

Paradigmas epistemológicos de investigación y la relación con la generación y adopción de Tecnologías agrícolas

RECIBIDO

15/02/2024

Epistemological paradigms of research and the relationship with the generation and adoption of agricultural technologies

ACEPTADO

16/06/2024

Jorge Manuel Pinell Tórrez

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Centro Universitario Regional de Estelí. UNAN-Managua/CUR-Estelí, Nicaragua

<https://orcid.org/0000-0002-4941-6256>

jorge.pinell@unan.edu.ni

RESUMEN

El presente ensayo argumentativo aborda un análisis de la relación entre los paradigmas epistemológicos de investigación y la generación y adopción de Tecnologías agrícolas. Se realizó una revisión documental sobre los paradigmas científicos positivista, interpretativo y socio-crítico, analizando cuáles son los más utilizados en el desarrollo y adopción de tecnologías. El análisis de los planteamientos de cada uno de los paradigmas y del contexto de la generación y adopción de tecnologías en Nicaragua permitió la identificación de los aportes de cada paradigma para el éxito en la investigación y generación de tecnologías. En este sentido, se pueden aprovechar las distintas herramientas de cada paradigma para la identificación problemas en el sector agropecuario y aportar a la generación de tecnologías que respondan a las necesidades emergentes ante las condiciones cambiantes del clima. El paradigma positivista aporta muchos elementos en la investigación para la generación de tecnologías, sin embargo, para la adopción de estas, es necesario tomar en cuenta elementos de los otros paradigmas para su complementación.

PALABRAS CLAVE

Innovación agropecuaria; enfoques investigativos; desarrollo rural; tecnologías apropiadas.



ABSTRACT

This argumentative essay deals with an analysis of the relationship between epistemological paradigms of research and the generation and adoption of agricultural technologies. A documentary review was carried out on the positivist, interpretative and socio-critical scientific paradigms, analyzing which are the most used in the development and adoption of technologies. The analysis of the approaches of each of the paradigms and the context of the generation and adoption of technologies in Nicaragua allowed the identification of the contributions of each paradigm to the success of research and generation of technologies. In this sense, the different tools of each paradigm can be used to identify problems in the agricultural sector and contribute to the generation of technologies that respond to emerging needs in the face of changing climate conditions. The positivist paradigm contributes many elements in the research for the generation of technologies, however, for the adoption of these, it is necessary to take into account elements of the other paradigms for their complementation.

KEYWORDS

Agricultural innovation;
research approaches;
rural development;
appropriate
technologies.

INTRODUCCIÓN

El uso de tecnologías en los sistemas agrícolas son alternativas importantes para mejorar la productividad ante los efectos del cambio climático. La investigación científica desempeña un papel clave en este proceso, aportando conocimientos y soluciones innovadoras desde diferentes enfoques y paradigmas. Estos avances científicos contribuyen a la generación y adopción de tecnologías agrícolas por parte de los productores de las comunidades rurales, ayudándoles a adaptarse a los desafíos climáticos y mantener su productividad. De esta manera, la integración de la tecnología y la investigación científica se vuelve fundamental para fortalecer la resiliencia de los sistemas agrícolas frente a los impactos del cambio climático.

Según lo planteado por Rivera y García (2004), el término tecnologías aplicadas a la agricultura tienen su origen en la revolución verde y se acuñó al uso de semillas mejoradas, así como de fertilizantes sintéticos, plaguicidas, mecanización y sistemas de riego. Sin embargo, los efectos negativos de la revolución verde han llevado a la aparición de nuevas tecnologías, para el manejo de las plagas y arvenses, la captación de agua para riego, así como obras para la conservación de suelos.

En el campo agrícola la investigación científica juega un rol importante para la identificación de los problemas que afectan a este sector y por su naturaleza, la ciencia no se puede quedar solo en develar la problemática, sino que junto a la innovación tiene el reto de plantear alternativas de solución, como la generación de tecnologías que aporte a la eficiencia de los sistemas de producción.

El objetivo de este ensayo es analizar la relación entre los paradigmas epistemológicos de investigación y la generación y adopción de tecnologías agrícolas, que aporten a la adaptación de los sistemas agrícolas al cambio climático, aumenten su productividad y contribuyan al desarrollo agropecuario de las comunidades rurales del país.

