

# COMUNICACIÓN BIOTECNOLÓGICA EN LA IMPLEMENTACIÓN DE INNOVACIONES AGRÍCOLAS EN MÉXICO

*Data de aceite: 01/08/2023*

### **Lourdes Mateos Espejel**

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, Licenciatura en Ciencias de la Comunicación, México

### **Haydeé Hernández Ruíz**

Haydeé Hernández Ruíz, Universidad de Poitiers, Paris. Estudios en Gestión Administrativa.

### **Edgar Ulises Escamilla Tiburcio**

Estudiante de la Licenciatura en Comunicación y Medios Digitales de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

**RESUMEN:** A pesar de la importancia que la biotecnología tiene en la salud y la alimentación, esta ha recibido poca atención por parte de la comunicación de la ciencia (Bhatta y Misra, 2016) en los procesos de implementación de innovaciones en la agricultura. Como cualquier otra ciencia, esta puede llegar a ser irrelevante si la sociedad no la emplea en el momento correcto. Por esta razón, es necesario poner especial atención en los científicos, no sólo como generadores de conocimiento, sino como responsables de comunicarlo. El presente estudio registra las prácticas

comunicacionales que biotecnólogos de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla realizan con agricultores de distintos estados de México. Mediante un enfoque cualitativo, se condujeron 15 entrevistas a profundidad con investigadores y estudiantes de doctorado. Los hallazgos refieren la existencia de una comunicación unidireccional, donde el científico es el emisor del conocimiento, con pocas oportunidades para la retroalimentación y dimensionar la influencia de las experiencias de los agricultores en la adopción de tecnología. Este trabajo contribuye a identificar algunas prácticas comunicativas que ejercen los biotecnólogos en la agricultura campesina y provee un punto de partida para desarrollar estrategias que mejoren la convivencia entre el conocimiento local y científico.

**PALABRAS-CLAVE:** agricultura, biotecnología, comunicación de la ciencia

## BIOTECHNOLOGY COMMUNICATION IN THE IMPLEMENTATION OF AGRICULTURAL INNOVATIONS IN MÉXICO

**ABSTRACT:** Despite the importance that Biotechnology has in health and food, it

has received little attention from Science Communication (Bhatta and Misra, 2016), specially during the implementation of agricultural innovations in agriculture. Like any other science, this one can become irrelevant if society does not use it at the right time. For this reason, it is necessary to pay special attention to scientists, not only as generators of knowledge, but also as those responsible for communicating it. This study reports communicational practices that biotechnologists from the Popular Autonomous University of the State of Puebla carry out with farmers from different states of Mexico. Using a qualitative approach, 15 in-depth interviews were conducted with professors and doctoral students. The findings refer to the existence of a unidirectional communication, where scientists are the issuer of knowledge, with few opportunities for feedback and dimensioning the influence of the experiences of farmers in the adoption of technology. This work contributes to identify some communicative practices that biotechnologists exercise in peasant agriculture and provides a starting point to develop strategies that improve the coexistence between local and scientific knowledge.

**KEYWORDS:** Agriculture , Biotechnology, Science Communication

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la ciencia y la tecnología es crucial para la humanidad; sin embargo, la ciencia más avanzada puede ser irrelevante si su importancia y resultados no son comunicados de forma efectiva para los públicos. La comprensión y aceptación de cualquier tipo de ciencia por parte de la sociedad es crucial para su implementación (Bhatta y Misra, 2016).

En este sentido, la comunicación biotecnológica ha jugado un rol importante en los últimos años, (Montoliu, 2018), especialmente en el sector de la agricultura. Cerca de 17 millones de agricultores en 26 países han trabajado en 191.7 millones de hectáreas de cultivos biotecnológicos (International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications [ISAAA], 2018), además el uso de productos biotecnológicos ha contribuido a incrementar los niveles de producción de algodón, soja, maíz y canola. En 2018, la biotecnología adhirió 278 y 498 millones de toneladas a la producción global de soja y maíz (Brookes y Barfoot, 2020).

