



Programa piloto de transferencia innovadora de tecnologías a mandos medios en la empresa

Valleflor. Pifo-Ecuador

Morales Sánchez Mishell Estefanía

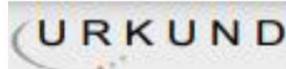
Departamento de Ciencias de la Vida y la Agricultura

Carrera de Ingeniería Agropecuaria

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Ingeniera Agropecuaria

PhD. Urbano Salazar, Ruth Elizabeth

10 de septiembre del 2020



Urkund Analysis Result

Analysed Document: TESIS IASA MORALES MISHHELL.pdf (D80564675)
Submitted: 10/2/2020 10:37:00 PM
Submitted By: reurbano@espe.edu.ec
Significance: 5 %

Sources included in the report:

Tesis Asimbaya & Quishpe URKUND.docx (D62721349)
 Adriana_Arango_TabajoFinal.pdf (D74860507)
 TESIS B B. FRANCO (1).docx (D74634932)
 tesis anchuncha para pasar urkund.docx (D78359887)
 Libro Michael Feito.docx (D54367433)
<https://www.audi.com.ec/aola/web/ec/tools/news/pool/2017/10/realidad-virtual.html>
<https://www.gestiopolis.com/modelos-de-entrenamiento-y-capacitacion-en-la-empresa/>
<http://investiga.uned.ac.cr/revistas/index.php/rna/article/view/286>
<https://isfcolombia.uniandes.edu.co/images/documentos/9dejulioclavijo.pdf>
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-68052012000100007
<http://expofloresflorecuador.blogspot.com/2013/09/simposio-internacional-de-floricultura.html>
<http://opackoha.iica.int/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=45>
<https://www.uv.es/friasnav/AlfaCronbach.pdf>
<https://archive.org/details/spsswindowsstepb00darr>
<https://archive.org/details/construyendocamb000unse/page/n9/mode/2up>
<https://doi.org/10.1093/spp/25.3.195>
http://www.sence.cl/601/articles-5675_archivo_01.pdf
<https://dx.doi.org/10.1787/9789264200593-4-en>
<http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upao/1422/1/>
 Pasquel_Maria_Mejorar_Competiciones_Genericas.pdf
<http://investigacion.utc.edu.ec/revistasut/index.php/utciencia/article/view/48>
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/15180/tesisUPV3753.pdf?sequence=1>

Instances where selected sources appear:

43





DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y LA AGRICULTURA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Certificación

Certifico que el trabajo de titulación, **“Programa piloto de transferencia innovadora de tecnologías a mandos medios en la empresa Valleflor. Pifo-Ecuador”** fue realizado por la señorita **Morales Sánchez, Mishell Estefanía** el cual ha sido revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 10 de septiembre del 2020

Firma:



.....
PhD. Urbano Salazar, Ruth Elizabeth

C. C. 1709787939



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y LA AGRICULTURA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Responsabilidad de autoría

Yo, **Morales Sánchez Mishell Estefanía**, con cédula de ciudadanía n° 172395486-1, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **Programa piloto de transferencia innovadora de tecnologías a mandos medios en la empresa Valleflor. Pifo-Ecuador** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 10 de septiembre del 2020

Firma

.....
Morales Sánchez Mishell Estefanía

C.C.: 172395486-1



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y LA AGRICULTURA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Autorización de publicación

Yo, **Morales Sánchez Mishell Estefanía**, con cédula de ciudadanía n° 172395486-1, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **Programa piloto de transferencia innovadora de tecnologías a mandos medios en la empresa Valleflor. Pifo-Ecuador**, en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Sangolquí, 10 de septiembre del 2020

Firma

.....
Morales Sánchez Mishell Estefanía

C.C.: 172395486-1

Dedicatoria

A mis padres, Blanca y Diego, quienes son el pilar fundamental de mi vida y los motivadores de todos mis logros. Ellos con su amor puro e infinito, han forjado mi personalidad y han sembrado en mí el deseo constante de siempre superarme y seguir adelante.

