

Revista de Ciencias Sociales

50 *Años*
ANIVERSARIO

Tecnología y ruralidad: Aproximaciones desde el espacio andino rural*

Olarte-Calsina, Saúl**
Carranza-Oropeza, María Verónica***

Resumen

La introducción de nuevas tecnologías no es ajena al espacio andino rural en Perú, donde utilizando mecanismos estatales, se fomenta agroexportación y productividad, construyendo espacio para ingreso de nuevas tecnologías que podrían alterar sus dinámicas rurales. Por ello, la investigación analizó el rol de la tecnología en ruralidad, contrastando la realidad del espacio rural alrededor del cultivo de quinua, con el posicionamiento del cultivador respecto al posible uso de nanotecnología (hidrogeles con nanofertilizantes) en cultivo de quinua, en zonas rurales de Puno y Cusco (Perú), a partir de la caracterización del espacio rural alrededor de la quinua, y conversatorios semiestructurados del posicionamiento del cultivador respecto a la nanotecnología. Se identificó un espacio rural complejo, altamente variable, con intermitencia gradual en sus características, no exclusiva, aislada ni única, no importando tamaño, objetivo o nivel organizacional, complejidad que a la garantía de cosecha de la nanotecnología le resulta insuficiente para fortalecer permanencia rural, al contrario, genera: Indiferencia, duda y temor a posibles impactos sociales y ambientales, exigiendo experimentación participativa en campo para tomar una posición, por tanto, la tecnología debe orientarse a situaciones de crisis que amenacen la coexistencia, debiendo trascender de factor de producción a factor convivencial para fortalecer la ruralidad.

Palabras clave: Andino; agroexportación; quinua; ruralidad; zonas rurales.

* Los autores reconocen el apoyo financiero del proyecto Concytec-Peru al Banco Mundial, por el financiamiento de esta investigación a través de la convocatoria: "Mejoramiento y Ampliación de los Servicios del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación Tecnológica" 8682-PE, mediante la subvención de PROCENCIA No. 017-2019-FONDECYT-BM-INC.INV.

** Doctor en Desarrollo Rural. MBA en Agronegocios. Magister en Administración. Ingeniero Economista. Investigador Post-Doctoral en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), Lima, Perú. E-mail: saulocx@yahoo.com.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5233-1467>

*** Doctora en Ciencias. Docente Investigadora en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), Lima, Perú. E-mail: mcarranzao@unmsm.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2379-1637>

Technology and rurality: Approaches from the rural Andean space

Abstract

The introduction of new technologies is not foreign to the rural Andean space in Peru, where using state mechanisms, agro-exports and productivity are promoted, creating space for the entry of new technologies that could alter their rural dynamics. Therefore, the research analyzed the role of technology in rurality, contrasting the reality of the rural space around the cultivation of quinoa, with the position of the grower regarding the possible use of nanotechnology (hydrogels with nanofertilizers) in quinoa cultivation, in rural areas. from Puno and Cusco (Peru), based on the characterization of the rural space around quinoa, and semi-structured conversations on the positioning of the grower regarding nanotechnology. A complex, highly variable rural space was identified, with gradual intermittency in its characteristics, not exclusive, isolated or unique, regardless of size, objective or organizational level, a complexity that the nanotechnology harvest guarantee is insufficient to strengthen rural permanence. On the contrary, it generates: Indifference, doubt and fear of possible social and environmental impacts, requiring participatory experimentation in the field to take a position, therefore, technology must be oriented towards crisis situations that threaten coexistence, and must transcend the factor of production. a convivial factor to strengthen rurality.

Keywords: Andean; agroexport; quinoa; rurality; rural zones.

Introducción

Por origen el ser humano surge en relación con la naturaleza, formándose civilizaciones que navegan entre la consolidación relacional o distanciamiento según objetivos de vida, siendo la tecnología (utilizado según diversos objetivos, en función a distintos intereses) eje direccionador que fortalece o debilita la presencia rural según intereses que la rodean, y que actualmente, explica en cierta medida el proceso de desruralización, influenciada por la orientación de la innovación tecnológica en actividades estrictamente productivas, alimentadas por la mercantilización acelerada (pensamiento eurocentrista) direccionada desde la revolución agraria europea, fortalecida con la revolución industrial y posterior revolución verde, con paquetes tecnológicos que se asoman con la nueva revolución verde, que se intenta re-expandir a nivel global.

Este contexto no es ajeno al espacio andino rural, donde, utilizando mecanismos estatales, se fomenta la agroexportación y productividad, construyendo espacio para ingreso de nuevas tecnologías agrarias exógenas, en perjuicio de sus dinámicas rurales. Sobre este escenario, y considerando la posibilidad de uso de nanotecnología (hidrogeles con nanofertilizantes) en cultivo de quinua, se pregunta: ¿Cuál sería el posible impacto en la ruralidad de esta tecnología?, para responder esa cuestión, previamente se aborda un marco teórico-conceptual sobre ruralidad, sus debates y rol de la tecnología y desafíos, luego, se contrasta la realidad del espacio andino rural alrededor de la quinua mediante un proceso de caracterización, con el posicionamiento del cultivador ante la posibilidad de uso de nanotecnología en cultivo de quinua.