En la primera parte de este ensayo se destacan los conceptos relacionados a la temática. A continuación, se analizan cada uno de los paradigmas y su relación con la generación y adopción de tecnologías agrícolas. Finalmente, se concluye a partir de la reflexión sobre el papel de cada paradigma.

DESARROLLO

Los paradigmas epistemológicos y su aporte en la innovación, generación y adopción de Tecnologías agrícolas

El término de Paradigma toma notabilidad en la Filosofía de la ciencia gracias al científico estadounidense Thomas Kuhn, quien en su obra "La estructura de las revoluciones científicas", publicada en 1962, realiza un análisis que resalta el concepto de paradigma, el cual define como un sistema de principios, ideas y creencias que unen a los miembros de una determinada comunidad científica.

Según Martínez y Ríos (2006), un paradigma vendría a ser una estructura coherente constituida por una red de conceptos a través de los cuales ven su campo los científicos, organizada por creencias metodológicas y teóricas entrelazadas que permiten la selección, evaluación y crítica de temas, problemas y métodos. Involucra el compromiso entre los miembros de una comunidad científica, todo lo cual implica una definición específica del campo de la ciencia correspondiente, y se expresa en una tradición orgánica de investigación.

Las diferentes corrientes de pensamiento dentro de la Filosofía de la Ciencia han aportado al surgimiento de paradigmas científicos, en los que se destaca el Paradigma Positivista, también conocido como empírico, el Paradigma Interpretativo o hermenéutico, así como el Paradigma Crítico o dialéctico, también en los últimos años han venido sobresaliendo nuevos paradigmas, como el Constructivista, el de la Complejidad, el Ecologista y el Transdisciplinario, a estos se les conoce como los Paradigmas Emergentes.

El fin de la investigación científica es generar o profundizar en el conocimiento, y de esta manera, proponer alternativas a los problemas planteados. Los Paradigmas de la investigación orientan la manera de abordar en la descripción o resolución de un fenómeno, dando las pautas al investigador en la manera de intervenir en el proceso.

Todo proceso de innovación y generación de tecnologías parte de una necesidad, en este caso la baja productividad de los sistemas agrícolas que tienen sus causas en las bajas precipitaciones, el ataque severo de plagas, por la resistencia a los productos químicos, como la degradación de los suelos, que ha llevado a la pérdida de su fertilidad y en el peor de los casos al detrimento de la capa cultivable, conlleva a la búsqueda de alternativas que permitan a los productores aumentar la productividad a partir de tecnología que aporten a esa necesidad, para ello se debe de respaldar de la investigación científica para la generación de conocimientos que permitan de manera pertinente contrarrestar las causas de la baja productividad, aportando conocimientos para la generación de Tecnologías.

El punto de partida para la generación de tecnologías agrícolas están en los métodos o técnicas ya utilizados por los productores, muchos de ellos tradicionales, desde varias generaciones, sin embargo, para que estas tecnologías, como el uso de controladores biológico de plagas, las obras de conservación de suelos o las infraestructuras para la captación de agua, sean apropiadas deben de ir acompañada de la ciencia y que a partir de los pasos del método científico permita la incorporación de los diversos paradigmas de epistemológicos, para que abarque cada uno de los aspectos y logre, no solo su generación sino también su adopción.

En Nicaragua, a través del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), así como universidades y organizaciones vinculadas al sector agropecuario, se han generado en los últimos años propuesta de Tecnologías agrícolas, pero en muchas ocasiones no han sido adoptadas por los productores, a pesar de la necesidad de estas para la producción, esto porque no se ha tomado en cuenta todas las aristas que firman en problema, más allá de aspecto técnico, que tienen que ver con el rendimiento y la productividad de los sistemas agrícolas, es necesario, además incluir aspectos sociales que tienen que ver directamente con el usuario final de las tecnologías, es importante además, el análisis de las metodologías más adecuadas para los procesos de extensión y transferencias de las tecnologías.