A mis hermanas Mikaela y Natalia, que con su amor y dulzura, me han enseñado lo hermoso de la vida, su apoyo y amor incondicional me han ayudado a no desmayar.

A mis abuelitos Liria, Martha, José y Manuel (+) que me han enseñado siempre con amor que el esfuerzo y el sacrificio, tienen bellas recompensas. Mis seres de luz, han sido para mí, mi ejemplo, mi motor, siempre dispuestos a mostrarme el camino.

A mis tíos Daysi, Óscar y Edwin que desde pequeña me han cuidado con amor e inmensa ternura me han brindado siempre su apoyo y su cariño incondicional, me han motivado a materializar mis sueños, dándome ánimo en cada paso.

Dedico este trabajo a mi familia porque gracias a ellos, he logrado escalar cada vez más alto, son mi fuente de inspiración y mi ejemplo a seguir, me han motivado a soñar y a volar, ustedes son mi mayor orgullo y mi bien máspreciado. Compartir esta alegría con ustedes me llena de dicha, ya que ustedes serán lo más importante que tengo en esta vida.

Agradecimientos

Agradezco a Dios y a mi familia por darme la vida y permitirme cumplir mis sueños, por darme fortaleza y nunca dejarme sola. A mi familia que ha sido mi motor y mi fuerza.

A la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE y a mi tan querida carrera de Ingeniería Agropecuaria IASA I, por brindarme todas las herramientas necesarias para triunfar como profesional. Gracias a todos esos docentes excepcionales, que nos transmitieron sus conocimientos con entrega y amor completo, por ser maestros de vida.

A la Ingeniera Elizabeth Urbano, por sus enseñanzas y por su valioso apoyo en este proyecto, además de una excelente docente, es una extraordinaria amiga, gracias por creer en mí, es una mujer ejemplar y luchadora. Sin usted este proyecto no hubiera culminado con éxito.

Al Ingeniero Juan Pablo Sánchez, gerente técnico de la empresa Valleflor, su carisma y su intachable voluntad me permitieron ejecutar este proyecto. Su apoyo y su calidad profesional me inspiraron. Agradezco a la empresa por abrirme sus puertas y confiar en mí, todo el apoyo que me brindaron y la calidez con que me recibieron, hicieron de este proyecto una experiencia maravillosa.

A mis queridos estudiantes: Jocelyn, Manuel, Lucila, Luis y Antonio, ustedes hicieron especial este proyecto, aprendí de ustedes, su tenacidad, su voluntad, su perseverancia, me mostraron la verdadera fortaleza, gracias por su amistad y por acompañarme en este bonito viaje.

A Kevin J., por apoyarme durante todo este trayecto, por ser mi hombro, mi confidente, mi noble compañero, gracias por tu cariño incondicional y por siempre estar pendiente de mí. Gracias por caminar a mi lado, por motivarme a seguir y nunca desmayar. Gracias por ser esa brillante luz, que ilumina mis días.

A mis amigos, que han hecho de mi carrera universitaria una maravillosa experiencia. Con quienes he compartido risas, lágrimas, emociones, aventuras, me llevo momentos gratos, recuerdos de aquellas amistades sinceras y buenas. Especialmente agradezco a mi amiga Anita, por ser incondicional, su amistad me fortaleció y me acompañó en todo momento, gracias por brindarme felicidad y aventuras inolvidables, gracias por permitirme formar parte de tu vida.

Gracias a todas las personas que han hecho especial este viaje.

Índice de contenidos

Carátula	1
Reporte Urkund.....	2
Certificación	3
Responsabilidad de autoría.....	4
Autorización de publicación	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimientos	7
Índice de contenidos.....	8
Índice de tablas	12
Índice de figuras	13
Resumen	14
Abstract	15
Capítulo I.....	16
Introducción.....	16
Objetivos.....	19
General	19
Específicos.....	19
Hipótesis	19
Capítulo II.....	20
Revisión de literatura	20
Generalidades de la extensión agropecuaria	20
Clasificación de los métodos de extensión	22
Metodologías de la capacitación agropecuaria	23
Transferencia de tecnologías.....	24
Modelos de transferencia de tecnologías	25
Modelo lineal	25
Modelo dinámico	26
Modelo triple hélice	27
Modelo Latinoamericano	29

