización; con respecto al aspecto duro, las estructuras de las organizaciones deberían estar condenadas a desaparecer desde la entropía organizacional (Shannon & Weaver, 1948) cuando no cambian a la velocidad en que lo hace el sistema universal como la información de la que son parte (Vedral, 2010).

Esta tesis doctoral plantea la entropía organizacional como un estado en el que las organizaciones alcanzan su sostenibilidad como sistemas abiertos al entorno, interpretando la información recibida y siendo capaces de crear, desde la fase de la información mutua hasta la transición de fase, a partir de la interacción emocional con el universo.

El séptimo objetivo específico de esta tesis doctoral es *evaluar el impacto del mentor en las competencias relacionadas con los aspectos emocional, cognitivo y de comportamiento de los pequeños productores como miembros de una organización que se alinean a nivel de competencias holísticas y generan los patrones neuronales emocionales como las bases de su pensamiento colectivo y sistémico que se reflejarían a nivel organizacional*.

Los resultados experimentales del artículo *Neuroeconomía y extropía organizacional* (Zúñiga, 2022) se han enviado a la *Revista Estudios Regionales* para que evalúe su publicación. Este artículo plantea que el comportamiento de los pequeños productores de los sectores cacao y café debe tomar en cuenta aspectos como la alta demanda del mercado internacional, los altos precios de compra, los riesgos externos por tratarse de *commodities* y otros factores a los que deben enfrentarse para alcanzar la sostenibilidad de sus organizaciones. Se concibe a la organización sostenible como un sistema circular y en constante movimiento.

7. DISCUSIÓN GLOBAL DE RESULTADOS

Cuando analizamos las grandes brechas en sostenibilidad que presenta el emprendimiento colectivo en el sector de pequeños productores del Tercer Mundo y lo comparamos con el Primer Mundo podríamos concluir que tendrían menor sostenibilidad, mayor riesgo corporativo y encarecimiento del capital de trabajo. Sin embargo, las causas de la mayor sostenibilidad en el sector de pequeños productores del Primer Mundo tendrían su origen en la organización del emprendimiento colectivo, en algunos casos como cooperativas. Este hecho se explicaría muy bien desde la teoría del aprendizaje colectivo, en la que la capacidad cognitiva de la atención se sustentaría en el conocimiento en común que comparten sus miembros en aspectos como creencias, emociones o evaluaciones, entre otros.

De acuerdo con Shteynberg *et al.*: «A mayor cohesión del grupo, mayor atención colectiva» (2020, p. 1), lo que facilitaría la comunicación en los proyectos de vínculo y el nivel de capacitación de las directivas que impactarían en una mayor sostenibilidad en las cooperativas, como establece para el caso de las cooperativas estadounidenses Cook (2018). Según Planafarran y Gallizo (2021), en el caso de las cooperativas centenarias de Cataluña se sumaría como un factor importante el arraigo de los pequeños productores con su legado familiar.

Cuando revisamos los resultados que se presentan en el artículo *Neuroeconomic Decisions in Cocoa Producers* de Zúñiga (2021), evidenciamos con claridad que el emprendimiento colectivo de los pequeños productores de cacao orgánico y *fair trade* que formaban parte de una cooperativa obtuvieron (Y1 Real Beneficio = 1895 USD / ha); es decir, resultaron más productivos y rentables que los pequeños productores de cacao convencional que emprendieron de forma individual (Y0 Real Beneficio = 1137 USD / ha), incluso bajo los mismos parámetros de precios y considerando que las exigencias de la certificación orgánica y el comercio justo podrían haber afectado el volumen de producción de los pequeños productores de cacao de la cooperativa por tratarse de parámetros más exigentes; las diferencias más significativas estuvieron en los pequeños productores colectivos de cacao sobre los individuales ($0.008 < 0.045$).

El impacto en los emprendimientos colectivos sería mayor que en el emprendimiento individual por la cantidad de información que maneja un grupo que es también mayor.

En concordancia con Momennejad, Duker y Coman (2019), lo que une a los individuos son sus creencias, normas y recuerdos compartidos que sincronizan a la comunidad en una dinámica temporal que da forma a la memoria colectiva. Se entiende que la interacción en el tiempo retroalimenta los lazos comunes y, dependiendo de la diversidad de la información y de la superposición acumulada del grupo, un individuo que lleva mayor tiempo en el grupo tendría mayor convergencia mnemotécnica que uno que recién ingresa. Según Choi, Kemsinger y Rajaran (2017), la transmisión y su consecuencia en la memoria colectiva dependería de tres factores: 1) la prominencia emocional de la información, 2) la estructura del grupo y la distribución de la información, y 3) el contagio social de la memoria colectiva.

Las estructuras más diversas reducen el efecto de la negatividad, a diferencia de las estructuras insulares en las que los recuerdos negativos estarían más presentes. El aspecto emocional que se teje en el inconsciente del cerebro humano podría ser el origen de la interconexión, no solo por creencias y recuerdos sino por afinidad o sincronización de los patrones neuronales emocionales (Zúñiga, Colom & Cristóbal, 2022), los cuales promoverían una estructura de nivel inconsciente entre sus miembros denominada memoria organizacional (Zúñiga, 2022). Esta explicaría la manera en la que el contagio social de la memoria colectiva sería consecuencia del alineamiento emocional de sus miembros y no necesariamente una consecuencia de lo que compartieron en el tiempo. Mamennejad (2022) sostiene que la cognición humana no es solitaria sino un proceso formado por el aprendizaje y la memoria colectiva en que se manifiestan diferentes tipos de estructuras de redes sociales humanas que propagan las creencias y las sincronizan o integran al conocimiento de manera diferente, pues sirven a distintos objetivos.

Los resultados experimentales del artículo *Neuroeconomics in Cooperatives* de Zúñiga (2022) reflejaron que Aceptat tenía mayor memoria organizacional que Cenfrocafé ($Y1 = 0.59 > 0.32$), lo que explicaría menos cambios en la gerencia y habría propiciado mayores interconexiones emocionales entre sus miembros.

Para entender esta organización, que efectivamente propaga creencias, valores y emociones de forma inconsciente en una organización, hace falta revisar el concepto que se propone desde esta tesis doctoral: *jerarquía de patrones neuronales emocionales*.

Los resultados que se muestran a través del indicador nivel de alineamiento emocional que refleja la correlación de las competencias holísticas de los miembros que integran una organización —la memoria organizacional— permiten advertir que al comparar dos cooperativas de sectores diferentes que se enfrentaron a una situación de cambio abrupto como la pandemia de la covid-19 y la necesidad de digitalización que provocó, la cooperativa con mayor memoria organizacional es aquella que logró poner en práctica proyectos de cambio como programas de digitalización con el apoyo de las bases de pequeños productores.

Este hallazgo coincide con la definición que realizan Legrand *et al.* (2015, p. 1) acerca de la memoria colectiva «[que] se refiere a representaciones compartidas que son constitutivas de la identidad de un grupo y distribuidas entre todos sus miembros conectados por una historia común». Desde el punto de vista de la memoria organizacional, los individuos estarían unidos por la correlación de competencias holísticas que se encontrarían en el inconsciente individual y colectivo, los que tocarían una fibra muy íntima de interconexión emocional respecto a la forma de interpretar la realidad.

La gran interrogante que surge en esta tesis es cómo se podría incentivar la sostenibilidad del emprendimiento colectivo en el sector de pequeños productores del Tercer Mundo que presentan escaso nivel de emprendimiento individual, bajo nivel de formación empresarial (Unesco-IESALC, 2020) y altos costos de capital de trabajo, lo que hace más complejo salir del círculo de pobreza. Para tratar de responder esta gran interrogante profundizamos en el análisis de las decisiones neuroeconómicas de los pequeños productores como personas que impulsan el emprendimiento desde aspectos racionales (relacionados con las competencias que actúan en un nivel consciente) y aspectos emocionales (relacionados con las competencias que actúan en un nivel inconsciente), según Kahneman (2011).

En el proceso de una decisión individual del pequeño productor encontramos que podría alinearse con la decisión colectiva con base en el aspecto emocional a través de las coincidencias de las competencias holísticas de los miembros que forman un grupo con el que interactúa en el tiempo, por ejemplo su familia, o de estructuras más complejas como las cooperativas que, según la definición de Goel, son una familia de familias «conformada por subsistemas con objetivos distintos que deben funcionar satisfactoriamente» (2013, p. 2).