No obstante, la implementación y adopción de las innovaciones biotecnológicas sigue siendo un reto, debido a que los científicos brindan poca prioridad al componente comunicacional en los proyectos agroecológicos, lo cual genera deficiencias en la difusión de información clara y correcta, falta de capacitación en habilidades comunicacionales por parte de los científicos, así como limitaciones para comunicar los beneficios de adoptar la tecnología a los agricultores (Ezezika y Mabeya, 2014). La literatura existente indica que la comunicación es una de las variables clave para generar un diálogo con los públicos (Brossard, 2015 y 2019) que asegure la aceptación de los productos biotecnológicos en la agricultura, sobre todo por la importancia de conformar públicos más informados e involucrados (Traynor, Adonis, y Gil, 2007).

Ante este contexto resulta necesario indagar la forma en que actualmente los

biotecnólogos llevan a cabo la comunicación con sus públicos, como es el caso de los agricultores, sobre todo para identificar con claridad el proceso de comunicación empleado, los tipos de mensajes emitidos y las herramientas comunicativas utilizadas. Así, el presente trabajo tiene el objetivo de registrar las prácticas comunicacionales que biotecnólogos de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla [UPAEP] realizan con agricultores de distintos estados de México. Actualmente la Facultad de Biotecnología de la institución cuenta con una Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) dirigida a la biotecnología agroalimentaria, la cual tiene como propósito generar productos a base de probióticos y prebióticos endémicos de la región sur de México, así como el estudio de microorganismos que afectan a los cultivos y el desarrollo de biofertilizantes (UPAEP, 2022).

De esta forma, el presente trabajo se estructura de la siguiente manera: en el primer apartado se plantea una fundamentación teórica basada en el concepto de comunicación biotecnológica y los tres modelos teóricos de comunicación de la ciencia, centrales en el estudio de la interacción entre expertos y públicos (Hetland, 2014), como es el caso de los modelos del déficit, el diálogo o contexto y la participación pública. Además, casos de aplicación de los modelos de comunicación de la ciencia en la implementación de innovaciones biotecnológicas en la agricultura de países como Uganda (Tibasaaga y Zawedde, 2018) y estrategias de comunicación aplicadas en la adopción de productos biotecnológicos en Kenia (Wairimu et al. 2021).

En el segundo apartado se establece la perspectiva metodológica, la cual corresponde a un estudio cualitativo exploratorio de tipo fenomenológico; en el tercero se abordan los resultados y el planteamiento de la discusión, para finalmente establecer las conclusiones.

## **1.1 Comunicación biotecnológica en la adopción de innovaciones agrícolas**

A pesar de los beneficios de la biotecnología, los agricultores en ocasiones no llegan a percibirlos por las implicaciones que exige adoptar una nueva tecnología, por lo que es importante que las opiniones que se formen de ella se basen en la ciencia, más que en la desinformación, las emociones o datos sin sustento empírico (Asia-Pacific Association of Agricultural Research Institutions [APAARI], 2016). Temáticas, como la modificación genética de las semillas, han distraído la atención hacia los dilemas éticos, y han dejado de lado los progresos para solucionar problemas alimentarios y calidad en la nutrición. Esta situación ha contribuido a generar una percepción negativa de los desarrollos tecnológicos junto con una falta de efectividad para comunicar los beneficios de la agrobiotecnología (Bhatta y Dsgupta, 2016).

Aunado a estas problemáticas, la falta de una comunicación efectiva para la adopción de innovaciones biotecnológicas es un pendiente de la comunidad científica, sobre todo en la agricultura campesina. En este sentido, Cadena-Iñiguez et al. (2018) establecen que la

comunicación es un elemento fundamental para lograr la adopción en la agricultura, sobre todo desde un enfoque institucional que tome “en cuenta las condiciones de los receptores finales” (p.851).

Eresntein y Cadena (1997), en su estudio sobre la toma de decisiones en agricultores de la Sierra Madre de Chiapas, establecieron que cuando un productor tiene acceso a información sobre las innovaciones se genera un proceso que permite el razonamiento para aceptar o modificar una innovación, y posteriormente adoptarla.

