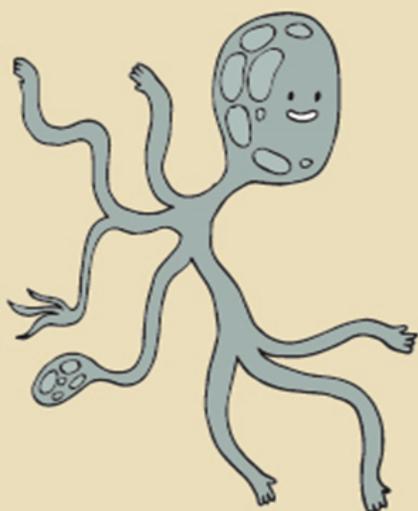


HONGOS



CADMIO



CACAOTERO



Producto 2: Nota Técnica :

Productos de Capacitación Desarrollados

Adalgisa Scotti, Gisela Perez, Mauricio Visciglia, Aliana Orellan, Roberto Bandiera, Ana Castaño Gañán, Vanesa Silvani, Roxana Colombo, Alicia Godeas, Inmaculada García Romera, María Luisa Izaguirre

Año: 2024



Códigos JEL: Q16

ISBN:

FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) es un mecanismo único de cooperación técnica entre países de América Latina, el Caribe y España, que promueve la competitividad y la seguridad alimentaria. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), FONTAGRO, de sus Directorios Ejecutivos ni de los países que representan.

El presente documento ha sido preparado por Adalgisa Scotti, Gisela Perez, Mauricio Visciglia, Aliana Orellan, Roberto Bandiera, Ana Castaño Gañán, Vanesa Silvani, Roxana Colombo, Alicia Godeas, Inmaculada García Romera, María Luisa Izaguirre.

Copyright © 2024 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial- SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Esta publicación puede solicitarse a:

FONTAGRO

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org

www.fontagro.org



Tabla de Contenidos

Abstract	4
Resumen EJECUTIVO.....	5
Palabras Clave:.....	5
Introducción	6
Referencias Bibliográficas	12
Anexo.....	14
Instituciones participantes.....	15



ABSTRACT

Se presenta el material didáctico desarrollado en el proyecto FONTAGRO titulado *Bioproceso reductor de la solubilidad de cadmio rizosférico* correspondiente al componente 1 titulado: Crear un laboratorio de emprendedores. El objetivo de este componente es capacitar, para la aplicación del bioproceso a agricultores familiares (AF) y a tesis, alumnos y profesionales interesados, en el escalamiento de biotecnología con una visión emprendedora. La metodología de trabajo es la preparación de clases, seminarios, charlas, material pedagógico y comunicacional adaptado a 2 niveles de capacitaciones para la transferencia: uno dirigido a los AF y otro a emprendedores, empresarios, tesis, profesionales, alumnos de pre y posgrado. Las clases/charlas/ilustraciones están orientados a detectar posibles emprendedores dentro de los interesados, que llevarán a cabo ejes de la transferencia de tecnología. A medida que se va avanzando en el emprendedorismo se abre un canal de clases enfocado a las habilidades comunicacionales para que el emprendedor que transferirá la tecnología pueda abrirse camino.

The teaching material developed in the FONTAGRO project entitled *Bioprocess that reduces the solubility of rhizospheric cadmium* corresponding to component 1 entitled: Create a laboratory for entrepreneurs is presented. The objective of this component is to train, for the application of the bioprocess, family farmers (FA) and thesis students, students and interested professionals, in the scaling of biotechnology with an entrepreneurial vision. The work methodology is the preparation of classes, seminars, talks, pedagogical and communication material adapted to 2 levels of training for transfer: one aimed at AFs and the other at entrepreneurs, businessmen, thesis students, professionals, undergraduate and graduate students. The classes/talks/illustrations are aimed at detecting possible entrepreneurs among those interested, who will carry out axes of technology transfer. As entrepreneurship progresses, a channel of classes focused on communication skills is opened so that the entrepreneur who will transfer the technology can make his way.



RESUMEN EJECUTIVO

FUENTE: CALIBRI – 12 PTS.