1. Fundamentación teórica

1.1. Tensiones, percepciones y aproximaciones a la ruralidad

La ruralidad tiene distintos abordajes que han cambiado con el tiempo (Nelson et al., 2021). Desde el pensamiento andino, se puede definir como ejercicio del derecho a ser rural en relación convivencial con la naturaleza, donde cultivar lo suficiente es parte de la coexistencia. Otras vertientes la contextualizan como: Producción no convencional para autoconsumo y mercados locales (Rosero e Ibarra, 2018; Baumeister, 2019); gusto de vivir en el campo, cultura diferenciada, tranquilidad, posibilidad de trabajar y vivir bien, agua y alimentos de calidad y acceso a suelo (De Paula et al., 2018); reagrarización, sucesión y no migración (Ramírez y Ayala, 2018); no concentración de propiedad de suelo, capital o bienes primarios, ni *boom* agrario (Sapkus, Avico y Nuñez, 2018).

Puede construirse desde el Estado (Arnall, 2021) pero pierde soberanía por intromisión de diversos y contradictorios imaginarios territoriales y políticas generales. No obstante, la gramática neoliberal avanzó sobre las ruralidades, generando lucha por el territorio, torsionada por lo productivo e impases con la hegemonía del agronegocio y megaminería de exportación (Aznárez y Gamboa, 2018), pero ni la agroexportación, agro-industrialización o urbanización de comunidades rurales pueden acabar con la ruralidad (Baumeister, 2019), porque sus distintas vertientes emergen de contradicción de intereses y proyectos, buscando nueva cultura agraria, con lógicas y racionalidades diferentes (Brandenburg, 2014), como la ruralidad andina (Bown, 2021).

De estas tensiones emerge la nueva ruralidad, de visión interdisciplinaria, reconociendo heterogeneidad, multifuncionalidad y pluriactividad (Pérez, 2004; López-Santos, Castañeda-Martínez y González-Díaz, 2017), consolidando diversidad de visiones del desarrollo rural (Dirven, 2019; Cevallos, Urdaneta y Jaimes,

2019; García, Aldape y Esquivel, 2020) cambiando el enfoque mercantil (Rosas-Baños, 2013). Por tanto, sin consenso de definición funcional-generalista, ruralidad son acciones materializadas en lo rural, surgida de una identidad, que abre paso al desarrollo rural.

1.2. Tecnología en la ruralidad: Abordajes y direccionamientos

En lo rural, responde a intereses (individuales o colectivos según objetivos organizacionales), directamente correlacionados a la realidad experimentada. Desde la revolución agraria surgida en Inglaterra, se construye la idea del espacio rural, como medio para capitalizar ganancias (Riojas, 2013), por tal razón Smith, Ricardo y Marx, identificaron al progreso tecnológico como factor de desarrollo del capitalismo: Acumulación de capital (Vázquez y Camacho, 2019), idea que Schumpeter consolida con la destrucción creativa.

Los intereses económico-políticos por productividad por medio de la tecnología, generan la revolución verde, siguiéndole la nueva revolución verde: Revolución genética con biotecnología, bajo el discurso del hambre para justificarlas, convirtiendo territorios en proveedores de insumos, tornándose dependientes a paquetes tecnológicos derivados de experimentación agrobiológica (Ceccon, 2008; Briones, 2015; Melendez, 2022).

Ello, resultado de difundir idea de progreso y modernidad con insumos y técnicas industriales, con problemas globales en suelos y fauna, contaminación de aguas, pérdida de semillas, impactos sociales y ambientales negativos, así como dependencia de insumos externos y tecnologías ineficaces e ineficientes (Ceccon, 2008), radicalizada en la agricultura industrial y agronegocio, publicitando la productividad como única visión del campo, impulsando nuevos paquetes tecnológicos, subyugándose tecnológicamente, dada la

relación dependiente con la estructura de poder dominante (Cáceres, 2015).

En ese contexto, la biotecnología, de marco legal ausente (Ramón, 2018), busca cambiar la forma de producción (Cáceres, 2015), con evidente interés mercantil alrededor. En consecuencia surge la nanotecnología, buscando modificar propiedades de materiales para crear nuevos, por medio de nanopartículas (NPs) que atraviesan paredes y membranas celulares, con estrecha interacción con biomoléculas u organelos celulares, objeto de investigaciones y uso en agricultura, en aplicaciones foliares y riego, pero generando fitotoxicidad, y afectando suelo y agua por bioacumulación (Lira-Saldivar et al., 2018), pero dada la limitada información de sus posibles efectos y toxicidad, autorizar un nanomaterial en alimentación requiere evaluación y gestión de posibles riesgos, pues la mayoría de autorizados son inorgánicos, pero los más investigados orgánicos (De Ariño, 2018).

2. Metodología

La investigación de predominancia cualitativa, tiene como objetivo analizar el rol de la tecnología en la ruralidad, contrastando la realidad (caracterización) del espacio rural alrededor de la quinua (productivo, social, ambiental, cultural y político) con el posicionamiento (conversaciones semiestructuradas) del posible uso de nanotecnología (hidrogeles con nanofertilizantes) en el cultivo de quinua, utilizando herramientas metodológicas de: Convivencialidad relacional, observación participativa y no participativa, análisis de contenido de información gubernamental y 52 conversaciones semiestructuradas. El ámbito de estudio son territorios de cultivo de quinua de Puno y Cusco (Qollasuyo - Perú) (ver Figura I) de altitudes entre 2.800 y más de 4.000 msnm.



Fuente: Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI, 2020).

Figura I: Ámbito de estudio

2.1. Hidrogeles con nanofertilizantes: Aspectos generales

Los hidrogeles, son geles poliméricos

hidrofílicos formados por una red tridimensional, capaces de absorber gran cantidad de agua, hinchándose y aumentando volumen sin perder su forma, hasta un

máximo grado de hidratación o hinchamiento, siendo su característica principal la liberación controlada y selectiva (Ramírez et al., 2016); su formación puede ser física (reversible) o química (irreversible), natural o sintética, los naturales especialmente polisacáridos (inocuos, abundantes y biocompatibles) más atractivos, por su característica de biodegradabilidad (Soto y Oliva, 2012).