A este respecto, Rogers (2003) establece que en un proceso de adopción prevalecen tres tipos de conocimiento necesarios para generarla. El primero corresponde a la conciencia, la cual es información que los individuos poseen sobre la existencia de la innovación. Este tipo de conocimiento puede motivar a la persona a buscar cómo funciona y por qué funciona la innovación. Estos cuestionamientos a su vez representan dos tipos de conocimiento: el conocimiento de proceso (cómo usar) y el conocimiento de principios (por qué usarlo).

Sobre el conocimiento de proceso, éste permite que el usuario obtenga información necesaria para usar la innovación de manera apropiada y definir la cantidad de información a obtener ya que, si la innovación es relativamente compleja, entonces la cantidad de información sobre cómo utilizarse será mucho mayor que si es una innovación menos compleja. De esta manera, si un adecuado nivel de conocimiento sobre cómo emplear la innovación no logra obtenerse antes de probarla, el rechazo y la falta de continuidad son más probables de que aparezcan. De hecho, Rogers (2003) puntualiza que existe escasa investigación que aborde este tipo de conocimiento, aunque significa una variable fundamental en el proceso de decisión para adoptar una innovación.

Finalmente, el conocimiento de principios (Rogers, 2003) se refiere a la información que explica los principios esenciales sobre el funcionamiento de la innovación. Por ejemplo, el conocimiento respecto al proceso biológico de una planta es necesario de conocer para adoptar fertilizantes. Y aunque es posible prescindir de este tipo de conocimiento, el riesgo de que una persona deseche una nueva idea es mucho mayor, y por tanto es más probable que una persona suspenda el uso de la innovación en el corto plazo. Y es que si una persona conoce cómo es el proceso y por qué funciona una innovación, juzgará la efectividad de la innovación de manera más positiva.

Varios estudios han argumentado (Spurk et al., 2020; Adolwa et al., 2018) que la percepción de la información, el conocimiento y las vías para transmitir la información junto con la falta de una apropiada organización y distribución del conocimiento agrícola es la causa de bajos niveles de adopción de tecnologías sustentables. Ante esto, investigaciones como la de Njenga et al. (2021) en Kenia, África han identificado que agricultores están conscientes de las innovaciones agro-biotecnológicas, pero en su mayoría no las usan. Por esta razón, se han implementado orientaciones prácticas como las demostraciones de uso, lo cual permite generar actitudes positivas hacia las tecnologías al proveer información

pertinente que apoya en la toma de mejores decisiones. Así mismo, la repetición ha sido un factor que ha influido positivamente en la adopción de tecnologías sustentables por la recordación constante de las mejores tecnologías a adoptar y las ventajas de hacerlo. Por otra parte, la participación de agentes que presentan la tecnología influye positivamente en la adopción de tecnologías.

De esta manera, la comunicación se constituye como un elemento fundamental para las etapas de conocimiento de la innovación, en las cuales el papel del científico es fundamental. En la literatura, la comunicación por parte de los científicos ha estado determinada por tres modelos: del déficit, diálogo y participación pública, los cuales se abordarán a continuación.

El modelo del déficit se caracteriza por considerar que el público posee poco o nulo conocimiento sobre temas de ciencia y tecnología, por lo que es necesario nutrirlo de conocimientos científicos y tecnológicos. En tanto, el modelo del diálogo o contexto considera que las personas responden a la información científica conforme a su propio contexto social, cultural, político, económico; por lo que construyen su propia comprensión del conocimiento. Y en cuanto al modelo de la participación pública, se orienta a mejorar la participación e incrementar la confianza en la ciencia y la tecnología (Escobar, 2017). La intención no sólo es describir el más adecuado, sino definir los momentos y contextos en los que es conveniente utilizarlos, ya que como Metcalfe (2022) establece, a nivel práctico estos modelos coexisten y conviven, en ocasiones, de manera simultánea.