El paradigma Positivista: generación de tecnologías agropecuarias desde la verificación empírica

El paradigma positivista se caracteriza por ser sistemático, medible y comparable, buscando de esta manera identificar los fenómenos objeto de estudio. Su aparición se sitúa en el siglo XIX y principios del XX. Se basa en la teoría positivista del conocimiento y como lo expresa Ricoy (2006), su acuñamiento se le atribuye a Auguste Comte y otros representantes que sobresalen como Durkheim, Mill, Poppe

Entre los planteamientos del Positivismo destaca el principio de verificación, el que establece que el conocimiento se construye a partir de las experiencias verificables, las cuales para poder ser tomadas como verdaderas, deben ser medibles y observables. Para los filósofos positivistas en los datos empíricos, obtenidos en la experimentación, es donde se genera el conocimiento.

Para la generación de una tecnología es necesario construir conocimientos a partir del método científico, esto permite plantear respuestas que se acerquen a la comprensión de la problemática presente en las zonas rurales. Por ejemplo, los problemas causados en la agricultura en las comunidades del corredor seco, debido a las bajas precipitaciones, donde los rendimientos de los cultivos son muy bajos, conlleva a promover tecnologías que faciliten la captación de agua para riego, el uso de semillas de ciclo corto resistentes a la sequía que permitan la obtención de rendimientos productivos adecuados.

Como lo plantea Hernández et al. (2014), basarse en el positivismo es aceptar conocimientos que procedan de la experiencia del sujeto, el empirismo, este planteamiento se refuerza por lo expuesto por Ramos (2015), quien describe que, mediante el principio de verificación, sólo tienen validez los conocimientos que existen ante la experiencia y observación; todo debe ser comprobado para ser válido para la ciencia. Este planteamiento se retoma en la adopción de las tecnologías, las

cuales, para ser adoptadas, es necesario la comprobación de su efectividad, por lo que se deben de plantear el diseño de parcelas demostrativas donde los productores las visiten y observen su funcionalidad, antes de estas sean propuesta a establecer en sus terrenos.

El paradigma positivista, a través del enfoque cuantitativo, genera aportes importantes para la generación de Tecnologías agrícolas, a través de la información procedente de análisis de los datos obtenidos en las investigaciones de validación de tecnologías, como, por ejemplo, la cantidad de agua útil y evaporada de una obra de cosecha de agua. Sin embargo, en la práctica se observa que la adopción de las tecnologías presenta dificultades, porque no se tomaron en cuenta otros elementos importantes, como las opiniones, creencias y posibilidades de los usuarios finales de estas tecnologías, los productores de las zonas rurales.

Dentro del Paradigma Positivista se ha venido generando el post-positivismo, una corriente que se origina a partir de la revisión de los postulados iniciales del Positivismo clásico. Hernández et al. (2014), describe que esta corriente se inicia a partir de las obras de autores como Wilhelm Dilthey (1833-1911) y William James (1842-1910) y Karl Popper (1902-1994), quienes la impulsa de manera notoria.

Para Flores (2004), la diferencia con el positivismo radica en que en el post-positivismo la realidad existe, pero no puede ser completamente aprehendida. Lo real se lo entiende desde las leyes exactas, pero esta solo puede entenderse incompletamente.

Dentro del post positivismo, uno de sus teóricos más representativos fue Karl Popper, quien según lo expuesto por Jiménez (2018), este propuso un criterio de comprobación que denominó falsabilidad, para determinar la validez científica, y subrayó el carácter hipotético-deductivo de la ciencia.

El planteamiento del post-positivismo, permite comprender que un fenómeno no se podrá conocer en su totalidad, que las percepciones sobre este fenómeno puede variar según el enfoque del investigador y los métodos de utilizados para su estudio; esta corriente aporta elementos para comprender el por qué algunas tecnologías pueden ser exitosas en una zona y en otras no, o incluso, porque en la misma zona en algunas unidades productivas la tecnología fue exitosa, mientras que en otra fracasó, esto radica en que, como investigadores, no se puede estandarizar los resultados obtenidos. Hay muchos planteamientos de esta corriente que se pueden tomar en cuenta al momento de

El paradigma interpretativo: Aportes en la adopción de tecnologías agropecuarias

Por mucho tiempo el Paradigma Positivista tuvo un papel hegemónico en el desarrollo de la ciencia, sin embargo, las interrogantes de todo lo que no era comprobado a partir de la verificación empírica se iba acumulando, el paradigma Interpretativo nace para dar respuesta a estos vacíos. Este paradigma sentó las bases del enfoque cualitativo en la investigación científica.