Transferencia de tecnologías y la extensión agrícola	30
Extensión agrícola y rural	31
Transferencia de tecnologías en el sector agropecuario	32
Innovación	33
Tipos de innovación	35
<i>Innovación institucional</i>	35
<i>Innovación tecnológica</i>	35
<i>Innovación social</i>	35
Innovación y desarrollo agrícola.....	36
Innovación en la transferencia de conocimientos	38
Innovación en herramientas de transferencia.....	40
<i>Lentes de realidad virtual</i>	40
<i>Simulación virtual</i>	41
Capacitación en el sector empresarial agropecuario	41
Modelos de capacitación	43
Modelo tradicional	43
Modelo por competencias	43
Capacitación en el sector florícola	46
Coefficiente Alfa de cronbach.....	48
Capítulo III.....	51
Materiales y métodos	51
Ubicación del lugar de investigación.....	51
Ubicación Política	51
Ubicación geográfica.....	51
Ubicación ecológica	52
Materiales.....	52
Establecimiento del grupo y levantamiento de la línea base	52
Implementación del programa de transferencia de tecnologías	53
Métodos	53
Diagnóstico inicial.....	56
<i>Levantamiento de la línea base</i>	56

<i>Organización del grupo</i>	56
<i>Diagnóstico participativo</i>	56
Estructuración del programa de transferencia	57
<i>Planificación curricular</i>	57
<i>Componente teórico</i>	58
<i>Componente práctico</i>	58
Ejecución del programa de transferencia.....	58
<i>Implementación del proyecto</i>	58
<i>Evaluaciones</i>	60
<i>Material didáctico</i>	61
Resultados de la aplicación	61
<i>Seguimiento</i>	61
<i>Entrega de certificados</i>	63
Impacto del proyecto.....	63
<i>Análisis estadístico</i>	63
Capítulo IV	65
Resultados y Discusión.....	65
Resultados de la aplicación del programa	65
Diagnóstico inicial – Línea base	65
Identificación de las necesidades de capacitación	65
Instrucción académica	66
Edad.....	67
Distribución por género	68
Experiencia laboral	68
Implementación del proyecto	69
Componente teórico.....	70
Planificación curricular	72
Componente práctico	79
Folletos informativos	82
Seguimiento	83
Progreso.....	83

Asistencia al programa.....	85
Costo económico del programa.....	85
Impacto del proyecto.....	87
Evaluaciones	87
Encuesta de satisfacción	93
Discusión.....	96
Capítulo V	101
Conclusiones y Recomendaciones	101
Conclusiones	101
Recomendaciones	102
Bibliografía.....	104

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Estrategias de intervención en la extensión agrícola</i>	21
Tabla 2 <i>Comparación de la clasificación de los métodos de extensión</i>	22
Tabla 3 <i>Elementos que contempla un programa de capacitación por competencias</i>	44
Tabla 4 <i>Modalidades de capacitación en las empresas</i>	45
Tabla 5 <i>Tabla resumen del desarrollo de actividades</i>	64
Tabla 6 <i>Diagnóstico inicial de las necesidades de capacitación</i>	66
Tabla 7 <i>Detalle del componente práctico del proyecto de transferencia de tecnologías</i>	80
Tabla 8 <i>Resumen de costos del programa de transferencia de tecnologías</i>	86
Tabla 9 <i>Comparación del rendimiento académico en general, antes y después de la transferencia</i>	88
Tabla 10 <i>Comparación del rendimiento académico de los supervisores por módulo de aprendizaje</i>	89
Tabla 11 <i>Estadísticos de fiabilidad</i>	95