En esta Nota Técnica se presenta el material didáctico utilizado en las capacitaciones de los beneficiarios ubicados en el Nivel 1 (instrucción básica) y los ubicados en Nivel 2 (instrucción superior). El material está compuesto por 6 cartillas educativas diseñadas a modo de historietas con adaptación neurolingüística donde se va llevando al lector a visualizar la problemática, encontrar la solución e implementar el modo de convertirlo en un emprendimiento económico. Estas cartillas se complementan con trabajo de campo, registrado en una galería fotográfica y con videos a modo de “dibujos animados” con los personajes de las cartillas. La profundización tecnológica de la innovación planteada está plasmada en diversos power point y papers donde se explican los siguientes temas: conceptos básicos de los microorganismos del suelo, manejo de consorcios fúngicos para la exclusión/captación de diversos elementos con enfoque en el cadmio y el cacao, biorreactores a diversa escala para la validación de la tecnología, escalamiento para llegar a territorio, armado de proyectos y generación de redes de cooperación internacional, ejemplos de redes IGAG-FONTAGRO, UTM- asociaciones cacaoteras. El material está en constante evolución pero se mantienen las líneas generales. Se presentó el material a las IV Jornadas de Enseñanza e Investigación de las Ciencias Experimentales- JEICE 2023- resultando elegido para la publicación en la revista ReviCap (<https://revistas.uncu.edu.ar/ojs3/index.php/revicap>) de la Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria de la Universidad Nacional de Cuyo, el trabajo completo está aceptado y en etapa de revisión menor para su publicación en los meses de junio-julio de 2024.

PALABRAS CLAVE:

Sector cacaotero- Ecuador- Motivación Neurolingüística- Pedagogía- Transferencia tecnológica- Desarrollo Local



INTRODUCCIÓN

En esta Nota Técnica se aborda la problemática del cadmio en el suelo de la región latinoamericana cacaotera, la afección que realiza en el fruto del cacao, las soluciones tecnológicas planteadas y las oportunidades que genera a nivel laboral la transferencia de la innovación tecnológica. Estos son aspectos que requieren una real comprensión del lenguaje y desarrollo de habilidades nuevas para lograr incorporar esta información. La metodología aplicada involucra un diagnóstico de capacidades cognitivas del plantel de beneficiarios del proyecto. Este diagnóstico de capacidades se realiza con el fin de conocer en detalle el rendimiento del sujeto en función de las capacidades requeridas para incorporar, asimilar y comprender nuevas concepciones. Además, como metodología, se realiza la adecuación de la estrategia motivacional neurolingüística al nivel 1, el cual está compuesto por cacaoteros que no han completado la primaria o solo tienen hasta ese nivel educacional. El enfoque desde la neurolingüística, brinda conocimientos respecto de los mecanismos del cerebro humano que facilitan el conocimiento, la comprensión y la adquisición del lenguaje, ya sea hablado, escrito o con signos establecidos a partir de su experiencia o de su propia programación, lo cual aporta un diagnóstico de los aspectos cognoscitivos de los cacaoteros. A su vez, este enfoque de neurolingüística brinda comprensión del estado motivacional de las personas para realizar un nuevo abordaje o incorporar nuevas herramientas y estrategias. Conocer el nivel educativo de los participantes, es de vital importancia, ya que este saber científico que se brinda, debe sufrir una serie de transformaciones para adaptarlo a un nivel asequible para dichos cacaoteros y que puedan acceder a dicha información. Este proceso es de gran importancia, ya que, si se realiza de una forma adecuada, se podrá dotar de conocimientos útiles, actuales y con base científica a todos los agricultores del cacao, pero sin abusar de tecnicismos ni información demasiado especializada. Se busca generar una transposición de las soluciones y oportunidades tecnológicas de forma plausible de ser aprendida.

La problemática del sector cacaotero latinoamericano radica en la presencia de cadmio en el suelo producto de fenómenos naturales como erupciones volcánicas y disolución del cadmio de las hojas caídas que tienen una alta concentración de cadmio producto de la bioacumulación hojarasca producto del ingreso del cadmio por las raíces, translocación y acumulación en las hojas. Las normativas internacionales limitan el contenido de cadmio aceptado en las almendras de modo tal que los cacaoteros tendrán que incorporar nuevas e innovadoras metodologías para poder seguir siendo competitivos en el sector.