En agricultura se usan buscando mayor eficiencia en uso y manejo de agua, disminuyendo pérdida, resultado de evaporación y percolación, reduciendo distintos costos al disminuir pérdida de infiltración, reduciendo lixivización de nutrientes, mejorando aireación y drenaje del suelo permitiendo espaciar frecuencia de riego, favorecer sistema radicular, crecimiento de planta y mejorar actividad biológica, incrementando la producción (Macías et al., 2019).

Los nanofertilizantes, son nanopartículas que pueden liberar de forma controlada nutrientes de acuerdo a necesidad de la planta, pueden ser orgánicas (de plantas y microorganismos, incluyendo bacterias, algas y hongos); inorgánicas (plata, níquel, cobalto, zinc o cobre); o híbridos, generando efectos positivos y negativos en crecimiento y desarrollo de plantas, dependiendo de su composición, concentración, tamaño y propiedades químicas y físicas, y como especie de planta (Ramos-Ulate et al., 2021). Posee propiedades toxicológicas desconocidas, que podrían generar efectos adversos en organismos vivos y ecosistemas (Medina, Galván y Reyes, 2015).

3. Resultados y discusión

3.1. Caracterización del espacio rural alrededor del cultivo de quinua

Se identificaron 4 subsistemas: Productivo, sociocultural, socio-ambiental y político. El productivo, transita en rangos intermitentes de alta especialización en

diversificación de cultivos y animales, los sembríos varían de metros cuadrados a cientos de hectáreas entre alta y baja diversidad, tanto entre cultivos como sus variedades, sin importar extensión sembrada: Separados (próximos o alejados) o entre cultivos. La cría de animales mayores y menores se dan en distintas cantidades y objetivos (carne, leche, lana, engorde), diversidad reproducida también en la actividad forestal (queñua, pino, eucalipto, pastos) y pesca (trucha).

Esta diversidad se correlaciona con aspectos culturales y geográficos de interpluralidad objetiva de las distintas formas organizacionales, con condicionamientos estatales o no, o motivaciones construidas intrínseca y extrínsecamente (autoconsumo/semillas, mercados locales, regionales, nacionales, agroindustria y agroexportación), localizadas sin oposición, entre: Estrictamente seguridad alimentaria (dirigida al mercado convencional) y soberanía alimentaria (decisión política de cultivar).

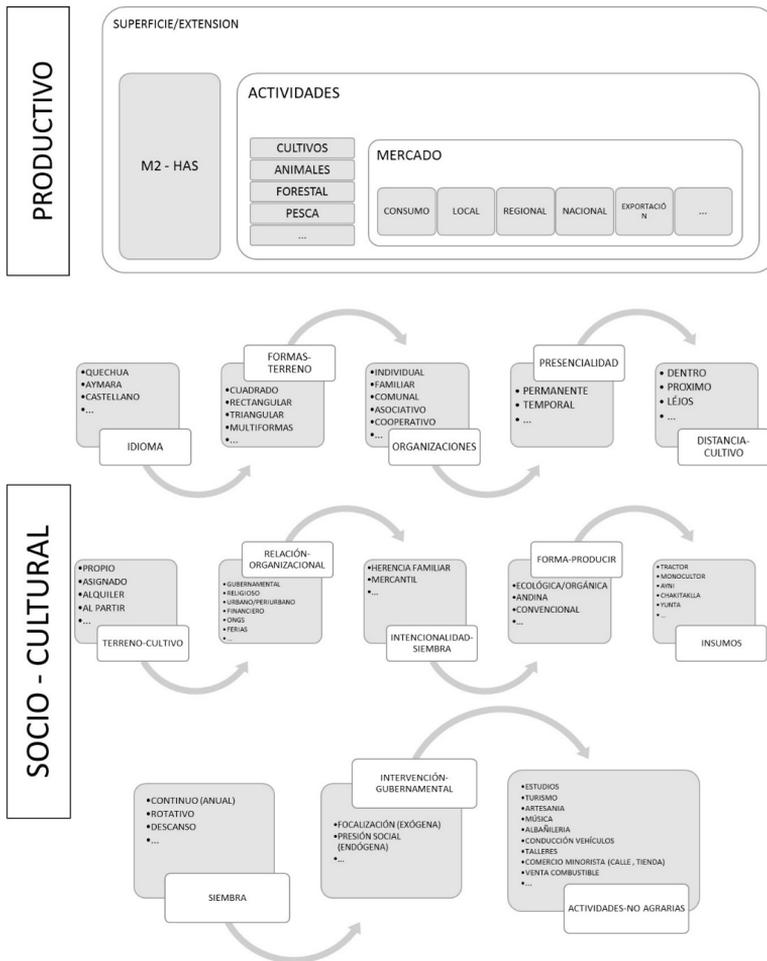
El sistema sociocultural, muestra heterogeneidad (*quechua, aymara*, otro) de forma, tamaño, funcionamiento y comportamiento, quienes cultivan lo hacen desde organizaciones individuales, familiares, comunales, asociativas o cooperativas, con presencialidad rural, permanente y/o temporal, cultivando dentro, próximo o lejos de la vivienda, en espacio propio, asignado, en alquiler o al partir. Hay relación intermitente con: Organismos religiosos (influyen en el comportamiento y decisión), zonas urbanas y periurbanas (de distinta concentración poblacional y extensión), organismos financieros (cooperativas de ahorro y crédito y cajas rurales), y organismos no gubernamentales (provisión eventual de semillas de pastos: *Ray-grass/alfalfa/avena*).