La teoría de la jerarquía de patrones neuronales de George (2008) demuestra que la información individual se almacena en la memoria del neurocortex y aquella colectiva se organizaría por jerarquía de patrones neuronales emocionales, almacenándose en la memoria organizacional, y promovería el alineamiento de patrones neuronales emocionales entre el mentor y los pequeños productores. Así lo muestran las diferencias entre el nivel de correlación del grupo experimental y del grupo de control en el sector fibra de alpaca, que fue mayor con respecto al sector papa nativa ($0.66 > 0.25$), lo que podría deberse a los altos precios y a la mayor cercanía a las ciudades del sector de fibra de alpaca, que facilitaría el fortalecimiento de competencias empresariales y el alineamiento del grupo experimental con sus mentores (Zúñiga, Colom & Cristóbal, 2022).

En los experimentos de Zúñiga (2021) hemos comprobado que las decisiones neuroeconómicas de pequeños productores del Tercer Mmundo son impulsadas por emociones positivas que están alineadas con la búsqueda de una mejora de vida, como ocurre cuando deciden emprender cultivos lícitos, camino en el cual los emprendimientos colectivos resultan más productivos demostrando coherencia entre el aspecto emocional (impulso de emprender) y el aspecto racional (mejores resultados).

En las decisiones de fortalecimiento cooperativo, los pequeños productores, al querer ser cooperativistas, obtendrían mayor rentabilidad que los productores individuales, por lo que su decisión colectiva se reafirmaría y demostrarían coherencia (emocional y racional) en su decisión. Sin embargo, en las decisiones de pequeños productores oportunistas que, a pesar de no querer ser cooperativistas, ingresan a la cooperativa buscando mejores resultados demostrarían incoherencia (emocional y racional) en su decisión según Zúñiga (2021). En tal sentido, las emociones positivas y la coherencia (emocional y racional) del proceso de decisión del pequeño productor del Tercer Mundo demostrarían que gestionando las competencias emocionales a nivel individual se podría formar competencias empresariales a nivel colectivo.

Esta tesis presenta el Método Neuroinnovación, o Método Disruptivo Estructurado, con el propósito de estimular el proceso creativo mediante el aspecto emocional del pequeño productor del Tercer Mundo y fortalecer sus competencias empresariales como una estrategia de formación alternativa a la académica.

Para estimular el aspecto emocional en los pequeños productores es necesario tomar en cuenta el enfoque de la Ley de Rendimientos Acelerados (LERA) (Kurzweil, 2013) en el que el aprendizaje permanente que menciona Sengue (1998) podría potenciarse considerando utilizar factores del entorno como las macro tendencias globales (expectativas de los clientes) y los problemas (expectativas del pequeño productor).

Uno de los principales aportes de esta tesis es que presenta evidencia de la existencia de las tramas invisibles que señala Sengue (1998) como bases del pensamiento sistémico tan importantes para lograr sinergias a nivel empresarial las cuales se estructurarían siguiendo la jerarquía de patrones neuronales emocionales. En los experimentos se detecta la presencia de patrones neuronales emocionales entre sus miembros, que provienen de la interacción de las competencias holísticas de innovación que se ubican en el hemisferio cerebral derecho y se interrelacionan a nivel inconsciente logrando estimularlos y predisponerlos al proceso creativo.

El mentor inspira desde el aspecto emocional (*fast track*) al pequeño productor y busca el alineamiento de patrones neuronales a través del crecimiento exponencial, porque el ser humano toma en cuenta la información que almacena en la memoria temporal, la que podría estar formada por las expectativas por resolver los problemas en sus micromundos, según la teoría de la mente basada en el reconocimiento de patrones neuronales (George, 2008) que se actualizaría con la información captada del exterior.

Para que el mentor pueda fortalecer las competencias empresariales de pequeños productores en países del Tercer Mundo podría identificar las competencias holísticas señaladas por Ponti y Ferrás (2008): automotivación elevada, creencia de ser creativo, introspección, pensamiento lógico lateral, intuición / razón, automotivación elevada, facilidad para solucionar problemas, búsqueda de ideas, actitud transgresora, actitud aventurera, liderazgo creativo y saber pensar de forma ingenua.

Además, se han identificado y propuesto cuatro competencias holísticas: gestión del estrés, búsqueda de reconocimiento, búsqueda de mejora de vida y nivel de innovación holística, con las que se implementó la metodología de innovación holística que permite calcular la predisposición a innovar (Zúñiga, 2020a) por medio del coeficiente de innovación holística. El proceso del efecto disrupción que se muestra en la Figura 3.2 presenta la manera en la que se logra estimular al pequeño productor permitiéndole generar varias posibilidades de ideas que provienen de la combinación de problemas y macro tendencias que han sido identificados gracias a la influencia del mentor.

Cuando el pequeño productor elige la mejor idea para generar un prototipo, este debe validarse por medio de la intervención del proceso racional (*slow track*) que se enfoca en un nicho de mercado y busca la aprobación de clientes y pequeños productores que cuentan con sus propios patrones neuronales por la información almacenada en la memoria temporal del neurocortex. Con la metodología de alineamiento de la jerarquía de patrones neuronales emocionales se identificarían interrelaciones (Glimcher & Rustichini, 2004) o tramas ocultas (Sengue, 1998) entre mentores y pequeños productores que seguirían la misma configuración del cerebro biológico de jerarquía de patrones neuronales por relaciones emocionales, es decir, una correlación de competencias holísticas que evidenciarían el aprendizaje de emprendimientos más sostenibles.

Lo que se comprueba al observar el impacto de los pequeños productores del grupo experimental capacitados por el proyecto Haku Wiñay del Fondo de Cooperación de Desarrollo Social (Foncodes) del Ministerio de Desarrollo Social (Midis) del Perú, en el que los mentores aplicaron la metodología holística de innovación y tuvieron un efecto positivo en el nivel de correlación de las competencias holísticas que evidenciaron la interrelación de jerarquía de patrones neuronales emocionales entre mentores y pequeños productores beneficiarios.

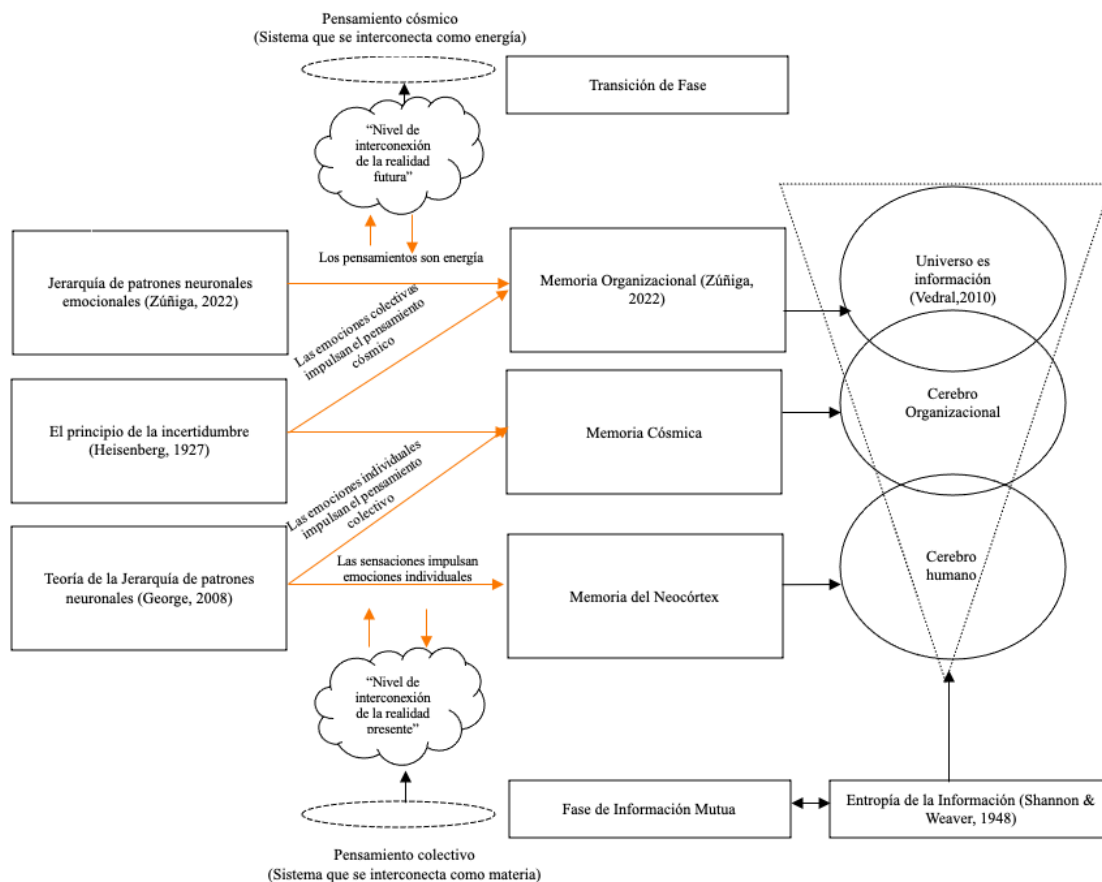
Finalmente, los resultados de los experimentos con pequeños productores demostrarían que el factor precio predispondría a un mayor emprendimiento colectivo considerando que en el sector de pequeños productores de cacao y café, del artículo *Neuroeconomía y extropía organizacional* (2022), los precios fueron más altos y las brechas menores respecto a la influencia del mentor en el grupo experimental y el grupo de control de los sectores de pequeños productores de fibra de alpaca y de papa nativa en los que los precios fueron más bajos.