Un ejemplo sobre la aplicación del modelo de la participación (Tibasaaga y Zawedde, 2018) ha sido el Servicio de Asesoría Nacional de Agricultura [NAAADS] en Uganda, organismo público que se ha enfocado a incrementar el establecimiento de las demostraciones sobre la tecnología e integrar el conocimiento local. De igual forma, el Centro de Información de Biociencias de Uganda [UBIC] ha integrado varios modelos de comunicación de la ciencia para comprender el contexto en el que la comunicación de determinados temas suceden; conocer la relación entre la información que los científicos quieren compartir y la información que determinadas audiencias quieren escuchar; identificar mensajes relevantes que incluyen a científicos y agricultores para emitir información de forma efectiva a audiencias clave; identificar socios estratégicos para maximizar el uso de los recursos disponibles y así alcanzar grandes audiencias; y emplear varios canales de comunicación para obtener retroalimentación de grupos de interés sobre las aproximaciones empleadas para compartir información y brindar acceso a nuevas tecnologías.

## 1.2 Metodología

El presente trabajo parte de una metodología fenomenológica, la cual busca comprender un fenómeno social a través de las reflexiones que surgen dentro de las conversaciones en grupo, sin intentar generalizar los resultados (Donoso, 2004). De esta

forma, se determinó el empleo de la entrevista a profundidad como técnica de recolección de datos, y de una guía de preguntas semiestructurada agrupada por temas con base a los objetivos del estudio y fundamentación teórica. Se realizaron 15 entrevistas a investigadores y estudiantes de doctorado de la Facultad de Biotecnología de la UPAEP en la LGAC dirigida a la biotecnología agroalimentaria. Los participantes se reclutaron conforme a un diseño propositivo dentro del subgrupo de criterio o colección completa (Martínez-Salgado, 2012).

Para generar la validez del estudio se recurrió a la triangulación de datos de fuentes de información, por lo que también se retoman casos de aplicación de los modelos de comunicación de la ciencia en la implementación de innovaciones biotecnológicas en la agricultura de países como Uganda (Tibasaaga y Zawedde, 2018 y estrategias de comunicación aplicadas en la adopción de productos biotecnológicos de Kenia, África (Njenga et al.,2021).

Los datos recolectados fueron analizados en el programa informático Atlas.ti v.22 bajo un enfoque inductivo con el objetivo de reconocer las categorías iniciales hasta el punto de alcanzar la saturación teórica (Strauss y Corbin, 1998). Así, la codificación abierta fue el procedimiento empleado para la elección de las unidades de análisis, recorrer las transcripciones, generar la codificación y finalmente encontrar categorías emergentes (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

### **1.3 Resultados y discusión**

Las categorías encontradas indican que las prácticas comunicacionales ejercidas por los biotecnólogos están orientadas a la transacción; es decir a la obtención de información por parte del agricultor para el desarrollo de investigaciones. Se observa que existe una carencia de retroalimentación sobre los resultados de los estudios. En la Figura 1 es posible observar la categoría analítica “Comunicación es transaccional, obtención de información, biotecnólogos”.

De esta forma, el biotecnólogo en su labor ubica al agricultor como una fuente de información que le permite obtener las muestras para identificar plagas, en el código “Vamos al producto, no a la persona, biotecnólogos” se evidencia que los científicos consideran que el agricultor es un medio para obtener resultados, y no una fuente de conocimiento para mejorar la innovación o adaptarla. Incluso están conscientes de que existe una falta de retroalimentación sobre los resultados que derivan de la investigación que realiza el biotecnólogo para mejorar las condiciones de los agricultores.