Las soluciones tecnológicas están en manos del sector académico científico específico del proyecto mientras que la transferencia al sector cacaotero de estas nuevas metodologías está enmarcada en el Programa de Desarrollo Local impartido por el Laboratorio Bioambiental el cual tiene una arista de lingüística y pedagogía a cargo de uno de los autores de esta NT: la Lic. Gisela Pérez.



A partir del 2019, la Unión Europea (UE) redujo el límite permitido de Cd ($0,8 \text{ mg kg}^{-1}$) en las almendras (Reglamento UE N°4881). El contenido de Cd en almendras de cacao en Ecuador mostró valores cercanos a $1,2 \text{ mg kg}^{-1}$ y $2,7 \text{ mg kg}^{-1}$ y en Venezuela de $0,95$ a $2,09 \text{ mg kg}^{-1}$ dependiendo de la zona (1,2). Actualmente, el manejo de microorganismos beneficiosos en la agricultura juega un papel importante para la gestión de recursos naturales, el desarrollo de la agricultura sostenible y la resiliencia al cambio climático (3). La microbiota asociada a los cultivos regula el balance de carbono, la captación de nutrientes y metales pesados, la tolerancia a situaciones de estrés y la estabilidad de los agregados del suelo. Estudios previos han descrito una estrategia a nivel de invernadero que permite reducir la absorción de Cd en plantas de cacao con hongos micorrízicos arbusculares (HA) en Colombia (4). La gran biodiversidad de estos organismos en Sudamérica da múltiples opciones para su utilización.

En Ecuador el 80% de las unidades productivas (aprox. 100.000 unidades) corresponden a pequeñas fincas familiares, de éstas el 60% son trabajadas por mujeres, mientras que el total de las familias comprendidas en la cadena de valor del sector alcanzan a 230.225 familias (5). En Venezuela, se estima en un máximo de 50 fincas cacaoteras menores a 2 ha, las que aún se mantiene activas, mayormente bajo la gerencia de mujeres (6). Entre los agricultores familiares (AF) existe una brecha tecnológica para acceder a mejores prácticas de cultivo. En este sentido hay modelos de capacitación y transferencia que utilizan herramientas digitales (TIC y de Agricultura 4.0) muy apropiadas en cuanto a motivación neurolingüística, aprendizaje e innovación, que en el marco del COVID 19 reemplazan a algunas actividades presenciales.

El abordaje de la capacitación y transferencia tecnológica a los beneficiarios se dividió en 2 Niveles. El Nivel 1 que incluye a los beneficiarios del sector cacaotero que tienen una instrucción educativa hasta nivel primario y el Nivel 2 que abarca el resto de los niveles educativos.

Nivel 1

Para este proyecto se eligió el armado de grupos de whatsapp por donde se les hace llegar la capacitación. En el Nivel 1 el material estará compuesto de videos y dibujos-historietas con viñetas y títulos con expresiones típicas de la región, de modo que en una imagen con viñetas se transfiera la idea. Esta estrategia se basa en la modalidad de imagen con mensaje tan utilizada y accesible en nuestros días en los celulares y aplicaciones a partir de la estimulación visual y veloz entendimiento con poco texto.

La lingüística es una herramienta considerada fundamental en el desarrollo de las estrategias seleccionadas, ya que, posicionarnos desde el enfoque de la neurolingüística, brinda comprensión del estado motivacional de las personas para realizar un nuevo abordaje o incorporar nuevas herramientas y estrategias. Además, conocer sobre dicha programación neurolingüística de las personas involucradas, como los agricultores del cacao, otorga la ventaja de poder comprender su estado motivacional y adaptar la forma en que imparten el aprendizaje para que se adapte a ellos. Esta área ofrece estrategias de aprendizaje que ayudan a las personas a desarrollar



habilidades para tener un aprendizaje más óptimo y poder incorporar en sus actividades agrícolas, las innovaciones tecnológicas. Sobre esto, la comunicación, y el lenguaje juegan un papel primordial, ya que es el engranaje y llegada entre el conocimiento nuevo, y las personas que recepcionarán y asimilarán dicha información para manipularla y ponerla en práctica.