Las bases teóricas de este paradigma vienen de la fenomenología, la etnografía, la hermenéutica y el interaccionismo simbólico interpretativo, destacando los aportes de miembros de la escuela alemana, como Wilhelm Dilthey (1833 -1911), Heinrich Rickert (1863 - 1936) y Max Weber (1864 -1920).

Para Martínez (2013), la base epistemológica de este paradigma es el construccionismo de Seymour Papert que se detona a partir de la concepción de aprendizaje según la cual, la persona aprende por medio de su interacción con el mundo físico, social y cultural en el que está inmerso.

Como lo expresa Santos (2010), en el paradigma Interpretativo no se pretende hacer generalizaciones a partir del objeto estudiado. En el paradigma interpretativo el conocimiento se construye a partir de la comprensión e interpretación del sujeto de estudio, con el objetivo de entender y describir la realidad. A través del Paradigma Interpretativo, el investigador busca comprender cómo las personas construyen socialmente su realidad, desde sus creencias, principios, valores, como también del entorno donde se desenvuelven.

En el paradigma interpretativo la interacción entre la persona y su vínculo con el objeto de estudio es clave para su éxito, ahí su vínculo con la adopción de Tecnologías agrícolas de parte de los productores rurales, quienes para adoptar una tecnología es necesario que estos se sientan parte de su generación, que, además, comprendan como esta aporta en el mejoramiento de la productividad agropecuaria y a la mitigación al cambio climático, sin la percepción de que esta tecnología fue impuesta desde fuera.

El Paradigma Socio - Crítico: la reflexión como punto de partida para la adopción de tecnologías agrícolas

Este paradigma surge como una alternativa ante el Paradigma Positivista y el Paradigma Interpretativo. El paradigma Socio - Crítico se diferencia de los anteriores, porque en este, el rol central lo tienen las personas, va más allá de la obtención y análisis de datos numéricos o la interpretación de la realidad del sujeto, en este la persona juega un rol importante para la construcción del conocimiento.

Según Loza et al. (2020), el paradigma socio - crítico tuvo lugar a partir de la escuela de Frankfurt y está orientado por las ciencias sociales y la educación, como respuesta a la necesidad de la transformación social. Con el paso del tiempo, ha tenido diversas vertientes y exponentes, pero "todos con el compromiso del investigador como agente de cambio y liberación social"

El principal aporte de este Paradigma radica en que permite la toma de conciencia y de sentido crítico de las personas, dejando de ser un sujeto predispuesto para la medición o interpretación de datos. Este paradigma se basa en la generación de crítica social, generada a partir de procesos reflexivos, que nacen desde sus necesidades individuales y comunitarias, que lleven a la transformación social.

Según Alvarado y García (2018), el Paradigma Socio - crítico, tiene como objetivo promover las transformaciones sociales, dando respuestas a problemas específicos presentes en el seno de las comunidades, pero con la participación de sus miembros.

El aporte de este paradigma va directamente al cuestionamiento de la adopción de tecnologías por parte de los productores agrícolas, conlleva a reflexionar sobre la importancia de conocer las características socioculturales y económicas de la población, el sentir y las necesidades de las

personas, porque son los habitantes del territorio donde se definen las prioridades, en donde se marca la pertinencia de cada propuesta.

En el Paradigma Socio – Crítico el conocimiento se construye a partir de las experiencias, necesidades e intereses del individuo, he ahí su principal relación con la adopción de las tecnologías agrícolas, donde el involucramiento de los productores en los procesos de generación de tecnologías es clave, para que estos puedan adoptar dichas tecnologías, es necesario que en primer lugar, los productores sean conscientes de los problemas que enfrentan y se sientan parte de la solución de sus problemas.