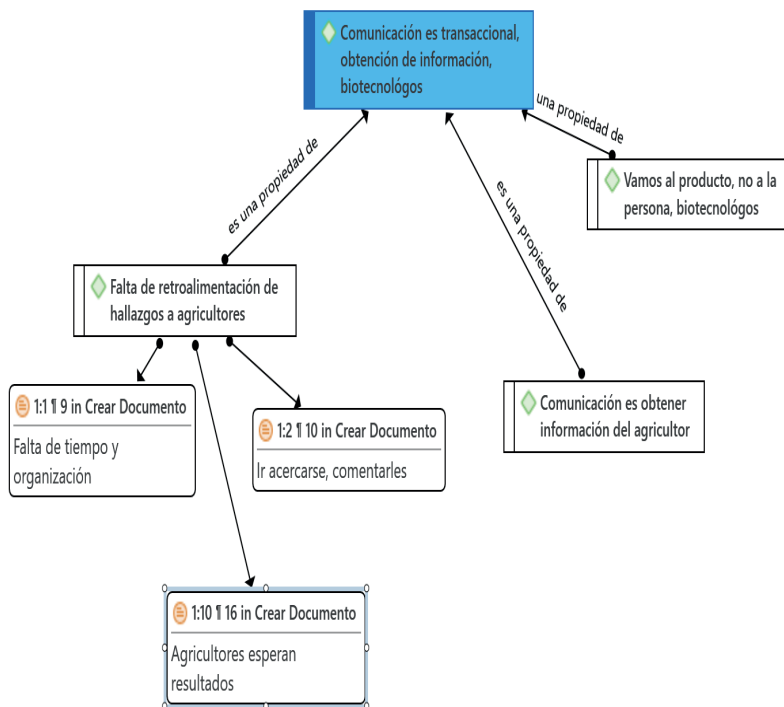


Figura 1

Categoría analítica 1

Nota: elaboración propia con información de la presente investigación.

Esta última situación puede considerarse el origen de un problema mayor, más si se toma en cuenta lo indicado por Rust et al., (2022) sobre las experiencias de agricultores con científicos en Hungría, donde los resultados que generan los científicos no se perciben como útiles ya que no se aplican a las localidades, además el conocimiento producido por los investigadores fue comunicado en términos complejos de entender, lo que se percibe como falta de empatía por parte de los científicos con los agricultores.

La categoría 2, denominada “Comunicación informal con agricultores, biotecnólogos” que puede visualizarse en la Figura 2, muestra una práctica comunicacional por parte de los científicos: la comunicación informal cara a cara.

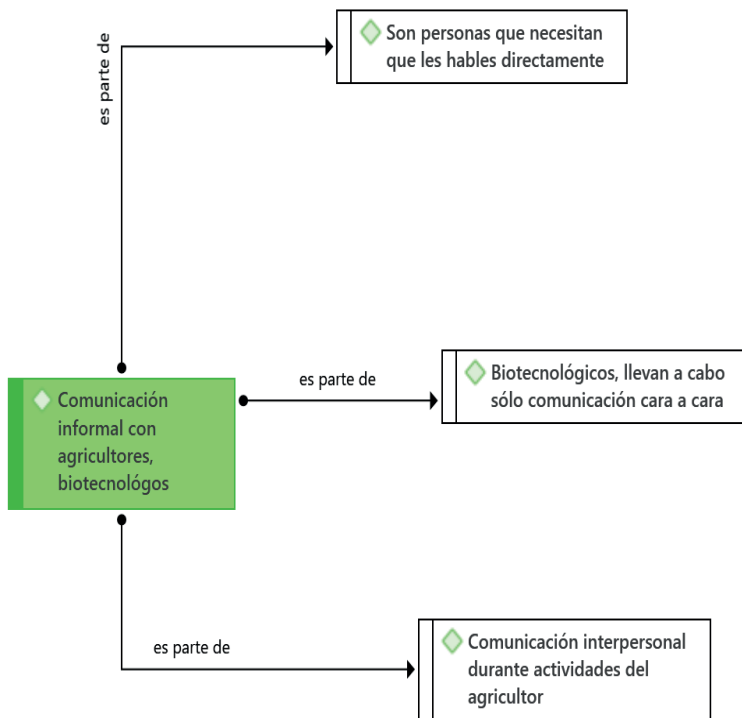


Figura 2  
Categoría analítica 2

Nota: elaboración propia con información de la presente investigación

A través de conversaciones informales durante las actividades del agricultor, los biotecnólogos obtienen la información para obtener información, como el caso del control de plagas. Esta práctica coincide con la reportada por Ward et. al. (2013) en el sur de Asia, donde la comunicación cara a cara fue el método de comunicación primario entre los investigadores y los grupos de entrevistados.