Futuras investigaciones podrían enfocarse en el estudio de los patrones neuronales emocionales que se identificarían en organizaciones como cooperativas, asociaciones o empresas familiares o cualquier otro tipo de organización en la que la presencia de las correlaciones de las competencias holísticas de los miembros conformaría la memoria organizacional (Zúñiga, 2022) que en los seres humanos se denomina jerarquía de patrones neuronales, los cuales se ubicarían en la memoria temporal del neurocortex (George, 2008).

La existencia de tramas invisibles del pensamiento sistémico a nivel colectivo que se tejen a través de las competencias holísticas de un grupo y se almacenan en la memoria organizacional como patrones neuronales emocionales se podría investigar a una escala colectiva cuántica desde la memoria cósmica, como síntesis de la información universal siguiendo la estructura de jerarquía de los patrones neuronales emocionales que se almacenarían en el inconsciente colectivo de quienes interactúan o interactuaron en el pasado.

En la Figura 6.1 se resume, en líneas punteadas, la ruta de la investigación que aún hace falta abordar desde el ámbito científico para demostrar que la información que se procesa por jerarquía de patrones a nivel individual en el ser humano sería el reflejo de cómo se organiza la información a nivel colectivo desde que interactuamos con el entorno y cómo la memoria organizacional forma parte de un sistema empresarial que almacena las experiencias en patrones neuronales emocionales para tomar decisiones a nivel colectivo.

Figura 6.1. El universo funciona como el cerebro humano



Fuente: Elaboración propia.

Tomando en cuenta la teoría de la física cuántica, las posibilidades de procesamiento de la información a nivel atómico, subatómico y nuclear serían infinitas considerando que el universo sería la máxima expresión de la información según Vedral (2010) y de acuerdo con Zúñiga (2022). La información se organizaría como reflejo del cerebro humano en el que los sentidos que se procesan como sensaciones se intercambian entre individuos por jerarquía de patrones neuronales emocionales capaces de interconectar las competencias holísticas de cada pensamiento individual a una escala mayor, en concordancia con el principio del entrelazamiento cuántico pasaríamos de un sistema que se interconecta a nivel primigenio en la interrelación física de sus miembros como materia, pero que es capaz de escalar en su interconexión a un sistema bajo el aspecto de energía, en el cual ya no depende del tiempo y el espacio para lograr su súper correlación con el universo (Aspect, Clauser & Zeilinger, 2022).

El estado de información mutua que se define como el nivel inicial de interconexión que tiene el ser humano con sus manifestaciones de *la realidad presente interpretada* como música, idiomas, artes, ciencias, guerras, revoluciones, nuevas ideas, cambio de orientación de una tortuga en el África, etc., que se captan como sensaciones y se procesan por un sistema integrado capaz de producir nueva información y, a su vez, actuar como insumo para nuevas estructuras que se alimentarían de manera permanente hasta llegar a un nivel de transición de fase (Shannon & Weaver, 1948), lo que demuestra el máximo nivel de interconexión del sistema con la memoria cósmica del universo que se encuentra en *una realidad futura actualizada*. Este megaproceto de interconexión se acerca a la definición de memoria colectiva de Fisher y O'Mara (2022), quienes la consideran un proceso basado en sustratos neuropsicológicos influidos por procesos sociales, históricos y políticos, impulsada por la sociabilidad humana. Por ello, desde el punto de vista planteado en esta tesis, para que cualquier manifestación colectiva llegue a la plena sostenibilidad es vital que cumpla tres condiciones: 1) apertura al entorno, 2) capacidad de interpretar la realidad y 3) capacidad de crear nuevas propuestas tomando como insumo lo interpretado.

Para explicar cómo cada individuo almacenaría las emociones recurrimos a la teoría de la información de Shannon y Weaver (1948), que muestra cómo las competencias holísticas terminan entrelazándose para forjar el pensamiento colectivo siguiendo la ruta de la incertidumbre, si no conocemos las respuestas a nuestras preguntas; o del determinismo, si conocemos la realidad con la que interactuamos.

En este sentido, el proceso de aprendizaje por el que pasa un pequeño productor que logra la apertura de su mente desde el aspecto emocional alejándose de bloqueos de la creatividad podría conseguir interpretar la realidad desde su problemática y, al mismo tiempo, integrarla con su entorno al alinearse a nivel de patrones neuronales emocionales a partir de las macrotendencias o expectativas de sus clientes potenciales, o cuando interactúa con los miembros de su organización.

De acuerdo con la afirmación de Vedral (2010, p. 22), en el universo se sintetiza esencialmente antes que en materia y energía la información que podemos decodificar para luego volver a codificarla integrándonos con ella. Menciona una aparente dicotomía entre comprimir la información (tratar de entender la realidad en pocos principios) y el crecimiento natural de la información en el universo que son puntos que llegan a conectarse.

Aplicando el principio de incertidumbre de Heisenberg (1927) al pensamiento sistémico podríamos concluir que los efectos de las ideas que se infieren a partir de la memoria organizacional de un sistema contienen las mismas probabilidades de éxito y fracaso como reflejo del funcionamiento del cerebro biológico humano cuando infiere a partir de la información que contiene la memoria temporal del neurocórtex que se estructura por jerarquía de patrones de Markov (1971).

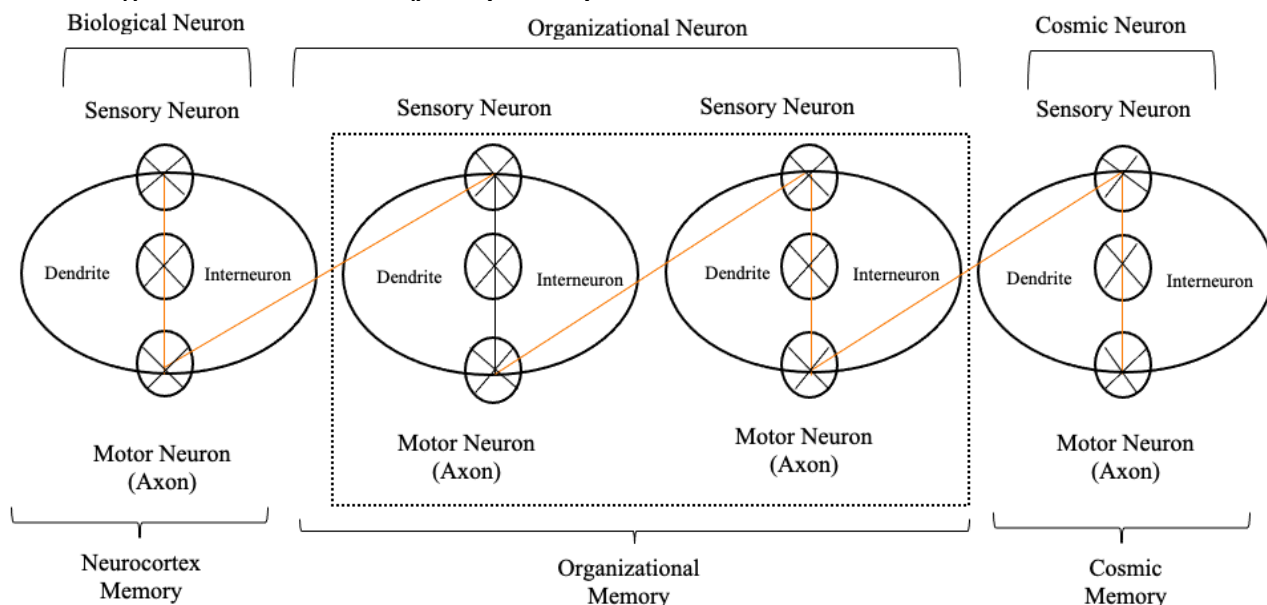
Si se llevan las ideas a la dimensión de la energía cuántica podrían alinearse bajo esta misma lógica a partir de una memoria cósmica que contenga los patrones de funcionamiento del universo que, además, no serían rígidos sino que se encontrarían en constante cambio.