Este paradigma postula que el conocimiento es un proceso complejo que se construye y reconstruye a partir de las experiencias de los individuos y de las interacciones con la sociedad que lo rodea, por lo que se tiene que tomar en cuenta que la adopción de las tecnologías depende del contexto y las necesidades que rodean al productor agrícola, los factores socioeconómicos, como la disponibilidad económica para la adquisición o mantenimiento de las tecnologías, la tenencia de la tierra, así como el nivel de conocimiento sobre los aportes de la tecnología para mejorar la productividad de sus cultivos son factores claves para lograr la adopción.

CONCLUSIONES

El uso de tecnologías agrícolas apropiadas aporta a la mejora de la productividad y producción en los sistemas agropecuarios, los cuales por los efectos del cambio climático se han visto vulnerados, influyendo negativamente en las condiciones socioeconómica de la población rural. La investigación científica y la innovación permiten la creación de alternativas tecnológicas que aporten a la mejora de los factores de productivos, según las características socioculturales y las necesidades de la población. Por lo que es necesario la utilización de los paradigmas científicos, para identificar el enfoque investigativo para el abordaje pertinente de las problemáticas encontradas.

El paradigma positivista aporta de una manera directa en los procesos de investigación que conlleven a la generación de tecnologías agrícolas, porque es indispensable la medición del fenómeno para la construcción de propuesta, sin embargo, es evidente que el éxito de las tecnologías y su adopción dependerá de las ideas y percepciones que los productores tengan sobre el fenómeno y la manera de resolverlo, por lo tanto, es necesario tener en cuenta los aportes del paradigma interpretativo y socio – crítico.

Aunque cada uno tiene un planteamiento teórico concreto, es innegable que entre los tres hay una estrecha relación para la construcción del conocimiento, permitiendo identificar problemas en el sector agropecuario y como mediante esos conocimientos se pueden generar tecnologías que respondan a las necesidades de este sector.

En este ensayo se analizó los tres paradigmas de investigación más relevantes, pero es necesario analizar a los paradigmas emergentes y su contribución en la generación y adopción de tecnologías, porque la realidad no es solo unidireccional, sino que está compuesta de varias aristas que, para plantear soluciones a los problemas encontrados, es necesario la multidisciplinariedad en los procesos de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado , L., & García , M. (2008). Características más relevantes del paradigma sociocrítico. *Revista universitaria de Investigación*, 187-202. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41011837011>
- Flores , M. (2004). Implicaciones de los paradigmas de investigación en la práctica educativa. *Revista digital universitaria*, 5(1). Obtenido de <https://biblat.unam.mx/es/revista/revista-digital-universitaria/articulo/implicaciones-de-los-paradigmas-de-investigacion-en-la-practica-educativa>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación* . Ciudad de México : Mc Graw Hill.
- Jiménez , E. (2018). Pensamiento filosófico de Karl Popper. El falsacionismo. *Boletín Científico Con - Ciencia*. Obtenido de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa3/n9/r1.html>
- Kuhn, T. (1962). *La estructura de las revoluciones científicas* . Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica .
- Loza, R., Mamani, J. L., Mariaca , J., & Yanqui, F. (2020). Paradigma sociocrítico en investigación. *PsiqueMag: Revista Científica Digital de Psicología*, 30 - 39. Obtenido de <https://revistas.ucv.edu.pe/index.php/psiquemag/article/view/216>
- Martínez Marín , A., & Ríos Rosas, F. (2006). Los conceptos de Conocimiento, Epistemología y Paradigma, como Base Diferencial en la Orientación Metodológica del Trabajo de Grado. *Cinta de Moebio*, 111 - 121. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10102508>
- Ramos, C. (2015). Los paradigmas de la investigación. *Avances En Psicología*, 23(1), 9-17. Obtenido de <https://revistas.unife.edu.pe/index.php/avancesenpsicologia/article/view/167>
- Ricoy , C. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Revista do Centro de Educação*, 31(1), 11 - 22. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/279666576_Contribucion_sobre_los_paradigmas_de_investigacion
- Santos , Y. (2010). ¿Cómo se pueden aplicar los distintos paradigmas de la investigación científica a la cultura física y el deporte? *Podium*, 5(1), 1-10. Obtenido de <https://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/201>