En la intencionalidad de siembra predomina el carácter cultural (herencia familiar y mantener cultivo) y mercantil (demanda, precios, mano de obra). La forma de producir puede ser: Ecológica, orgánica, andina o convencional, siendo más flexible a nivel individual-familiar, y rígido a nivel de asociación y cooperativas, articulándose con

el mercado directa o indirectamente, siendo común las ferias agropecuarias (principalmente remate de ganado).

Se utilizan diversas maquinarias, equipos y herramientas de forma intercontinúa, condicionado a la capacidad de siembra y perspectivas de cosecha: Si no se dispone de tractor o monocultor, no se siembra, o realiza en cooperación (*ayni*), utilizando herramientas

andinas como la *chakitacla* o *raucana*, o uso de *yunta* u otro de ser el caso, sí toca descanso de suelo no se utiliza, explicando ello el cultivar continuo (anual), rotativo (por ejemplo, un año quinua, al siguiente papa, subsiguiente hizaño, para nuevamente sembrar quinua), con descanso (siembra interanual) o incluso abandono (ver Figura II).



Fuente: Elaboración propia, 2023 a partir de la información recopilada.

Figura II: Dimensiones Productivo y Socio-Cultural

La continuidad de siembra es más frecuente a nivel comunal, asociativo o cooperativa, por los compromisos preestablecidos de carácter cultural (comunidad campesina) o mercantil (cadenas productivas). La relación gubernamental (espacio rural - gobiernos locales, ministerios o programas especiales), se desenvuelve bajo perspectiva dependiente: Por focalización (selección de grupos sociales para dar asistencia social) o presión social (la población rural exige apoyo al sector rural), ambos con sesgo productivo (mejoramiento genético, *kits* veterinarios, fitotoldos, reforestación, capacidades productivas, abono foliar, pesticidas, otros), reforzando la figura de productor, reduciendo la función rural a estrictamente productiva.

Las actividades rurales se expanden fuera de lo productivo-agropecuario, desarrollando otras (de forma gradual) externas al espacio rural, con distintos objetivos: Estudios, turismo y artesanía, música, albañilería (urbana y rural), conducción de vehículos (mototaxi, triciclo, auto, minibús, camioneta, camión mediano, motocarga), talleres (metal, mecánica, madera), participación en programas estatales: Mantenimiento de vías (Provias/Trabajar Rural), parques, calles, jardines (Trabajar Urbano), venta de comida/golosinas, abarrotes, combustibles, entre otros.

El sistema socio-ambiental, muestra las relaciones entre el ser rural y su entorno (natural y artificial), se reproduce nuevamente la intermitencia gradual, se encuentran viviendas multimateriales (adobe, ladrillo, bloqueta, madera, arcilla, *ichu*, calamina, tierra, cemento, piedra, metal), multiformas y multipropósito, con cercos (o sin) de arbustos, árboles, adobe e *ichu*, piedra, alambre, y eléctricos (pastoreo), con distintas fuentes de energía (bosta, vela, luz eléctrica, panel solar) y comunicación (*internet*, cable, celular), sistema de riego mixto (lluvia, tecnificado, canales y/o goteo).

Variación de suelos (pedregosos, arenosos, arcillosos, salitrosos), fenómenos climáticos (heladas, granizos, sequía, lluvias intensas, vientos, calor, incendios, inundación)

y áreas forestales (pino, *ichu*, puyas, queñua, eucalipto, pastos naturales y artificiales, hierbas y/o plantas del lugar). La superficie de cultivo y/o pastoreo es heterogénea, pendientes con distinto grado angular, sinusoidales y planicies, de diversidad geométrica (isomorfas/amorfas), y de pisos ecológicos (entre 2.800 a 4.000 msnm).

La localización y conjunto de actividades rurales, se desenvuelven próximas o distantes de fuentes de agua. Actividades extractivas (piedra/arena) y zonas de cultivo abandonadas. Residuos externos expuestos y sin control (pañales desechables, envolturas y botellas de plástico, vidrio y aluminio) en distinta concentración, tamaño, grosor y color.

El sistema político, está direccionado por la política agropecuaria-forestal, en todos sus niveles, desenvuelve programas de asistencia social y productiva, focalizando sus beneficiarios en programas sociales (grupos vulnerables): *Haku – Wiñay*, Juntos, Cuna Mas, *Qali Warma*, PPSS contigo, Pension 65, entre otros, y programas de orientación productiva (principalmente grupos organizados): Agrorural, Agroideas, Sierra Exportadora, Proyecto Leche, Proyecto Camélidos, Proyecto Cuyes, Proyecto Granos Andinos Orgánicos, entre otros, algunos desaparecieron con la “dictadura” del 2023.

Estos se articulan y/o complementan con proyectos de inversión pública en: Pastos cultivados (alfafa, avena), mejoramiento genético (camélidos, vacuno y ovino), transferencia de equipos y maquinaria, entrega de semillas y *kits* veterinarios, ferias (*chacra* a la olla) y remates ganaderos y de productos, capacitación en capacidades productivas y buenas prácticas, mantenimiento de vías, agua potable, entrega de materiales a junta de usuarios de riego, riego tecnificado, represas, actividades contra la contaminación minera, fitotoldos para frutas y hortalizas, *kits* contra heladas, contra incendios forestales, mercados móviles, otras actividades productivas, otros (ver Figura III).