Tomando en cuenta los modelos ocultos de Markov podemos comprender que la información en el cerebro se estructura por «jerarquía de características invariables que dotarán de coherencia a la nueva información» (Kurzweil, 2013, p. 136), quien describe una fórmula de almacenamiento de la información en la memoria del neurocórtex:

$$\pi_j = \sum_{i=0}^{n=4} \pi_i P_{ij}$$

Según la Figura 6.2, las fórmulas que explican el funcionamiento de la memoria organizacional siguiendo la lógica de la jerarquía de patrones emocionales se resumen en que $Y_0 = \pi a r^2 + \pi b r^2 \dots$ que serían posibles para medir el nivel de alineamiento del inconsciente colectivo con base en el cual el sistema podría establecer sus propios pensamientos colectivos.

Figura 6.2. Teoría de la jerarquía de patrones neuronales emocionales



Fuente: Adaptado de *Neuroeconomics in Cooperatives* (Zúñiga, 2022).

Si integramos el pensamiento colectivo con el universo y planteamos una interconexión por medio de los patrones neuronales emocionales (Zúñiga, 2022) que se manifiestan en emociones, podrían también transformarse en energía, como indica Kaku (2016) teniendo como base la teoría de las cuerdas de Hawking (2007), en la cual todo se une como una única fuente de información a la que, siguiendo el funcionamiento del cerebro, podría comprenderse como la memoria cósmica bajo la fórmula de Hawking; cuya descripción de los límites de duplicidad, que demostrarían que toda información colectiva está integrada bajo el principio de la incertidumbre con infinitas probabilidades entre $(-\infty, +\infty)$, sería la siguiente:

$$[X, P] = i\hbar$$

Al concebirse las ideas como partículas de energía se seguiría igual lógica de funcionamiento de la jerarquía de patrones de la información del cerebro biológico humano en la que la memoria del neurocortex captaría la información del entorno a través de dendritas y se interpretaría por el interneurón que siempre tiene como producto un axón con el que se promovería la interconexión de la red neuronal como reflejo de lo que ocurre en el universo.

Con igual sentido, el pensamiento sistémico a nivel colectivo funcionaría por jerarquía de patrones emocionales en la cual las emociones que provienen de las competencias holísticas se almacenan en el inconsciente colectivo en la memoria organizacional que, incluso, puede interpretar el entorno de forma colectiva y producir manifestaciones de su cultura en el axón organizacional (Zúñiga, 2022).

Cuando se logra articular esta misma información de la realidad, que tiene similar estructura consciente e inconsciente, desde el funcionamiento de la interneurona de la memoria neurocórte del cerebro de todo ser vivo hasta una interacción colectiva con la memoria organizacional, en una interacción integrada con la memoria cósmica se logra actualizar de forma permanente al universo por medio del pensamiento cósmico.

En esta tesis identificamos que el pensamiento colectivo es la manifestación del primer nivel de interconexión del sistema desde la interrelación física de sus miembros y que es capaz de evolucionar para inferir desde una inteligencia colectiva inconsciente formada por las emociones que integran la memoria organizacional como la correlación de sus competencias holísticas y que, de permanecer funcionando desde la extropía organizacional, es decir como sistema abierto al entorno, interpretando y contextualizando la información recibida para poder crear con propósito, le permitiría trascender a un nivel de interconexión con el universo en el cual el sistema permanece independiente del tiempo y del espacio como energía, conforme manifiesta el entrelazamiento cuántico (Aspect, Clauser & Zeilinger, 2022).

Como se señala al inicio de esta sección, la evidente madurez del emprendimiento colectivo en el Primer Mundo respecto al Tercer Mundo, que se constata en la mayor sostenibilidad de sus empresas, cooperativas, instituciones, etc., se debería a un mayor nivel de extropía organizacional de los sistemas y no exclusivamente al bajo costo del capital o a la mejor formación de sus directivas que serían las causas más evidentes. Postulamos que en la profundidad del pensamiento colectivo de sus sistemas podríamos encontrar las causas de la mayor fortaleza en el entrelazamiento de las emociones, las cuales mueven la memoria organizacional en algunas comunidades de pequeños productores en las que podemos encontrar diversas competencias que destacan en algunos experimentos, tales como búsqueda de mejora de vida y facilidad para solucionar problemas, entre otras. Este mismo capital emocional se manifiesta en el surgimiento natural de proyectos comunes que se materializan en cooperativas, asociaciones, empresas familiares, etc., que se convierten en medios para salir de la situación de pobreza. Por lo tanto, este mismo capital emocional es un insumo que puede ser promovido desde a la formación de competencias empresariales en una nueva educación rural del campo que busque garantizar la sostenibilidad.

8. CONTRIBUCIONES DE LA TESIS

8.1. Contribuciones teóricas

- Se ha propuesto que la jerarquía de patrones neuronales emocionales serían los canales que interconectarían a los miembros de una organización para establecer el pensamiento sistémico y serían una réplica de los patrones neuronales propios del interior del cerebro humano.
- Se ha desarrollado el indicador de la memoria organizacional como el nivel de correlación de Pearson entre competencias holísticas de los miembros de una organización que garantizarían la interconexión emocional a la que puede llegar la organización la cual almacenaría la información inconsciente, lo que ayudaría a los líderes a tomar decisiones colectivas con el apoyo de las bases permitiendo lograr la sostenibilidad y disminuir el riesgo corporativo.
- Se ha establecido que las organizaciones son capaces de inferir como base del pensamiento sistémico porque funcionan como espejo del cerebro humano en el cual la memoria organizacional funciona como la memoria del neurocórtex: el interneurón como interneurón organizacional y el axón como axón organizacional.
- La propuesta de un nuevo concepto para explicar la naturaleza sosteible de las organizaciones como la extropía organizacional se define como el grado de interconexión al que llega un sistema sin desintegrarse, logrando sostenibilidad en el tiempo a través de la apertura al entorno, la capacidad de interpretar la información recibida y de proponer nuevas creaciones al entorno universal en el que se encuentra; aspectos supercorrelacionados.

8.2. Contribuciones prácticas

- Es posible promover el aprendizaje permanente de los pequeños productores por medio del alineamiento emocional con sus mentores, lo que podría incrementar su predisposición a la innovación y mejorar su calidad de vida.
- El Método Neuroinnovación, o Método Disruptivo Estructurado, es un proceso que garantiza la práctica del aprendizaje permanente de los pequeños productores, tomando en cuenta sus competencias holísticas relacionadas con el aspecto emocional e inconsciente.

- Se ha demostrado que, en el sector de pequeños productores, el emprendimiento colectivo resulta más productivo que el emprendimiento individual y evidencia el fortalecimiento de sus competencias empresariales.

8.3. Contribuciones de gestión

- Se demostró, por medio de la correlación de Pearson, que es posible transformar el capital emocional en capital económico por medio del alineamiento emocional de las competencias holísticas de los pequeños productores con las de sus líderes o mentores.
- Se propone un nuevo factor para la evaluación del riesgo corporativo y la sostenibilidad del financiamiento de los pequeños productores del Tercer Mundo denominado capital emocional, o alineamiento de patrones neuronales emocionales, que se puede medir por el nivel de memoria organizacional que alcancen los miembros de las organizaciones de este sector.
- El costo del capital económico en el sector de pequeños productores podría disminuir dependiendo del nivel de memoria organizacional, que mide la interconexión emocional entre sus miembros y su impacto sobre el riesgo.

9. CONCLUSIONS

The need to bring education closer to the rural sector requires the search for alternative strategies to connect small producers with knowledge management and the benefits of being interconnected through globalization while keeping in mind the underlying principle that greater interconnection promotes greater systems thinking, which leads to higher productivity. To promote collective behavior within organizations, it is necessary to first manage the interrelationship of its members' holistic competencies from the emotional side, which would explain contributions in different theories based on research findings:

The first contribution of this thesis would be given within the framework of Shannon's information theory (1948), having concluded that the interconnection seen in the human brain was not only not rationally explained by the hierarchy of neural patterns in light of the experimental results (George, 2008), however, it would also be woven from the emotional side through the hierarchy of emotional neural patterns, which Shannon did not consider in her coding because it expressed a more subjective and difficult to measure. However, this same uncertainty that they hide in emotions is a reflection of how the subconscious is also interconnected between the individuals that make up a group through organizational memory (Zúñiga, 2022), which is a correlation of probabilities of holistic competencies configuration related to each individual that makes up an organization, and that is evidence of the existence of mutual emotional information that is the starting point for the creation of all human organizations from a subconscious aspect.