Índice de figuras

Figura 1 <i>Modelo de transferencia de tecnología lineal</i>	26
Figura 2 <i>Modelo de transferencia de tecnología dinámico</i>	27
Figura 3 <i>Modelo triple hélice</i>	28
Figura 4 <i>Modelo triple hélice de Cotec</i>	29
Figura 5 <i>Modelo latinoamericano</i>	30
Figura 6 <i>Ubicación del proyecto de investigación</i>	51
Figura 7 <i>Modelo triple hélice usado en el establecimiento del programa de transferencia de tecnologías</i>	54
Figura 8 <i>Proceso para el establecimiento de un programa de transferencia de tecnologías</i>	55
Figura 9 <i>Instrucción académica de los supervisores</i>	67
Figura 10 <i>Edad de los participantes del programa de transferencia de tecnologías</i>	67
Figura 11 <i>Distribución por género del grupo de supervisores</i>	68
Figura 12 <i>Años de experiencia laboral de los supervisores participantes</i>	69
Figura 13 <i>Capacitación mediante el uso de lentes de realidad virtual</i>	70
Figura 14 <i>Promedio presentación trabajos finales</i>	78
Figura 15 <i>Presentación de trabajos finales</i>	79
Figura 16 <i>Capacitaciones teóricas y prácticas</i>	81
Figura 17 <i>Portada y contraportada folletos informativos de los módulos de aprendizaje</i>	82
Figura 18 <i>Desempeño de los supervisores a lo largo del programa</i>	83
Figura 19 <i>Progreso de cada participante dentro del programa de transferencia tecnológica</i>	84
Figura 20 <i>Asistencia registrada en el programa de transferencia tecnológica</i>	85
Figura 21 <i>Comparación de rendimientos iniciales y finales módulo I, III y V</i>	91
Figura 22 <i>Comparación de rendimientos iniciales y finales módulo II y IV</i>	92

Resumen

Las empresas dedicadas a la producción y exportación de flores son de gran importancia en la dinámica económica del país; dentro de estas organizaciones el personal agrícola juega un papel importante sobre la producción y competitividad de las mismas. Sin embargo, el conocimiento que han ido adquiriendo a través de la experiencia laboral muchas veces es deficiente y poco técnico. En base a este panorama, es necesario implementar programas de transferencia de conocimientos que puedan transformar y potenciar ese conocimiento empírico. Es importante resaltar que estos programas no solo desarrollan conocimientos, sino también habilidades, actitudes, destrezas y aptitudes que impulsarán su crecimiento profesional y personal. El programa se ejecutó en la empresa florícola Valleflor y se enfocó al grupo de supervisores de las tres fincas anexas (Pifo, Puenbo y La Libertad). A través del levantamiento de una línea base, se estableció la planificación curricular, la cual se estructuró con 5 módulos de aprendizaje en áreas de interés agrícola. El programa se realizó en 20 sesiones impartidas de forma semanal, abarcando un módulo por mes. Se evaluó antes y después de la capacitación, estos resultados se analizaron a través de una prueba T pareada independiente, que arrojó diferencias significativas ($t=-12,24$; $p<0,0001$) entre las puntuaciones iniciales y finales, indicando que después de la transferencia el conocimiento incrementó el desempeño de los sujetos. Finalmente, se aplicó una encuesta de satisfacción a los supervisores, que determinó si las expectativas del programa se cumplieron, la confiabilidad de este instrumento se validó a través del Coeficiente Alfa de Cronbach. Los demás parámetros se analizaron bajo estadística descriptiva. Hay que recalcar también que esta experiencia fortalece la relación entre el sector empresarial y la universidad.

Palabras Clave: *Floricultura, innovación, transferencia de tecnologías, extensión agrícola, Universidad-empresa*