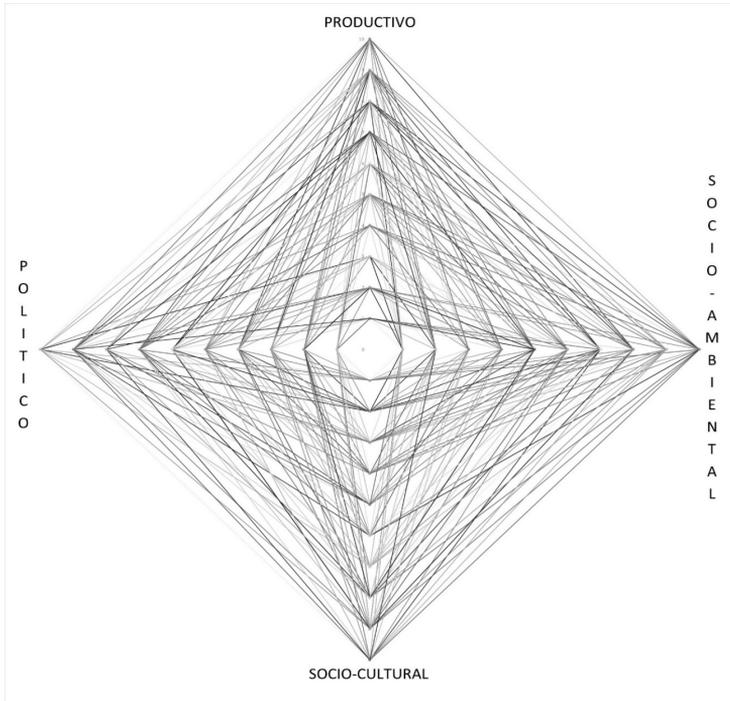


Fuente: Elaboración propia, 2023 a partir de la información recopilada.

Figura III: Dimensiones Político y Socio-Ambiental

Estos 4 subsistemas se retroalimentan unos a otros, generando un espacio rural del cultivo de quinua, diverso, heterogéneo y plural en todas las dimensiones de análisis, sin una estructura estática: Un sistema en movimiento, con dinámicas relacionales

que se alteran continuamente, con múltiples escenarios, aspecto que le suma complejidad (ver Figura IV), al cual refiere, encontrar unidades agrarias estructural y funcionalmente variables.



Fuente: Elaboración propia, 2023 a partir de la información recopilada.

Figura IV: Escenarios posibles según componentes de dimensiones

La quinua es parte de diversas formas de producción, estructuras organizacionales y sus componentes, cultura-nación (*Quéchua* y *Aymara*) o pisos ecológicos, además, comparte con diversidad de cantidad de animales mayores y menores (vacunos de carne y/o leche, caballos, ovinos, gallinas, cuyes y otros animales mayores y menores en menor proporción) y cultivos (papa y variedades, cebada, trigo, maíz, kiwicha, pastos cultivados y naturales, hizaño, cañihua, habas, oca, hortalizas, invernaderos, otros). A ello se deben incluir actividades externas e influencias de dinámicas migratorias y del estado urbano, complejidad que debe confrontar cualquier tecnología, más que focalizar un único cultivo.

3.2. Posicionamiento a la nanotecnología

Comprender la posición del cultivador de quinua, transcurre por su opinión y conocimiento acerca de la tecnología; esta circula como: Bueno, avance, producción, ayuda y/o desconocimiento. La predominancia del desconocimiento (70% de las respuestas), se correlaciona al desconocimiento conceptual de nanotecnología (90%); sin embargo, al referenciar su uso con términos cotidianos: Agua (hidrogeles) con fertilizantes (nanofertilizantes) el escenario cambia: 30% lo usaría, 30% no y 30% tal vez, es decir mayor información y/o conocimiento, cambia

las perspectivas de la posición respecto a la tecnología, aspecto que se amplía, con 51% que indica que lo compraría.

No obstante, a mayor información surgen interrogantes, porque no es información precisa, ello refleja el 55% que duda de los posibles impactos sociales y ambientales que pueda generar, alterando principalmente sus modos de vida y entornos, razón por la cual 10% considera que le afectaría negativamente y 40% que requiere experimentación antes de opinar, es decir, al margen de cualquier opinión, la condición de formar posición y tomar una decisión, requiere experimentación participativa en campo, donde se haga seguimiento de todo el proceso y se evalúe resultados.

Por otra parte, si la tecnología (hidrogeles con nanofertilizantes) le reduce riesgo de pérdida, aumentando posibilidad de cosecha, 85% mantendría su residencia en el espacio rural (temporal o permanente), no implicando orientación a la monoproducción, sino condicionado a fortalecimiento de la diversidad de actividades rurales, es decir, hay condicionalidad de aceptación de la tecnología a la no alteración de la institución de la diversidad, a nivel de conjunto de unidades agrarias como dentro de las mismas.

3.3. Aproximaciones desde el espacio andino rural: Discusión

El espacio rural, alrededor de la quinua, desestima cualquier intencionalidad generalista, estandarizadora y reduccionista, de conversión en objetos únicamente de fin productivo, como la categorización de productor, construida desde agentes externos a través de la política pública, discursos o narrativas, aspecto del mal gobierno fundamentado por Guamán (1980), y porque se contextualiza dentro de su propia lógica y racionalidad como indican Brandenburg (2014); y, Bown (2021): Andina/andinas.

Esta variabilidad influenciada por la geografía, cultura, relaciones sociales, fines productivos o aspectos políticos, son

movimientos, que se van deconstruyendo, construyendo y reconstruyéndose en distintos grados, según lugar de cultivo y relaciones dominantes, la rotación, descanso, reemplazo o abandono del cultivo es claro ejemplo, no siguiendo canones de agricultura convencional, (re) manifestando su institucionalidad como agricultura andina.