For Vedral (2010: p. 215): "Underneath aspects very different from reality lies a certain form of information processing" and this statement is also consistent with Sengue (1998: p. 59): "Systemic structure refers to the key interrelationships that influence behavior over time."

As a result, the foundations of systems thinking as the main strength of collective behavior would be based on the hidden plots that are woven from each individual's subconscious (Sengue, 1998) and that would drive organizational behavior from the hierarchy of emotional patterns.

The organization formation process would start with the interaction between individuals that would allow the increase of mutual information that would guide neuroeconomic decisions in coherence between emotional and rational aspects.

In the experimental results of Zúñiga (2021), the coherence behavior between the small producers who had wanted to be part of a cooperative is evidenced and that by doing so this decision would have motivated obtaining results with greater productivity than the small individual producers, which would have opted in a cooperative strengthening decision. However, some of the small producers who would have decided to undertake individually and who, having obtained lower results, would have decided to join the cooperative, would identify themselves as opportunistic decisions when identifying the inconsistency between the emotional and rational aspects, since it is very likely that in a moment of crisis, they would be the first to leave the cooperative demonstrating the level of entropy of the organization.

The interaction between the emotional and rational aspects that appear in the decision process of each individual would allow to accentuate the interaction of the activities at a collective level and build more sustainable relationships over time, from a phase of mutual information to the phase transition that the organization forms its own codes of shared behavior and that this process would be mostly subconscious when interacting at an emotional level through the correlation of the holistic competencies of each individual and that they would make up the organizational memory that would have the same function as the memory of the neocortex by processing information captured from the outside and being able to infer organizationally.

The second contribution of this thesis would be given within the framework of Heisenberg's Quantum Theory (1927) since it would be demonstrated how mutual information would pass to a state of quantum mutual information following the reflection of the functioning of the human brain through the hierarchy of emotional patterns that correlate the holistic competencies of the members of an entity from the organizational brain (Zúñiga, 2022) and that would be integrated with the universe through cosmic memory until reaching the phase transition level in coherence with what was mentioned by Vedral (2010: p. 207): "Quantum mutual information is a form of super correlation between different objects and that this super correlation is fundamental to the difference between classical and quantum information processing."

Following the same structure as the human brain, cosmic memory would process the integration of information in the universe and serve as a destination for all systems to converge from quantum mutual information to a quantum phase transition level, which could be the dynamic source feeding the universe and mark the evolution of humanity.

It is not by chance that the small producers with the highest level of poverty and blockages in creativity are further away from the cities, as concluded in Zúñiga, Colom, and Cristóbal (2022). As a result, achieving interaction of small producers would be the best way to include them in the benefits of the globalization process, as long as they achieve systemic learning that allows them to cohere between the emotional (what they want) and rational aspects (with what is needed).

The dynamics of cooperative organizations' integration with their environments would enable them to survive with greater organizational memory and transform by adapting to the context. In the results obtained in Zúñiga (2022) the concept of the organizational brain is identified as the level of adaptation of the organization in the soft aspect and the hard aspect when dealing with change projects. To the extent that an organizational system is more integrated at the organizational memory level, it can adapt more efficiently to the outside world.

The third contribution of this thesis would be given within the framework of business implementation, demonstrating how emotional interconnection would explain the existence of hidden plots that are the basis of systems thinking (Sengue, 1998) in open organizations that interact with their environment in their process of creating its own reality between the determinism of its structure as an integrated system and the uncertainty reflected by the emotions of the individuals that make it up. This level of correlation at the systemic level of the small producer collective would be reflected in the experimental results that showed greater productivity compared to the individual small producer (Zúñiga, 2021), which could have its explanation in that their learning process is greater at the collective level than at the individual level.

Therefore, it would be shown that the learning process of small producers at the collective level is enhanced through the Neuroinnovation Method or Structured Disruptive Method as an alternative path of training business skills of small producers who would not have accessed business education facilitating their insertion into the globalization process through the stimulation of holistic competencies related to the emotional, subconscious aspect that strengthen their creative process.

The results of scientific research with a high Pearson correlation in holistic competencies of small producers would show that the experimental groups that were trained by the mentor with the Neuroinnovation Method or Structured Disruptive Method, presented a high alignment of emotional neural patterns that are the ones that make up the organizational memory and demonstrate the existence of hidden plots (Sengue, 1998) at the collective level as the basis of systems thinking and the emergence of corporate collective thinking.

The fourth contribution of this thesis would be given by analyzing the business functioning of organizations and its effect on the level of corporate risk and sustainability. As a result, it would have been demonstrated that organizations that function with greater alignment of emotional neural patterns among their members would have greater organizational memory and, as a result, greater sustainability due to their members' emotional alignment capacity, which would have an impact on lower corporate risk and greater structural adaptability.

This aspect is key because the main problem that cooperative organizations in the third world have to face is the lack of sustainability, the high corporate risk and as a consequence of these evils they would impact on a greater evil: the high cost of the economic capital that results in the main means for the generation of wealth and development.

In the experimental results with small producers who have low access to economic capital and, if they have access, have a high cost of economic capital, it has been verified in these circumstances the importance of the emotional asset found in the emotions of the small producer to boost the level of individual creative processes and shape value propositions at the individual or collective level with organizational memory as a reflection of the temporary memory of the neocortex in the human being that, by containing information stored in emotional neural patterns, would share from the subconscious with the members of a group that would constitute the soft tissue of the organization with which it could be measured by the level of correlation of holistic competencies between the members that comprise it.

Consequently, it has been verified that the emotional capital that is managed at the individual level and the collective level would have an impact on the cost of economic capital, as corroborated in the experiments at the collective level with the cooperative of the experimental group in which a greater correlation of holistic competencies among its members, that is, greater organizational memory presented better structural conditions for sustainability such as greater time in the management of its general manager, a greater adaptation of its structure to the needs that the context of change demanded, for which it was concluded that the greater the organizational memory, the greater the sustainability of the organization would be obtained and, consequently, a lower corporate risk that would have an impact on a lower capital cost.

Emotional Capital > Organizational Memory < Corporate Risk < Economic Capital Cost

In the process of collective neuroeconomic decision-making, they would respond to the needs of the context and would impact the adaptation of the organization's structure. If we compare some neuroeconomic decisions in small producers in Spain, driven by holistic competencies from the emotional side to the need to undertake with greater dimension and as a consequence, an innovative organizational structure is implemented such as hybrid models in which cooperatives and private companies converge (Colom, et. al 2022). In this case, sustainability is achieved through decooperativization, which leaves spaces for private companies through demutualization and the convergence of actions, taking into account that there can be no social project without an economic project.

This same collective emotional impulse is reflected in the small producers of the third world when they collectively form and undertake a cooperative to survive and achieve greater bargaining power with intermediaries who pay very low prices for their products (Zúñiga, 2021).

Context > Emotion > r2 holistic competence = Individual decision = Collective decision > Structure

In this thesis, sixteen holistic competencies have been identified that would be related to the emotional, and subconscious aspects of the human brain, taking as references the twelve competencies identified by Ferrás and Ponti (2008) such as belief in being creative, self-knowledge, introspection, logical and lateral thinking, intuition and reason, high self-motivation, ease in formulating problems, a constant search for ideas, transgressive attitude, adventurous attitude, creative leadership, knowing how to think naively and other additional competencies that were identified in the research related to this doctoral thesis such as stress management, search for recognition, search for improvement of life, level of holistic innovation (Zúñiga, 2020).

In order to evaluate and measure the level of predisposition to innovate from the emotional side of a small producer from their emotional and subconscious aspect, they were related to the measurement of the sixteen holistic competencies that were operationalized in the holistic innovation coefficient questionnaire that was calculated based on a Likert scale, the assessment of each competence and a final result that measures the predisposition to innovate in an integrated manner. Considering that emotions can change, it is crucial to use this questionnaire before beginning the creative process to see whether we are at the appropriate emotional levels to create new ideas. Likewise, it is recommended to re-measure this at the end of the creative process to measure the impact.

This thesis presents the Neuroinnovation Method or Structured Disruptive Method with which the level of predisposition to innovate in small producers is measured and the formation of their business competencies that allow the use of emotional capital understood by the emotional aspect that stimulates creativity, interconnecting the problem-solving expectations of different small producers with those of their potential clients, which allows multiplying the options of ideas, stimulating the disruptive effect structured by the neural patterns of small producers and potential clients that are the input for the creation of proposals of value to later seek to transform them into prototypes that can be implemented generating economic capital.