Abstract

Companies engaged in the production and export of flowers are of great importance in the economic dynamics of the country; within these organizations agricultural staff play an important role in the production and competitiveness of them. However, the knowledge they have acquired through work experience is often deficient and not very technical. Based on this landscape, it is necessary to implement knowledge transfer programs that can transform and enhance this empirical knowledge. It is important to note that these programs not only develop knowledge, but also skills, attitudes, skills and skills that will boost their professional and personal growth. The program was implemented in the Flower company Valleflor and focused on the group of supervisors of the three annexed farms (Pifo, Puenbo and La Libertad). Through the lifting of a baseline, curriculum planning was established, which was structured with 5 learning modules in areas of agricultural interest. The program was conducted in 20 sessions held on a weekly basis, covering one module per month. Assessed before and after training, these results were analyzed through an independent paired T-test, that showed significant differences ($t=12,24$; $p<0.0001$) between the initial and final scores, indicating that after the transfer knowledge increased the performance of the subjects. Finally, a satisfaction survey was applied to the supervisors, which determined whether the program's expectations were met, the reliability of this instrument was validated through the Cronbach Alpha Coefficient. The other parameters were analyzed under descriptive statistics. It should also be emphasized that this experience strengthens the relationship between the business sector and the university.

Keywords: *Floriculture, innovation, technology transfer, agricultural extension, university-company.*

Capítulo I

Introducción

Ecuador posee condiciones óptimas para la producción de cultivos agrícolas de consumo interno y de exportación, así, después del petróleo, el sector agrícola es la mayor fuente de generación de divisas para el país, generando un aporte del 9% al PIB nacional (Banco Central del Ecuador, 2019a). En este contexto, las flores son el quinto producto de exportación y representan el 4,8% de las exportaciones totales del país, es por tanto un área vital para nuestra economía y es importante mantener e incrementar su competitividad; entre las formas de hacerlo se encuentra la transferencia innovadora de tecnologías, que enrola y motiva a los estudiantes a buscar metodologías teórico-prácticas que generen conocimientos y permitan a los productores agrícolas abordar y solucionar las problemáticas presentes en sus sitios de producción (Expoflores, 2019).

La transferencia de conocimientos ha sido abordada por algunas instituciones y gremios a través de adiestramientos mediante simposios, cursos, charlas y capacitaciones sobre diferentes temas, como: producción, cultivos, expansión agrícola, manejo de plagas y agroquímicos, mismos que se abordan de manera aislada y sin una estructuración académica que permita conocer la realidad de los diferentes factores que intervienen en la producción agrícola. Además, este tipo de eventos son de carácter muy general y “masivo”, lo que dificulta el aprendizaje y su aplicación práctica; si sumamos que no se cuenta con actividades de seguimiento, no se podrá medir el impacto real de la transferencia (OECD;Eurostat, 2005).

Frente a esta realidad, es necesario buscar nuevas estrategias de formación, entrenamiento y capacitación sobre conocimientos y tecnologías aplicadas a la producción y al manejo de los cultivos. Las empresas agrícolas buscan tener una actualización permanente de sus conocimientos, enfocado a

nivel de su personal (supervisores o mandos medios, empleados y técnicos) ya que estos se adquieren en su mayoría en base a la experiencia laboral; pues la explosión de conocimientos y tecnologías (característica del mundo de hoy) exige por un lado aumentar la productividad y por otro diversificar los ingresos (Erazo, 2012).

En el contexto de la producción florícola; se busca que las ventas crezcan mientras que los costos disminuyen, para lograr esto las personas que están a cargo de la supervisión de las actividades básicas dentro de la producción de los diferentes cultivos necesitan adquirir nuevos conocimientos en las ciencias agronómicas y en las tecnologías aplicadas a la productividad (obtención de más tallos por m², frutos, etc.), para ello existen entidades que realizan investigaciones sobre el mejoramiento de la producción de cultivos, cuyos resultados son avances de las ciencias en el ámbito biológico y en los conocimientos de gestión y evaluación de procesos, cuyos productos son necesarios difundir en cada una de las empresas de carácter florícola, lo cual es el gran objetivo de esta propuesta de capacitación.

Entre los diversos problemas que se generan en los sitios de producción florícola, se encuentra generalmente que los supervisores o mandos medios conocen lo que deben hacer, pero no entienden por qué deben hacerlo, dejándose guiar por la experiencia laboral acumulada en la empresa; esto genera que se realicen los procesos de manera mecánica y repetitiva sin conceptos y explicación teórica previa, también ignoran las indicaciones de los técnicos, provocando una pérdida de la eficacia en los procesos productivos y desmejorando la calidad de sus productos.