La gradualidad variable explica intermitencia relacional de actividades: Cantidad y lugares de cultivo, o cantidad y tipos de animales, y actividades en general, variando por unidad agraria (variabilidad como cultura). Cultivar, independiente del objetivo y extensión, está condicionada por otros cultivos, disponibilidad de personas para cultivar, tiempo, cantidad de ganado, trabajo interno o externo, vivienda urbana y/o rural, objetivos comerciales inducidos, propios o mixtos, direccionamiento del extensionista, pertenencia a organizaciones, entre otros. Elementos que manifiestan la nueva ruralidad: Heterogeneidad, multifuncionalidad y pluriactividad.

Se llega a superar la acción-decisión de cultivo-cosecha estándar, si la semilla no germina, hay múltiples opciones (depende del clima y tiempo de siembra). Se percibe un sincretismo tecnológico institucionalizado; la tecnología exógena se utiliza de forma condicional, dependiendo de su utilidad. Un proceso de no negación ni aceptación: Relación de oposición complementaria, si es buena, ayuda o sirve para producir.

Si esta compleja realidad rural fuera obvia, la política pública extinguiría la categoría de productor (predominante) en programas de intervención gubernamental, no focalizando intervenciones específicas (asistencialismo o producción), desconociendo que la unidad agraria si bien puede ser especialista o predominante en una actividad (camélidos, vacunos, ovinos, papa, quinua u otras), la comparte con otras, no existe por tanto objetivo unilateral: Productivo-mercado, sino multiobjetivo. Sin embargo, la interferencia del Estado genera una pérdida de soberanía al imponer diferentes imaginarios territoriales y políticas contradictorias.

Así, tanto la caracterización del espacio rural alrededor de la quinua como el posicionamiento hacia la nanotecnología en cuestión, muestran un proceso de (re) institucionalización del ejercicio de ruralidad, cubierta de identidad andina, abriendo espacio a otra identidad rural. En tal sentido, introducir nanotecnología (hidrogeles con nanofertilizantes) en cultivo de quinua, requiere adecuación a sus realidades intermitentes y complejas, para abrir posibilidades de construir ruralidad, al contrario, mantener una postura productiva, alimentará la dimensión económica convencional, aislándose de otras, induciendo a la desruralidad, reemplazándolos por bienes/productos, abriendo espacio a la nueva revolución verde, soportado en el discurso de tendencialidad global y estandarización, mecanismos de fuerzas agroindustriales y del agronegocio.

Así, exigir adecuación, se evidencia en el condicionamiento de experimentación participativa, más aún cuando hay dominancia de otras agriculturas: Orgánica, andina, familiar o comunal, encontrando la tecnología exógena un entorno a adaptarse, ampliando su objetivo productivo a requerimientos sociales, ambientales y/o tecnológicos (endógenos), ello considerando la duda de la ciencia convencional de los impactos de la nanotecnología, dada ausencia de normatividad legal (los nano-objetos se agencian del mundo jurídico, aprendiendo su lenguaje, e instalados en el sistema se mueven con facilidad por diversos perímetros legales (Bailo, 2018), y tendencias locales, regionales y globales que buscan fortalecer sistemas agrarios más sostenibles.

Por otra parte, la nanotecnología no debe competir con tecnologías endógenas, sino complementarse, atendiendo territorios con situaciones de crisis ambientales que derivan en crisis sociales y económicas, resolviendo problemas de limitación, ausencia o contaminación de agua y nutrición de suelos que influyen en la producción, y que generen riesgo existencial, como zonas de contaminación minera, de uso excesivo de fertilizantes químicos, o amenazadas por

expansión urbana, que expulsan población rural por la fuerza o desmotivan vivir en tal entorno.

Contradicciones y posiciones a la nanotecnología están cargadas de influencia de la dicotomía modernidad-tradición, presión urbana u objetivo mercantil, que contribuyeron a la percepción de que la tecnología es exógena, desconsiderando que la quinua y variedades, surgieron con tecnología endógena.

Así, la tecnología parece haber pasado por un reduccionismo de provisión de bienes para aumentar la producción (entrega de semillas, tractores, equipos, capacitación o mejoramiento genético), aspecto que refleja respuestas del cultivador como: Avance o producción, que se reduce únicamente a factor de producción que Smith, Ricardo y Marx, identificaron como factor de desarrollo del capitalismo: Acumulación de capital (Vázquez y Camacho, 2019), impulsada por Schumpeter con la destrucción creativa. Existe, por tanto, condicionamiento racional que contrapesa la difusión de tecnología con objetivo únicamente productivo, requiriéndose ampliar la investigación tecnológica en espacios rurales altamente complejos y diversos, como la zona de estudio.

Finalmente, el contexto de complejidad del espacio rural alrededor de la quinua, requiere que el investigador se ubique mental y físicamente en la realidad andina, además, tal contexto en relación con la nanotecnología, abre la necesidad del mundo rural a construir o reforzar (de existir) la ruralidad, no ciudadanía. Ruralidad no es idilio, romantización o construcción subjetiva, es fenómeno real y objetivo, que no niega transformaciones totales o parciales, pero coloca la ruralidad como ejercicio propio del ser rural apoyado por una cultura rural, la cual debe ser fomentada por la tecnología, fortaleciendo estructura social y cultura (Jiménez, Forero y Ruiz, 2017).

Este escenario muestra la necesidad de cambiar el rol de las tecnologías, pues un enfoque productivista-mercantil ocasiona desigualdades (Petz, 2018), generando dependencia y convirtiendo territorios en insumidores de tecnología, como hace la

agroexportación (Briones, 2015), debiendo la tecnología responder a nuevos desafíos, fortaleciendo e intercambiando conocimientos y tecnologías con distintas poblaciones (Coelho y Carneiro, 2018), creando nuevas formas sociales de producción ligada a transformaciones, subjetividades y modos de vida, vinculadas con la naturaleza, tecnologías y relaciones laborales (Liaudat, 2019), como tecnologías socioproductivas o ecotecnologías, procurando sistemas de producción sostenibles.