This Method promotes an open learning system based on the proposed concept of inverse organizational entropy, which allows you to create at the collective level guided by the interconnection of emotional neural patterns, which is comprised of Phase 1: Holistic Innovation Methodology, which stimulates the emotional aspect. Phase 2: Emotional Neural Pattern Alignment Methodology, which verifies the impact of the mentor on the small producers of the experimental group. Phase 3: Cooperative Innovation and Prospecting Methodology that demonstrates the structuring of the value proposition and Phase 4: Emotional Neural Patterns Alignment Methodology that are described in *Figure 3.1.*, following the order of application.

From this study, we can see that it is possible to predispose the holistic innovation process in small producers that allows them to create value proposals and strengthen their business competencies as an alternative method to academic training that allows the development of value proposals that impact the improvement of their living conditions.

It is considered that the results of this doctoral thesis demonstrate that the mentor manages to impact the cognitive aspect of small producers and the formation of their business competencies. Following that, different sectors of small producers are detailed, with the factors of prices, income, and ease of access to markets defining different contexts from which a different perspective on the mentor's effect on stimulating holistic competencies can be addressed.

In the first place, the impact of the mentor on the holistic competencies of the small native potato producers who presented more adverse conditions such as low prices, low income, and less contact with market niches presented smaller gaps concerning the control group; related to ten of sixteen holistic competencies related to the cognitive aspect (high self-motivation, ease in formulating problems, a constant search for ideas, transgressive attitude, adventurous attitude, creative leadership, knowing how to think naively) and the behavioral aspect (constant search for ideas, search for improvement of ideas, level of holistic innovation).

Second, the impact of the mentor on the holistic competencies of the small alpaca fiber producers who presented better conditions such as high prices, high income, and greater contact with market niches presented greater gaps concerning the control group; related to holistic competencies related to the emotional aspect (self-knowledge, introspection), cognitive aspect (logical + lateral thinking, intuition + reason, high self-motivation, ease in formulating problems, a constant search for ideas, transgressive attitude, adventurous attitude, creative leadership, knowing how to think naively) and the behavioral aspect (search for recognition, search for improvement of life, level of holistic innovation).

Third, the impact of the mentor on the holistic competencies of the small cocoa producers who presented better conditions such as high prices, high income, and greater contact with market niches presented smaller gaps concerning the control group; related to holistic competencies related to the cognitive aspect (easiness to formulate problems, constant search for ideas).

Fourth, the impact of the mentor on the holistic competencies of small coffee producers who presented better conditions such as high prices, high income, and greater contact with market niches presented smaller gaps concerning the control group; related to holistic competencies related to the cognitive aspect (logical + lateral thinking, intuition + reason, high self-motivation), and the behavioral aspect (ease in formulating problems, a constant search for ideas, transgressive attitude, adventurous attitude, creative leadership, knowing how to think naively, search for recognition, search for improvement of life, level of holistic innovation).

The effect of the mentor on the emotional aspect of the small producer and the alignment of some holistic competencies at a subconscious level sheds light on the path of integrated knowledge that runs from individual thought to collective thought, where it is concluded that every human being or organization that interacts with the universe generates connections that guarantee storing information not only from the rational aspect but also emotionally, which multiplies the infinite possibilities of integrated learning from the emotional asset, connects your reality with the universe, guaranteeing to learn and strengthen their business competencies and structural changes arise in the organization as collective manifestations and verification of systems thinking that materializes in the organizational structure.

The research results showed that the small individual producers who were trained by the mentor or those who interacted as members of the cooperative guided by their manager had a greater impact on the experimental group (Y1) compared to the control group (Y0) with the differences which is detailed below: In small individual alpaca fiber producers, an impact was observed with a difference of $(Y1 - Y0) = 0.66$ concerning native potato, which presented a difference of $(Y1-Y0) = 0.25$.

In individual small Cocoa producers, an impact was observed with a difference of $(Y1 - Y0) = 0.31$ concerning Coffee, which presented a difference of $(Y1-Y0) = 0.16$. In the same way, the small producers who interacted as members of the cooperative would have shown a high level of impact on the correlation of holistic competencies in the formation of organizational memory in the cooperative of the experimental group concerning the cooperative of the control group $(Y1- Y0) = 0.27$.

The difference results show the impact of the emotional aspect that would be decisive for the structure of the organizational memory and the collective thought from the interaction of the individual with the organization that results in its integration and consequently the structural adaptation that the organization suffers, which Moradiev, Tessone & Schweitzer (2012) call the process of collective wisdom, which is rather different from the process of collective intelligence, which is the aggregate sum that does not impact the adaptation of the organization's structure (Peters, T. & Waterman, R., 1994).

When the organization opens its channels and connects with the outside world, it permanently updates its knowledge, feeding itself through an open system that interconnects the emotional neural patterns of its members collectively, managing to integrate with the cosmic memory of the evolving universe towards a cosmic thought that is explained in this thesis by a concept opposite to that of Shannon & Weaver's entropy (1948), which we can define as the capacity that a system would have to pass from the phase of mutual information to the phase transition when he manages to align himself in an orderly way with the guidelines set by the universe, which is in turn constantly changing.

According to this point of view, small producer organizations must be open systems to remain in time sustainably and robustly while adapting to the universal context. Therefore, the emergence of collective systems such as cooperatives, associations, family businesses, hybrid models, and so on, must be open to changes and constant updates that distinguish them in the context of globalization. For this reason, we can conclude that when an organization of small producers is managed as a closed system, it would end up degrading and disappearing under the law of entropy. In its place, the organizational extropy is proposed in this thesis where the systems start from the mutual information phase to the phase transition opening to the environment and permanently creating based on the interconnected information they interpret, fed back to the universe, transforming the hard aspect, but essentially preserving the soft aspect by the hierarchy of emotional patterns.

This concept resembles extropy (OED, 2022) which is a pseudoscientific theory that states that human intelligence and technology are responsible for the indefinite, orderly, and progressive expansion of life throughout the universe. However, in the organizational extropy that is proposed in this thesis, collective intelligence is considered the driving force of expansive interconnection.

The integration of collective thinking with the information of the universe (Vedral, 2010) requires taking into account the different types of information, taking into account uncertainty (Lederman & Teresi, 2013), and the probability of what will be the consequence of the convergence of the information when it manages to be interpreted from different contexts and that this process makes the organization break the rigid structures and adapt a rather flexible structure that guarantees permanent interconnection in what it captures but also in what it contributes.

To conclude, we can delve into the main contributions of this thesis: 1) Demonstrating that the productivity of small producers' collective endeavors is higher than that of their individual endeavors, 2) Demonstrating that there are holistic competencies whose configuration predisposes the emotional aspect to the innovation process in small producers, 3) Elaborating a holistic innovation coefficient with the result of the configuration of holistic competencies with which the predisposition to innovate of small producers is measured, 4) Demonstrating the existence of emotional neural patterns called hidden plots by Sengue (1998: p. 15) and that are the basis of the systems and collective thinking of small producers, 5) Proposing the alternative method of training business competencies with which it is possible to innovate holistically in the small-scale producer sector, 6) Demonstrating that there are holistic competencies related to the behavioral aspect that can be stimulated through the Neuroinnovation Method in order to strengthen the entrepreneurial competencies of small producers, 7) Demonstrating the existence of systems thinking or team alignment process to achieve results, through the concept of organizational memory that establishes through a high correlation between the holistic competencies of the different teams of the organization that can be taken into account by the leader of the organization to implement change projects in the organization with the support of the grassroots, 8) Proposing the existence of cosmic thought resulting from the integration of organizations with universal knowledge that works in the same way as the memory of the human brain's neocortex through cosmic memory.

10. LIMITACIONES

Considerando que el prop3sito de esta tesis doctoral ha sido demostrar el impacto del M3todo Neuroinnovaci3n, o M3todo Disruptivo Estructurado, como instrumento para estimular el aspecto emocional en el aprendizaje de los peque1os productores, es importante animar el desarrollo de otros m3todos con el mismo objetivo que sirvan de instrumento para la formaci3n de competencias empresariales en un sector tan vulnerable como el de los peque1os productores seg3n la FAO (2008).

Se ha demostrado que el emprendimiento colectivo es un camino que se puede promover desde el alineamiento emocional de patrones neuronales (Z3niga, Colom & Crist3bal, 2022). Sin embargo, es importante ser conscientes de que se puede gestionar el pensamiento colectivo para promover y garantizar mayor sostenibilidad desde el aspecto neuronal no solo como actividades externas al subconsciente que motivan la formaci3n de emprendimientos colectivos de forma impuesta o como respuesta a incentivos externos, sino que los futuros estudios deben profundizar en las fibras m3s 3ntimas del aspecto emocional e inconsciente, escud3nando en las competencias hol3sticas que presentan mayor correlaci3n en el tiempo cuando los miembros de una agrupaci3n desean emprender un proyecto.