Cuando logren adquirir el conocimiento previo para realizar cada actividad asignada, se podrá ver los resultados reflejados en la productividad, ya que muchas veces el crecimiento de esta se ve frenado por ciertas acciones que los supervisores prefieren omitir o que no hacen por “no ser

necesarias”. Esto genera nuevas herramientas que permitan a los diferentes trabajadores tomar decisiones eficaces y en este sentido los supervisores desarrollarán la capacidad crítica en base a conceptos técnicos y podrán resolver problemas presentes en los diferentes cultivos de producción.

Este proyecto busca implementar un programa de transferencia innovadora de tecnologías que propicie el adecuado desarrollo del aprendizaje, dirigido a los supervisores (mandos medios) de la florícola Valleflor, esto permitirá satisfacer sus necesidades de capacitación e incrementar la eficiencia en los procesos productivos de la empresa, implementando un modelo de aprendizaje con herramientas alternativas, material didáctico y versátil de la información técnica, para llegar de manera clara y directa al grupo objetivo (adultos con baja escolaridad); dejando de lado la “típica capacitación”, innovando la capitalización de conocimientos.

Así se motivará la participación de las empresas con las universidades, ya que existen experiencias previas favorables, pero en algunas situaciones no se han obtenido productos visibles y cuantificables relacionados con la mejora de la productividad, por lo tanto este proyecto busca el crecimiento del personal de la empresa a nivel académico y profesional, les permitirá desarrollar aptitudes y capacidades, mediante la generación innovadora de conceptos básicos e importantes manejados en el sector agrícola, esto facilitará la toma de decisiones (con bases teóricas técnicas, que serán transferidas por el capacitador) y solución de problemas, los conocimientos transferidos serán aplicados y materializados en campo, aumentando la confianza y eficiencia en los procesos productivos guiados por los supervisores.

El proyecto contó con el apoyo del personal técnico y de campo de la empresa Valleflor.

Objetivos

General

Planificar, ejecutar y evaluar un programa piloto de transferencia innovadora de tecnologías a los mandos medios en la empresa Valleflor.

Específicos

- Levantar una línea base, identificando las necesidades de capacitación de los supervisores, para realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa y de los participantes.
- Ejecutar un programa de transferencia de tecnologías, mediante el cumplimiento de un cronograma de capacitación específica en áreas de interés agrícola, para reforzar y transformar los conocimientos de los supervisores, adquiridos por la experiencia.
- Innovar en la aplicación de las metodologías de aprendizaje, mediante el uso de herramientas visuales, interactivas, didácticas y móviles
- Evaluar el impacto del proyecto, a través de los conocimientos adquiridos por los supervisores de la empresa.

Hipótesis

Ho: El programa piloto de transferencia innovadora de tecnologías enfocado a los mandos medios (supervisores) de la empresa Valleflor no aumenta sus conocimientos en conceptos básicos del ámbito agrícola.

Hi: El programa piloto de transferencia innovadora de tecnologías enfocado a los mandos medios (supervisores) de la empresa Valleflor aumenta sus conocimientos en conceptos básicos del ámbito agrícola.

Capítulo II

Revisión de literatura

Generalidades de la extensión agropecuaria

La extensión agropecuaria es una actividad de enseñanza y aprendizaje estructurada y bien planificada, que tiene como objetivo producir cambios en la conducta de los productores, entregando experiencias de aprendizaje, empleando un conjunto de métodos, donde el que más destaca es el aprender-haciendo (Asimbaya & Quishpe, 2015).

El desarrollo agropecuario se ha visto favorecido gracias a los servicios de extensión, pero existe un sesgo entre el conocimiento disponible y su asimilación por parte de los agricultores y productores, que lamentablemente el servicio de extensión no ha podido disminuir (H. Rodríguez et al., 2016).