En este punto la comunicación es uno de las prácticas comunicacionales que pueden incidir en la etapa de conocimiento (Roges, 2003) de la adopción de innovaciones. No obstante, los científicos no conciben a la comunicación como un factor para consolidar la adopción de innovaciones, sino más bien para generar conocimiento dentro de su disciplina.

## CONCLUSIONES

Se concluye que las prácticas comunicacionales promueven una comunicación unidireccional que limita la retroalimentación y dejan de lado tanto el conocimiento que poseen los agricultores a partir de su experiencia en los cultivos. En este sentido el biotecnólogo no se concibe a sí mismo como un agente de cambio (Rogers,2003) que



puede incidir en la adopción de innovaciones, puesto que su investidura de científico lo coloca en una posición alejada de su sujeto de estudio.

Así mismo, se establece que los científicos dentro de sus prácticas comunicativas no ejercen su responsabilidad científica, consistente en divulgar el conocimiento adquirido. Amaro-Rosales y de Gortari-Rabiela, (2016). indican que en el campo existe una división entre el conocimiento local y científico por la falta de un mecanismo de vinculación. De esta forma, los científicos refuerzan esta situación, lo cual puede producir consecuencias como la desconfianza hacia los científicos y falta de credibilidad por parte de los agricultores.

De esta forma, se sugiere que, desde las instituciones educativas y centros de investigación, se realicen capacitaciones en comunicación de la ciencia consistentes en comprender el contexto de los agricultores para que los científicos tomen conciencia y actúen no sólo desde la generación de conocimiento, sino en su aplicación.

Se sugiere que en las instituciones académicas exista la figura de intermediarios científicos, quienes divulguen el conocimiento con los mismos sujetos de estudio con los que realizan su investigación. Esto en conformidad con lo que Rogers (2003) ha considerado como agentes de cambio, quienes en las etapas de conocimiento de la innovación juegan el rol más distintivo e importante en el proceso de decisión de adopción. Aunque la conciencia de la innovación puede alcanzarse de manera más efectiva a través de los canales de comunicación, la mayoría de los agentes de cambio concentran sus esfuerzos en generar conciencia.

Ante esto se propone aplicar el modelo del diálogo o contexto a través de la práctica de la comunicación informal, en específico para que el científico reconozca en el agricultor a una entidad que emana conocimiento y experiencia, y no sólo una fuente de información.

## REFERENCIAS

Adolwa, I., Schwarze, S. y Buerkert. A. (2018). Best bet Channels for Integrated Soil Fertility Management Communication and Dissemination Along the Agricultural Product ValueChain: A Comparison of Northern Ghana and Western Kenya. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 24 (5), 435–456. <https://doi.org/10.1080/1389224X.2019.165608>

Amaro-Rosales, M. y de Gortari-Rabiela, R. (2016). Innovación inclusiva en el sector agrícola mexicano: los productores de café en Veracruz. *Economía Informa*. 400 (1). 86-104. <http://www.economia.unam.mx/assets/pdfs/econinfo/400/06AmaroGortari.pdf>

APAARI (2016). Development of Communication Strategies for Adoption of Agri-Biotechnology in the Asia-Pacific [Documento PDF]. [https://apaari.org/wp-content/uploads/downloads/2016/04/Development-of-Communication-Strategies-for-Adoption-of-Agri-Biotechnology-in-the-Asia-Pacific\\_compressed2.pdf](https://apaari.org/wp-content/uploads/downloads/2016/04/Development-of-Communication-Strategies-for-Adoption-of-Agri-Biotechnology-in-the-Asia-Pacific_compressed2.pdf)

Bhatta, A. y Dasgupta, K. (2016). Biotechnology communication needs a rethink. *CURRENT SCIENCE*, 110 (4), 573-578. <https://www.jstor.org/stable/24907918>

Brookes, G. y Barfoot, P. (2020). GM crop technology use 1996-2018: farm income and production impacts. *GM Crops & Food*, 11 (4). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7518751/>

Brossard, D. (2019). Biotechnology, communication and the public. Keys to delve into the social perception of science *Mètode Science Studies Journal*, 9. doi:10.7203/metode.9.11347

Cadena-Iñiguez, P., Guevara-Hernández, F., Argüello-Aguilar, R. y Rendón-Medel, R. (2018). Proceso de comunicación, extensionismo y adopción de tecnologías. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9 (4), 851-864.