Conclusiones

La compleja variabilidad del espacio rural alrededor de la quinua, requiere tecnología que trascienda de factor de producción a factor convivencial, siendo insuficiente la probabilidad de garantía de cosecha que ofrece la tecnología abordada (hidrogeles con nanofertilizantes) para fortalecer la permanencia rural, pues, direccionarla únicamente al ámbito productivo, expone indiferencia, dudas y temor de impactos sociales y ambientales, resultando imperativo para su aceptación y uso, experimentación participativa en campo.

En tal sentido, la tecnología (hidrogeles con nanofertilizantes), debe atender situaciones de crisis, donde el riesgo de producción represente riesgo de existencia del ser rural, como contaminación de actividad minera, expansión urbana o actividades agroindustriales.

Referencias bibliográficas

- Arnall, A. (2021). Presenting rurality: The Land Settlement Association in interwar England. *Journal of Rural Studies*, 83, 177-186. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2020.10.019>
- Aznárez, G., y Gamboa, M. (25-30 de noviembre de 2018). Campos en disputa y ruralidades en tensión: Sujetos campesinos indígenas en movimiento. En A. Riella (Presidencia), *Ruralidades en América Latina: Convergencias, disputas y alternativas en el siglo XXI*. X Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología Rural, Montevideo, Uruguay.
- Bailo, G. L. (2018). La regulación de las nanotecnologías en Argentina: Sobre polisemia e inestabilidad de los nano-objetos. *Revista de la Facultad de Derecho*, (45), 45-93. <https://dx.doi.org/10.22187/rfd2018n45a1>
- Baumeister, E. (2019). Estructuras agrarias de América Central: Continuidades y cambios. *Revista Latinoamericana de Estudios Rurales*, 4(7), 259-284. <https://ojs.ceil-conicet.gov.ar/index.php/revistaalasu/article/view/566>
- Bown, C. (2021). Liderazgo femenino bajo el buen vivir y la cosmovisión andina. En S. I. Del Valle y G. A. Juárez (Orgs.), *Ciências Humanas: Estudos para uma visão holística da sociedade* (Vol. 1, pp. 1-14). Editora Artemis 2021.
- Brandenburg, A. (2014). Novos atores e ruralidades. IX Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología Rural. Sociedades rurales latino-americanas diversidades, contrastes y alternativas, Ciudad de México.
- Briones, V. H. (2015). Análisis retrospectivo del cambio tecnológico en la agricultura, el modelo productivo y la economía ecológica. *Universidad y Sociedad*, 7(3), 126-132. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/243>
- Cáceres, D. M. (2015). Tecnología agropecuaria y agronegocios. La lógica subyacente del modelo tecnológico dominante. *Mundo Agrario*, 16(31). <https://www.mundoagrario.unlp.edu.ar/article/view/MAv16n31a08>

- Ceccon, E. (2008). La revolución verde tragedia en dos actos. *Ciencias*, (91), 21-29. <https://www.revistacienciasunam.com/pt/inicio/44-revistas/revista-ciencias-91/235-la-revolucion-verde-tragedia-en-dos-actos.html>
- Cevallos, M., Urdaneta, F., y Jaimes, E. (2019). Desarrollo de sistemas de producción agroecológica: Dimensiones e indicadores para su estudio. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXV(3), 172-185. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rcs/article/view/27365>
- Coelho, L., y Carneiro, C. (25-30 de noviembre de 2018). Comunidades tradicionais como sujeitos de investigação em produções científicas. En A. Riella (Presidencia), *Ruralidades en América Latina: Convergencias, disputas y alternativas en el siglo XXI*. X Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología Rural, Montevideo, Uruguay.
- De Ariño, O. (2018). Nanotecnología y seguridad alimentaria. *Nutrición Hospitalaria*, 35(E-4), 146-149. <https://www.nutricionhospitalaria.org/articles/02141/show>
- De Paula, T. R., De Oliveira, B. É, Dário, M. T., y Dos Santos, K. H. (25-30 de noviembre de 2018). Novas ruralidades e as perspectivas de jovens rurais da escola família agrícola de Cruzília-mg, Brasil. En A. Riella (Presidencia), *Ruralidades en América Latina: Convergencias, disputas y alternativas en el siglo XXI*. X Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología Rural, Montevideo, Uruguay.
- Dirven, M. (2019). *Nueva definición de lo rural en América Latina y el Caribe en el marco de FAO para una reflexión colectiva para definir líneas de acción para llegar al 2030 con un ámbito rural distinto*. 2030 - Alimentación, agricultura y desarrollo rural en América Latina y el Caribe, No. 2. FAO. <https://www.fao.org/documents/card/fr/c/ca5509es/>
- García, J. R., Aldape, L. A., y Esquivel, F. A. (2020). Perspectivas del desarrollo social y rural en México. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVI(3), 45-55. <https://dx.doi.org/10.31876/rcs.v26i3.33230>
- Guamán, F. (1980 1615). *Nueva coronica y buen gobierno*. Fundación Biblioteca Ayacucho.
- Jiménez, C., Forero, F. E., y Ruiz, J. A. (2017). Tecnología y diseño para el desarrollo rural: Propuesta metodológica y prueba de concepto en dos municipios colombianos. *Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, (23), 27-57. <https://ruralager.org/wp-content/uploads/Ager-23-02-JimenezForero-02B.pdf>
- Liaudat, M. (2019). ¿Empresarios innovadores? La eficacia interpelativa de los agronegocios en las identificaciones de los actores agropecuarios bonaerenses. *Estudios Digital*, (41), 87-107. <https://doi.org/10.31050/re.v0i41.23434>
- Lira-Saldivar, R. H., Méndez, B., De los Santos, G., y Vera, I. (2018). Potencial de la nanotecnología en la agricultura. *Acta Universitaria*, 28(2), 9-24. <https://doi.org/10.15174/au.2018.1575>
- López-Santos, J., Castañeda-Martínez, T., y González-Díaz, J. G. (2017). Nueva ruralidad y dinámicas de proximidad en el desarrollo territorial de los sistemas agroalimentarios localizados. *Polis*, 16(47), 211-233. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-65682017000200211>
- Macías, R., Grijalva, R. L., Robles, F., López, A., y Núñez, F. (2019). Déficit de riego y aplicación de hidrogel en la productividad de olivo en regiones