La extensión implica la transferencia de conocimientos en sentido bidireccional, en el caso de la extensión rural de un agente externo a una comunidad local. Así como en la extensión rural, las empresas también buscan satisfacer las necesidades de capacitación de su personal, para incrementar la rentabilidad y competitividad, a la vez fortalecen las habilidades de su personal, mejorando su calidad de vida y aportando a su crecimiento profesional.

Frente a esto el extensionista no solo debe tener la capacidad y conocimiento técnico, sino que debe desarrollar habilidades en la comunicación, administración, educación, análisis y sociología, para generar un ambiente participativo e inclusivo (Asimbaya & Quishpe, 2015).

Sin embargo esto se ve afectado por la baja disponibilidad de cursos de formación en extensión para estudiantes universitarios, además el sector público y privado carece de programas de

educación continua para poder formar a los extensionistas tanto en aspectos técnicos como metodológicos, lo que incidirá en la baja calidad de los servicios de extensión (H. Rodríguez et al., 2016).

Los resultados de investigaciones señalan a la planificación como uno de los mayores problemas, conduciendo a una reducida aceptación del conocimiento, poca participación y compromiso por parte de las personas a capacitar, añadiendo problemas para la acción colectiva y el liderazgo (Méndez & Díaz, 2009).

En resumen, para dar solución a problemáticas existentes, el extensionista debe conocer el entorno que rodea al agricultor, sus relaciones sociales y condiciones económicas. La existencia y calidad de infraestructura, medios de transporte, proximidad a los mercados, acceso a los servicios públicos (electricidad, saneamiento, telefonía e internet) son factores que influyen en el éxito de un programa de extensión (Díaz, 2012).

Tabla 1

Estrategias de intervención en la extensión agrícola

Objetivo	Descripción
Características de las personas	Edad, nivel de escolaridad, experiencia y conocimiento del tema
Propósito	Definir el objetivo que se espera alcanzar de la actividad
Cantidad de personas	Número de productores a los que va dirigido
Medio ambiente	Condiciones educativas, culturales, económicas y sociales
Disponibilidad de medios y equipos	Los que el productor dispone y con los que cuenta el extensionista
Costos	La extensión beneficia a la mayoría de productos
Conocimiento	Extensionistas: experiencia del tema, conocimiento del tema y habilidad para la aplicación de técnicas.

Nota. Adaptado de: Nuevas tendencias de la extensión rural para el desarrollo de capacidades de autogestión, (pp.33-40), por Rodríguez et al., (2016), Corpoica

Clasificación de los métodos de extensión

Existen varios métodos aplicados en la extensión para facilitar el proceso de aprendizaje y enseñanza, estos deben adaptarse a los diferentes escenarios, que depende de los contenidos tecnológicos que se quieran transferir a los agricultores.

Tabla 2

Comparación de la clasificación de los métodos de extensión

Método	Más usados	Ventaja	Desventaja
Individual	Visita, carta, correo electrónico y consulta telefónica	Permiten conocer mejor al productor y al medio de intervención	Son muy costoso porque el contacto es cara a cara
Grupal	Reunión, la demostración de resultados, demostración de métodos, día de campo; la gira educativa; la charla; la parcela demostrativa; los cursos prácticos; concursos, seminario, encuentros y día de logro	Funcionan para la capacitación de adultos en la identificación y resolución de problemas. Son menos costosos y de mejor cobertura que la individual	Demanda mayor preparación de los extensionistas en técnicas de comunicación
Masivos	Artículos de periódico; programas, espacios, cuñas radiales y de televisión, folletos, manuales técnicos; afiches, trípticos; películas; programas audiovisuales, cintas de video, cartillas; boletines; hojas divulgativas; revistas; página internet; exhibiciones	Mediante el uso de estas herramientas - muchas de ellas son de gran impacto para los productores-, se puede alcanzar una gran cobertura de productores, pero sólo para motivarlos	No hay contacto personal con los productores del servicio de extensión, son de carácter impersonal.