En este sentido se hizo una investigación basada en El Troudi, (2021) (7) lo cual permite acercarse a las expresiones cotidianas motivando a la lectura. El autor sostiene que, para lograr una comunicación asertiva, es necesario entender las particularidades del lenguaje que presenta una sociedad, comprendiendo su sentido y su contexto territorial, como historial.

Tal como alude el autor: “El habla de un pueblo es un sistema artificial de signos, que bajo muchos respectos se diferencia de los otros sistemas de la misma especie; de que se sigue que cada lengua tiene su teoría particular, su gramática” (8). Es por esto, que la investigación sobre en lenguaje cultural del sector brinda mayores formas de articulación con las personas partícipes.

Otro aspecto que se consideró es la extensión entre texto e imágenes para lograr un balance apropiado con el sector elegido para integrar el nivel 1. Otra estrategia seleccionada es la selección de ilustraciones que condensen la información y transmitan la idea a transferir en una extensión no mayor a 3 páginas. El objetivo es dotar a los cacaoteros de conocimientos oportunos mediante la transposición de información de una forma entendible para ellos, teniendo en cuenta sus características educativas y cognitivas.

La estrategia de evaluación será puesta a punto de acuerdo a la reacción en las primeras convocatorias a la recepción del material. Las estrategias de evaluación se basarán en la siguiente secuencia: resolución de una tarea / foto/ encuesta/ premio.

Las viñetas en esta enseñanza para adultos estratégica componen un elemento fundamental en este diseño de enseñanza – aprendizaje.

Algunos aspectos a tener en cuenta son:

- 1- La simplicidad en las palabras
- 2- La forma y tamaño del recuadro de diálogo
- 3- La cantidad de texto
- 4- Las expresiones lingüísticas (Tabla 1)
- 5- La forma de los globos de diálogo que debe corresponderse con la transmisión de la emoción



TABLA 1: Expresiones lingüísticas características de la Región.

	EXPRESIÓN	SIGNIFICADO
Expresiones de saludo	¡Qué tiro contigo?	Expresión que se utiliza para preguntar como estas, que cuentas.
Expresiones de alegría	¡Chulla vida!	Esta denominación comparte mucha influencia de la lengua indígena quichua. Su significado es “vive el momento”
	¡Fresco no más!	Expresión que se utiliza para decirle a una persona que no se preocupe, que debe relajarse porque todo va a salir bien
Expresiones de enfado	Te cago	Te pego
	Te voy a dar con el bollero	Expresión que también se utilizar para amenazar con pegar o agredir a alguien
	Chuta	Esta palabra la usan para expresar que algo ha fallado, que tienen rabia o enfado por algo
Expresión de cansancio, agotamiento.	Ya no jalo	Expresión que se utiliza cuando una persona está cansada y no puede más
Expresiones típicas y características	“Pasar por el malecón de Manta a las 12:00”	Significa observar el mar entre azul y turquesa con un sol radiante.



	“No tengo plata, ‘asúntate que son las 12:00 y me voy a amarrar el burro””	Esta frase significa en Manabí que hará una caída en la casa de algún conocido justo a la hora del almuerzo, para que le provean alimentos.
Vocabulario general	Asúntate’	Significa estar atento
	‘reclar pa’ tras’	Expresión que significa rever una decisión
	azocado	apretado
	“está chisposito’	Significa enfermo
	‘te chapo’	Expresión que se utiliza para decir: te estoy vigilando
	Cuanto importó	Se utiliza para preguntar el precio
	no hables panchadas	Se le dice a las personas que tratan de persuadir a alguien.
	Dar extensia	Conocer
	¡Aguaita!	Significa observar
	Firmura	Ser firme
	Te atajo	Te agarro
	Desilatrada	deshidratada
	Verbigracia	Por ejemplo
	Socular	Significa cortar la maleza
Avejero	Expresión que se utiliza para indicar que una persona esta despistada/o.	



	Estoy ajito	Estoy agitado
	Aguaitar	Verificar algo visualmente y con mucha cautela
	Ventiado	Significa persona con el ego muy elevado
	Mica, mico	Persona de piel blanca y cabello castaño claro o rubio.
	Ñaño, ñaña	Sustantivo: Hermano, hermana
	Pelucón, pelucona	Persona adinerada o con dinero

Nivel 2

El material didáctico está compuesto por guías prácticas teóricas, análisis de papers y power point/pdf con los conceptos a impartir mencionados a continuación e incorporados en ANEXO.