Donoso, T. (2004). Construcción Social: Aplicación del Grupo de Discusión en Praxis de Equipo Reflexivo en la Investigación Científica. *Revista de Psicología*, 13 (1), 9-20

Erenstein, O. y Cadena, P. (1997). La adopción de la labranza de conservación en un sistema de cultivo en ladera en Motozintla, Chiapas. CIMMYT. <https://repository.cimmyt.org/xmlui/bitstream/handle/10883/946/64517.pdf>

Escobar, J. (2017). El problema del déficit en los modelos democráticos de divulgación científica. *Arbor*, 193 (785). <http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2017.785n3012>

Ezezika, O. y Mabeya, J. (2014) Improving Communication in Agbiotech Projects: Moving Toward a Trust-centered Paradigm. *Journal of Applied Communications*, 98 (1). <https://dx.doi.org/10.4148/1051-0834.107>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw Hill

Hetland, P. (2014). Models in Science Communication Policy. *Nordic Journal of Science and Technology Studies*. 2 (2), 5-17. <https://www.ntnu.no/ojs/index.php/njsts/article/view/2144>

ISAAA (2020). *Communicating Crop Biotechnology*. Pocket K. No. <https://www.isaaa.org/resources/publications/pocketk/33/default.asp>

Martínez- Salgado, C. (2012). El muestreo en investigación cualitativa. Principios básicos y algunas controversias. *Ciênc. saúde coletiva*, 17 (3), 613-619.

Metcalfe, J. (2022). Comparing Science Communication Theory with Participatory Practice: Case Study of the Australian Climate Champion Program. *Journal of Science Communication*. 2 (21). [https://jcom.sissa.it/archive/21/02/JCOM\\_2102\\_2022\\_A04](https://jcom.sissa.it/archive/21/02/JCOM_2102_2022_A04)

Njenga, M., Mugwe, J., Mogaka, H., Nyabuga, G., Kiboi, M., Ngetich, F., Mucheru-Muna, M., Sijali, I. y Mugendi, D. (2021). *Heilyon*, 7(1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08236>

Rogers, E. (2003). *Diffusion of innovations* (5a Ed.). New York: Free Press.

Rust, N., Stankovics, P., Jarvis, R., Morris-Trainor, Z., de Vries, J., Ingram, J., Mills, J., Glikman, J., Parkinson, J., Toth, Z., Hansda, R., McMorran, R., Glass, J., Reed, M. (2021). Have farmers had enough of experts. *Environmental Management*, 69 (1), 31-44. <https://doi.org/10.1007/s00267-021-01546-y>

Spurk, C., Asule, P., Baah-Ofori, R., Chikopela, L., Diarra, B. y Koch, C. (2020). The status of perception, information exposure and knowledge of soil fertility among small-scale farmers in Ghana, Kenya, Mali and Zambia. *Journal of Agricultural Education and Extension*, 26 (2), 141-161. doi: 10.1080/1389224X.2019.1656089

Strauss, A. y Corbin, J. (1998). *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. 2. Sage

Tibassaga, A. y Zawedde, B. (2018). Science Communication Models for Agricultural Transformation in Uganda. *Uganda Journal of Agricultural Sciences*, 18 (2), 123-131. <https://www.ajol.info/index.php/ujas/article/view/192687>

Traynor, P., Adonis, M. y Gil, L. (2007) . *Strategic Approaches to Informing*

the Public about Biotechnology in Latin America. *Electronic Journal of Biotechnology*. <http://www.ejbiotechnology.info/content/vol10/issue2/full/12/index.html>

Ward, W., Millar, J., y Southwell, A. (2013). *The role of communication between scientists involved in agricultural development in South Asia*. Report No. 69. Institute for Land, Water and Society. DOI:10.13140/2.1.2780.4961