Aun cuando los resultados experimentales de los art3culos presentados en esta tesis doctoral nos han dado luces sobre el impacto emocional del aprendizaje en sociedades vulnerables o acerca de la importancia de la formaci3n del emprendimiento colectivo, es importante reconocer las limitaciones del estudio, considerando que se circunscribi3 a peque1os productores de cacao, caf3, fibra de alpaca y papa nativa. Otros sectores productivos podr3an dar una visi3n m3s objetiva y hol3stica del impacto en los aspectos cognitivo, emocional y de comportamiento para el fortalecimiento de competencias empresariales de peque1os productores en su desarrollo gradual desde el pensamiento individual al pensamiento colectivo.

La memoria organizacional es un indicador que podr3a ayudar a medir el nivel de alineamiento emocional de los miembros que integran una organizaci3n y, en consecuencia, el nivel de sostenibilidad de su pensamiento sist3mico por medio del patr3n neuronal emocional. Por lo tanto, ser3a fundamental que futuros estudios establezcan una escala de evaluaci3n crediticia para instituciones especializadas en financiar peque1os productores en los distintos sectores que puedan incorporar los niveles de alineamiento emocional medido por la memoria organizacional y, en consecuencia, un nivel de riesgo corporativo con el que se puedan calcular con mayor precisi3n los costos financieros.

El establecer en la *jerarquía de patrones neuronales emocionales* los canales conductores de la interconexión del pensamiento sistémico podría delimitar a los sistemas humanos el concepto de extropía organizacional que plantea que para que un sistema organizacional permanezca en el tiempo debe estar abierto al entorno, interpretar la información y crear propuestas que retornen al universo. Desde esta perspectiva, los sistemas formados por otros sistemas más pequeños o robots no podrían abordarse para explicar el concepto de sostenibilidad porque el aspecto emocional es fundamental para su interconexión.

Desde la física cuántica podemos analizar la naturaleza de la información y su potencialidad en la capacidad de interconexión de los sistemas. Sería muy importante que futuras investigaciones desde otros ámbitos puedan investigar acerca de la posibilidad de incorporar las emociones como un factor que se puede encontrar en otros seres de la naturaleza para entender la formación de colectivos.

Considerando que para esta tesis doctoral las emociones almacenan gran capacidad de información sobre el inconsciente, otro tema para futuros estudios sería analizar la posibilidad de establecer si las emociones pueden almacenarse más allá de la memoria temporal del neurocortex y si podrían ser el insumo para que los sistemas organizacionales no humanos puedan articular el pensamiento sistémico de forma permanente, siguiendo por sí mismos las características de apertura al entorno, capacidad de interpretación y creación.

11. APORTES DE LA TESIS

Considerando que el Método Neuroinnovación, o Método Disruptivo Estructurado, se aplicó a través del proyecto Haku Wiñay del Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (Foncodes) en experimentos con pequeños productores en los sectores cacao, café, fibra de alpaca y papa nativa, como futuras líneas de investigación se aplicará en otros sectores, lo que permitirá incorporar nuevos resultados respecto al aprendizaje de los pequeños productores.

Se inscribió como proyecto de investigación de la Universidad ESAN el artículo *Neuroeconomics in Cooperatives: Hierarchy of Emotional Patterns in the Collective Decision-Making Process for Sustainable Development of Sustainability*, publicado en la revista *Sustainability*.

Se inscribió como proyecto de investigación de la Universidad ESAN el artículo publicado con el título *Neuroeconomía agraria familiar: aplicación de la jerarquía de patrones neuronales emocionales en el sector de fibra de alpaca y papa nativa en Perú*, publicado en la revista *Economía Agraria y Recursos Naturales (EARN)*.

Se ha desarrollado el libro (en versión física y digital) *El Método Neuroinnovación*, cuya originalidad ha sido evaluada y refrendada por la Resolución N.º 2125-2022/DDA-INDECOPI del Registro de Derechos de Autor de Obra y se encuentra en proceso de edición por la Editorial Planeta, lo que permitirá impactar a escala mundial y conocer la retroalimentación de cada lector, empresario y pequeño productor que logre utilizar el método y participar validando sus propuestas en las misiones de innovación tecnológica lo que permitiría, desde diferentes experiencias individuales, observar qué competencias holísticas son las impulsoras de la transformación del capital emocional en capital económico.

La Escuela de Innovadores del Perú ha realizado la Misión de Innovación Tecnológica en España, en julio de 2022. Esta misión incluyó el dictado presencial del curso «Método Disruptivo Estructurado a pequeños productores del Perú» con conferencias, entrevistas a profesores referentes y visitas a empresas de envergadura como Corporación Alimentaria Guissona Bonárea (Guissona), Mare Terra Coffee (Barcelona), Batalla Coffee (Lleida), IPYC dooet (Valencia), Promperú (Madrid) con las que se estimuló su predisposición a innovar y se evaluó el impacto en la formación de competencias empresariales con el coeficiente de innovación holístico.

El Registro Nacional Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica (Renacyt), que pertenece a la Dirección de Evaluación y Gestión del Conocimiento del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (Concytec) del Perú, ha reconocido el impacto de las investigaciones que se presentan en esta tesis doctoral aceptando mi registro como investigador del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Perú en el Nivel VII, con el registro P0062533.

Se formó el Proyecto y Grupo Internacional de Investigación integrado por profesores de la Universidad de Lleida, la Universidad ESIC y la Universidad ESAN «Neuroinnovación en Cooperativas Iberoamericanas: impacto del Método Disruptivo Estructurado en el alineamiento de jerarquía de patrones neuronales emocionales y la sostenibilidad», el cual ha sido registrado por el Vicerrectorado de Investigación de la Universidad ESAN con el código PROY-2300002.

Para financiar la interacción experimental entre cooperativas españolas y peruanas del proyecto con código PROY-230002, se ha presentado una postulación al ProInnovate del Gobierno del Perú a través de la Escuela de Innovadores del Perú con el título Misión Internacional de Innovación Tecnológica España 2023, para validar las propuestas desarrolladas con el Método Neuroinnovación a llevarse a cabo del 19 al 24 de junio 2023 y se ha registrado con código MT-9-P-186-23.

Se ha recibido invitación a presentar una ponencia como orador invitado en el II Encuentro Internacional de Energías Renovables y Energías Sostenibles (Renewable Meet 2023), a realizarse del 13 al 15 de marzo de 2023 en Roma, Italia, con la presentación de resultados experimentales del Método Neuroinnovación.

Finalmente, es importante mencionar que algunos de los artículos publicados y considerados en esta tesis doctoral han sido recomendados por bases de datos científicas como Scopus, EBSCO o Web of Science, entre otras. Asimismo, por portales de prestigio como la Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) en su portal oficial The International System for Agricultural Science and Technology (AGRIS), que es uno de los motores de búsqueda más completos en la literatura científica sobre alimentación y agricultura; el RiUnet Repositorio UPV de la Universidad Politécnica de Valencia; el Repositori Obert UDL de la Universidad de Lleida; y el repositorio institucional de la Universidad ESAN.

12. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- Aspect, A.; Clauser, J. & Zeilinger, A. (2022). The Nobel Prize in Physics 2022: How entanglement has become a powerful tool. Kungl. Vetenskaps-Academien (The Royal Swedish Academy of Sciences).
<https://www.nobelprize.org/uploads/2022/10/popular-physicsprize2022.pdf>
- Bombal, I. (25-27 de febrero de 2020). *Impulso de actividades formativas para los profesionales del sector agroalimentario y las mujeres del medio rural* [Discurso inaugural]. VII Foro Nacional de Desarrollo Rural, Zaragoza, España.
https://coiaanpv.org/forodesarrollo/wp-content/uploads/2020/03/IBombal_Impulso-de-actividades-formativas-para-los-profesionales-del-sector-agroalimentario-y-las-mujeres-del-medio-rural.pdf
- Choi, H., Kemsinger, E. & Rajaran, S. (2017, Sep.). Mnemonic transmission, social contagion, and emergence of collective memory: Influence of emotional valence, group structure, and information distribution. *J. Exp. Psychol. Gen.*, 146(9), 1247-1265. doi: 10.1037/xge0000327
- Colom, A. (dir.) & Florensa, R. (dir.), Vila, D.; Meliá, E.; Juliá J.; Palau, F.; Miranda, E.; Montegut, Y.; Tena, A.; Cos, P.; Escardíbul, B. & Gallego, J. (2022). *Cooperativismo agroalimentario y las OPFH. Una panorámica mundial y la realidad actual europea y española*. Pamplona: Editorial Thomson Reuters Aranzandi.
- Cook, M. (2018). A Life Cycle Explanation of Cooperative Longevity. *Sustainability*, 10(5), 1586.
<https://doi.org/10.3390/su10051586>
- FAO (2015). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación. La innovación en la agricultura familiar*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/3/i4040s/i4040s.pdf>
- Fisher, V. & O'Mara, S. (2022). Neural, Psychological, and Social Foundations of Collective memory: Implication for common mnemonic processes, agency, and identity. *Prog. Brain Res.*, 274(1), 1-30. doi: 10.1016/bs.pbr.2022.07.004

- Foncodes. (2020). *Memoria Anual 2020*. Lima: Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2822449/Memoria%20Anual%2020200.pdf?v=1664571119>
- Friston, K. (2010). The free-energy principle: A unified brain theory?. *Nature Reviews Neuroscience*, (11), 127-138. <https://doi.org/10.1038/nrn2787>
- George, D. (2008). *How the brain might work: A hierarchical and temporal model for learning and recognition* [Tesis Doctoral]. Stanford University.
<https://citeseerx.ist.psu.edu/pdf/c9b68a2486a135b90b577f7fb0bfc08d8991c6b1>
- Glimcher, P. & Rustichini, A. (2004). Neuroeconomics: The consilience of brain and decision, *Science*, 306(5695), 447-452. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1102566>.
- Goel, S. (2013). Relevance and potential of co-operative values and principles for family business research and practice. *Journal of Co-operative Organization and Management*, 1(1), 41-46.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2213297X12000031>
- Hawking, S. (2020). *The theory of everything*. Vermont: Phoenix Books.
- Hawkins, J. & Blakeslee, S. (2004). *On Intelligence*. New York: Times Books.
- Heisenberg, W. (1927). Über den anschaulichen Inhalt der quantentheoretischen Kinematik und Mechanik. *Zeitschrift für Physik*, (43), 172-198. [Acerca del contenido de la Cinemática y la teoría de la Mecánica Cuántica. *Revista de Física*].
<https://doi.org/10.1007/BF01397280>
- Hunter, L.W. & Thatcher, S.M.B. (2007). Feeling the Heat: Effects of Stress, Commitment, and Job Experience on Job Performance, *Academic of Management Journal*, 50(4), 953-968. <https://doi.org/10.5465/amj.2007.26279227>
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow. The Neuroscience Behind Good Decision-Making*. New York: Penguin Books.
- Kaku, M. (2016). *La Física del futuro*. Barcelona: Random House Mondadori.

- Kokura, Y. & Momosaki, R. (2022). Prevalence of Malnutrition Assessed by the GLIM Criteria and Association with Activities of Daily Living in Older Residents in an Integrated Facility for Medical and Long-Term Care. *Nutrients*, 14, 3656. <https://doi.org/10.3390/nu14173656>
[Este artículo firmado figura en la base de datos FAO-AGRIS en el enlace <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=CH20221109614>]
- Kurzweil, R. (2013). *Cómo crear una mente: el secreto del pensamiento humano*. Berlín: Lola Books GbR.
- Lederman, L. & Teresi, D. (2013): *La partícula divina: si el universo es la respuesta, ¿cuál es la pregunta?* Barcelona: Editorial Crítica.
- Legrand, N.; Gagegain, P.; Peschanski, D. & Eustache, F. (2015). Neurosciences et mémoires collectives: les schémas entre cerveau, sociétés et cultures (Neuroscience and collective memory: Memory schemas linking brain, societies and cultures). *Biologie Aujourd'hui*, 209(3), 273-286. doi.org/10.1051/jbio/2015025
- Markov, A. (1971). Extension of the Limit Theorems of Probability Theory to a Sum of Variables Connected in a Chain. Reprinted in Appendix B of R. A. Howard, *Dynamic Probabilistic Systems: Volume I. Markov Models (Series in Decision and Control)*. New York: John Wiley and Sons.
- Marodiev, P.; Tessone, C. J. & Schweitzer, F. (2012). Effects of Social Influence on the Wisdom of Crowds. *Collective Intelligence* [Conferencia]. New York: Cornell University. <https://arxiv.org/abs/1204.3463>
- Momennejad, I. (2022, Jan. 31). Collective minds: Social network topology shapes collective cognition. *Philos. Trans. R. Soc. Land B. Biol. Sci.*, 377(1843), 20200315. doi: 10.1098/rstb.2020.0315
- Momennejad, I.; Duker, A. & Coman, A. (2019, Ap.), Bridge ties bind collective memories. *Nat. Commun.*, 10(1), 1578. doi: 10.1038/s41467-019-09452-y
- Oxford English Dictionary (OED). (2022). *Oxford English Dictionary* (Third edition). United Kingdom: Oxford University Press. <https://languages.oup.com/google-dictionary-en/>

- Peters, T. & Waterman, R. (1994). *En busca de la excelencia*. Barcelona: Folio. (Introducción, XXIII-XXXIII).
http://www.bulidomics.com/w/images/5/55/Tom_Peters_-_En_busca_de_la_excelencia_%28resumido%29.pdf
- Plana-Farran, M. & Gallizo J. (2021). The Survival of Family Farms: Socioemotional Wealth (SEW) and Factors Affecting Intention to Continue the Business. *Agriculture*, 11(6), 520. <https://doi.org/10.3390/agriculture11060520>
- Ponti, F. & Ferrás, X. (2008). *Pasión por innovar*. Barcelona: Editorial Norma.
- Sengue, P. (1998). *La Quinta Disciplina*. Ciudad de México: Ediciones Granica.
- Shannon, C. & Weaver, W. (1948). *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana, ILL: University of Illinois Press.
- Shteynberg, G.; Hirsh, J.; Bentley, R. & Garthoff, J. (2020, Oct.). Shared worlds and shared minds: A theory of collective learning and a psychology of common knowledge. *Psychol. Rev.*, 127(5): 918-931. doi:10.1037/rev0000200
- UNESCO-Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC). (2020). *Hacia el acceso universal a la educación superior: tendencias internacionales*. Caracas: Unesco-IESALC.
<https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/11/acceso-universal-a-la-ES-ESPANOL.pdf>
- Vedral, V. (2010). *Decoding reality: The universe as Quantum Information*. Oxford: Oxford University Press.
- Zúñiga, I. (2019). Impact of the Holistic Innovation Methodology on the Creativity Competencies of Student Mentors of the “Impulsa Peru” Recycling Program. *Proceedings*, 38(1), 19. <https://doi.org/10.3390/proceedings2019038019>
- Zúñiga, I. (2020a). *Impacto de las competencias holísticas de innovación del emprendedurismo en el aprendizaje de la economía social*. Comunicación presentada al XVIII Congreso Internacional de Investigadores en Economía Social y Cooperativa (Ciriec), Mataró, España. <http://ciriec.es/wp-content/uploads/2020/09/COMUN-026-TD-ZUNIGA-2-ok>

- Zúñiga, I. (2020b). *Teoría del aprendizaje en cooperativas: impacto del emprendedurismo de organizaciones de base en las competencias holísticas de innovación de directivos de Acepat, Perú*. Comunicación presentada al XVIII Congreso Internacional de Investigadores en Economía Social y Cooperativa (Ciriec), Mataró, España.
<http://ciriec.es/wp-content/uploads/2020/09/COMUN-024-T3-ZUNIGA-ok.pdf>
- Zúñiga, I. (2021). Neuroeconomic Decisions in Cocoa Producers: Impact of Cooperative Innovation Methodology on Prospecting for Fair Trade Organic Niche as an Incentive for Agricultural Sustainability. *Sustainability*, 13(15), 8373.
<https://doi.org/10.3390/su13158373>
- Zúñiga, I. (2022). Neuroeconomics in Cooperatives: Hierarchy of Emotional Patterns in the Collective Decision-Making Process for Sustainable Development. *Sustainability*, 14(12), 7321. <https://doi.org/10.3390/su14127321>
- Zúñiga, I., Colom, A. & Cristóbal, E. (2022). Neuroeconomía agraria familiar: aplicación de la Jerarquía de Patrones Neuronales Emocionales en el sector de fibra de alpaca y papa nativa en Perú. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 22(1), 29.
<https://doi.org/10.7201/earn.2022.01.05>