MADURACIÓN DE TECNOLOGÍA – INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO – EMPRENDEDURISMO

BIORREACTORES A ESCALA TRL 4 Y TRL 6

HUMEDALES ARTIFICIALES – INGENIERÍA

LECTURA Y ANÁLISIS DE PAPERS REFERENTES

VARIABLES FÍSICAS

VARIABLES QUÍMICAS

VARIABLES BIOLÓGICAS

LECTURA Y ANALISIS DE PAPERS REFERENTES, NOTAS TÉCNICAS Y MONOGRAFÍAS (material Fontagro)

PRÁCTICAS NIVEL 2

EL SUELO DETERMINACION DE Ph

EL SUELO DETERMINACIÓN DE Eh

EL SUELO DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CAMPO



PREPARACIÓN DE UN BIORREACTOR

ESCALAMIENTO A TRL 6 MÓDULO DE DEPURACIÓN VEGETAL

DETERMINACIÓN DE VARIABLES DE ESCALAMIENTO

PRUEBAS A CAMPO UTM

Se incorpora en anexo una galería fotográfica de trabajos en campo.

Los links de trabajos/videos utilizados en las clases y presentaciones se encuentran en la página de Fontagro, blog y además de otros canales de youtube

<https://www.fontagro.org/new/admin/webstories/listar>

https://www.youtube.com/watch?v=i_N4ahL0Dio (Español)

<https://youtube.com/watch?v=ZmJLxAlwFC0> (Italiano, presentado en Workshop Italia)

<https://youtu.be/cOFAJTTq8aQ> (trabajos de campo)

<https://youtube.com/shorts/xGxrsmC3hHc?feature=share> (dibujo 1- problemática)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Argüello, D., Chavez, E., Laurysen, F., Vanderschueren, R., Smolders, E., Montalvo, D. (2019). Soil properties and agronomic factors affecting cadmium concentrations in cacao beans: A nationwide survey in Ecuador. *Science of the Total Environment*. 649, 120-127. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.2>
2. Lanza, J., Churión, P., Liendo, N., López, V. (2016). Evaluación del contenido de metales pesados en cacao (*Theobroma cacao* L.) de Santa Bárbara del Zulia, Venezuela. *Saber*. 28, 106-115. <http://ve.scielo.org/pdf/saber/v28n1/art11.pdf>
3. Rilling, M., Treseder, K., Allen, M. (2003). Global change and mycorrhizal fungi. In: *Mycorrhizal Ecology*. Springer-Verlag, Heidelberg. pp. 135-160.
4. Pérez Moncada, U., Ramírez Gómez, M., Serralde Ordoñez, D., Peñaranda Rolón, A., Wilches Ortiz, W., Ramírez, L., Rengifo Estrada, G. (2019). Hongos formadores de micorrizas arbusculares (HFMA) como estrategia para reducir la absorción de cadmio en plantas de cacao (*Theobroma cacao*). *Terra Latinoamericana* 37, 121-130. <https://www.scielo.org.mx/pdf/tl/v37n2/2395-8030-tl-37-02-121.pdf>
5. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/annrep/ar2011es.pdf>
6. FAO 2011 Las mujeres en la agricultura: cerrar la brecha de género en aras del desarrollo.
7. El Troubi, H. (2021). La riqueza en el hablar de las regiones de Venezuela. Lo afirmativo,



Venezuela. Recuperado en: <https://haimaneltroudi.com/la-riqueza-en-el-hablar-de-las-regiones-de-venezuela/>

8. Rodríguez, M. (28 agosto del 2016). "La jerga made in Ecuador". El telegrafo. Recuperado en: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/septimo/1/la-jerga-made-in-ecuador>
9. Bello, A. (1874). La gramatical de la lengua castellana destinada al uso de los americanos. <https://www.cervantesvirtual.com/nd/ark:/59851/bmczk5c0>



ANEXO



INSTITUCIONES PARTICIPANTES



Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



www.fontagro.org

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org