- desérticas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10(2), 393-404.
- Medina, M. E., Galván, L. E., y Reyes, R. E. (2015). Las nanopartículas y el medio ambiente. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 19(74), 49-58.
- Melendez, J. R. (2022). Biotecnología y gerencia aplicada en la producción de bioetanol 1G y 2G. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVIII(4), 415-429. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i4.39139>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego - MIDAGRI (2020). *Análisis de Mercado 2015-2020 Quinua*. MINAGRI. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1479275/An%C3%A1lisis%20de%20Mercado%20-%20Quinua%202015%20-%202020.pdf>
- Nelson, K. S., Nguyen, T. D., Brownstein, N. A., Garcia, D., Walker, H. C., Watson, J. T., y Xin, A. (2021). Definitions, measures, and uses of rurality: A systematic review of the empirical and quantitative literature. *Journal of Rural Studies*, 82, 351-365. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.01.035>
- Pérez, E. (2004). El mundo rural latinoamericano y la nueva ruralidad. *Nómadas*, (20), 180-193. <https://nomadas.ucentral.edu.co/index.php/inicio/29-produccion-de-conocimiento-hegemonia-y-subalternidad-nomadas-20/428-el-mundo-rural-latinoamericano-y-la-nueva-ruralidad>
- Petz, M. I. (25-30 de noviembre del 2018). Territorios en transformación. Concentración de la tierra, política hídrica y desigualdad a partir de la reconversión vitivinícola en el Valle de Uco, Mendoza, Argentina. En A. Riella (Presidencia), *Ruralidades en América Latina: Convergencias, disputas y alternativas en el siglo XXI*. X Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología Rural, Montevideo, Uruguay.
- Ramírez, A., Benítez, J. L., Rojas, L., y Rojas, B. (2016). Materiales polímeros de tipo hidrogeles: Revisión sobre su caracterización mediante FTIR, DSC, MEB y MET. *Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales*, 36(2), 108-130. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10031412>
- Ramírez, C. A., y Ayala, E. P. (25-30 de noviembre de 2018). Ruralidad neoliberal y desagrarización incompleta: transformaciones de las economías campesinas en México. En A. Riella (Presidencia), *Ruralidades en América Latina: Convergencias, disputas y alternativas en el siglo XXI*. X Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología Rural, Montevideo, Uruguay.
- Ramón, V. (2018). Biotecnología de alimentos: De los transgénicos a la nutrición personalizada. *Nutrición Hospitalaria*, 35(E-4), 28-32. <https://www.nutricionhospitalaria.org/articulos/02121/show>
- Ramos-Ulate, C. M., Pérez-Álvarez, S., Guerrero-Morales, S., y Palacios-Monarez, A. (2021). Biofertilización y nanotecnología en la alfalfa (*Medicago sativa* L.) como alternativas para un cultivo sustentable. *Cultivos Tropicales*, 42(2), e10. <https://ediciones.inca.edu.cu/index.php/ediciones/articulo/view/1594>
- Riojas, C. (2013). Agricultura y protoindustrialización. *Relaciones. Estudios de Historia y Sociedad*, XXXIV(134), 211-261. <https://www.revistarelaciones.com/index.php/relaciones/articulo/view/464>
- Rosas-Baños, M. (2013). Nueva Ruralidad desde dos visiones de progreso rural y sustentabilidad: Economía Ambiental

- y Economía Ecológica. *Polis*, 12(34), 225-241. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-65682013000100012>
- Rosero, D. M., e Ibarra, M. E. (25-30 de noviembre del 2018). Del cacao al chocolate: una experiencia de sustitución de cultivos en los andes. En A. Riella (Presidencia), *Ruralidades en América Latina: Convergencias, disputas y alternativas en el siglo XXI*. X Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología Rural, Montevideo, Uruguay.
- Soto, D., y Oliva, H. (2012). Métodos para preparar hidrogeles químicos y físicos basados en almidón: Una revisión. *Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales*, 32(2), 154-175. <https://www.rlmm.org/index.php/rlmm/article/view/242>
- Sapkus, S., Avico, E., y Nuñez, J. (25-30 de noviembre del 2018). Agricultura familiar y ruralidades mutantes en el norte argentino. Un acercamiento a la vida social de agentes agrarios subalternos en la provincia de Formosa. En A. Riella (Presidencia), *Ruralidades en América Latina: Convergencias, disputas y alternativas en el siglo XXI*. X Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología Rural, Montevideo, Uruguay.
- Vázquez, J.A., y Camacho, J.F. (2019). Progreso tecnológico, acumulación de capital y crecimiento en América Latina. *Investigación Económica*, 78(307), 3-32. <https://doi.org/10.22201/fe.01851667p.2019.307.68445>