Nota. Adaptado de: Guía práctica de extensión agropecuaria, (p.7), por Díaz, 2012, Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA)

Metodologías de la capacitación agropecuaria

La capacitación agrícola no debe ser enfocada sólo como un beneficio institucional, sino como un derecho del agricultor, donde podrá dar su opinión y participar de forma activa en las capacitaciones, siendo una participación horizontal y equitativa, por esto es importante realizar modificaciones en las metodologías por aplicar, que se adapten a las necesidades de cada grupo de trabajo y así elaborar un programa de trabajo eficiente y participativo (Erazo, 2012).

Los agricultores al participar en los procesos de capacitación, exponen sus capacidades y habilidades, así logran un control de las actividades que los técnicos agrícolas y extensionistas les proponen. No basta con que los proyectos de extensión respondan a los intereses de los agricultores o que queden archivados, estos necesitan funcionar y ser de utilidad para el grupo de interés, ya que deben responder a una necesidad real.

El éxito de un programa de extensión o capacitación depende en gran medida del tipo de metodología aplicada, siendo estas las herramientas que permiten a los extensionistas o facilitadores transmitir conocimientos, para lograr transformaciones y el desarrollo de los agricultores (Kenny et al., 1999).

En el ámbito rural y empresarial la aplicación es similar, ya que el programa de extensión debe enfocarse en el desarrollo y aprendizaje de los capacitados, así mismo a entender la importancia del respeto a la naturaleza, si no existen estos dos factores no se impulsa el crecimiento comunitario, ni mejora la competitividad en los sectores privados (Kenny et al., 1999).

Dentro del tipo de metodologías usadas tenemos:

- Diagnóstico rural participativo

- Investigación participativa
- Planificación estratégica
- Planeamiento andino comunitario
- Planificación comunitaria participativa
- Escuela de campo de agricultores ECA's
- Grupos de transferencia de tecnología

Erazo (2012) señala que “la metodología de grupos de transferencia de tecnología se basa en el intercambio de experiencias entre los participantes, siendo estas reuniones el eje central del modelo de capacitación y transferencia de tecnología”.

La ventaja de esta metodología es que permite a los integrantes aprender haciendo y viendo, aportando comentarios y críticas hacia sus compañeros, existiendo este tipo de comunicación, se pueden dar varias soluciones a las problemáticas existentes.

Transferencia de tecnologías

Es el proceso por el cual se transmiten habilidades, conocimientos, tecnologías y métodos de producción entre las empresas y las instituciones. Tomando esta premisa, este concepto se orienta a la nueva forma de entregar conocimiento, que generalmente se genera en las universidades y centros de investigación (Correa et al., 2012).

Cuando se habla de transferencia de tecnologías no nos referimos a la simple entrega de conocimientos, sino de un paquete completo que contiene asistencia técnica, capacitación y soporte tecnológico en el uso de los diferentes y variados insumos existentes (Amaro & De Gortari, 2016).

La transferencia tecnológica busca transmitir el conocimiento, con el objetivo de alcanzar mejoras en el rendimiento o incrementar la productividad de ciertas actividades planteadas por un determinado grupo social (Muñoz, 2013).

De acuerdo a los postulados de Baek et al., (2007, pp.123-125), consideran que “la tecnología de la innovación desempeña un papel vital en la construcción de la competitividad nacional, y cada estado y sociedad se centra en fortalecer su competitividad global, con la capacidad de desarrollo de alta tecnología que sea difícil de imitar”.

Pero estos conceptos no sugieren que la transferencia de tecnologías tenga éxito después de su aplicación, ya que como todo proceso se ve influenciado por factores socioculturales, y económicos que intervendrán en la recepción y asimilación del conocimiento, por lo que este debe tener varias etapas que interactúen entre ellas e incluyan la identificación de las necesidades tecnológicas potenciales del grupo objetivo (Muñoz, 2013).

Modelos de transferencia de tecnologías

En algunos países a partir de sus experiencias, las universidades han desarrollado modelos de transferencia de tecnología, en los que se identifican los mecanismos más comunes de intercambio de conocimientos e identifican prácticas que apoyen este proceso, para un caso determinado. Entre estos modelos se incluye el modelo latinoamericano, que hace hincapié en prácticas basadas en nuestro contexto regional (Montalvo, 2014).

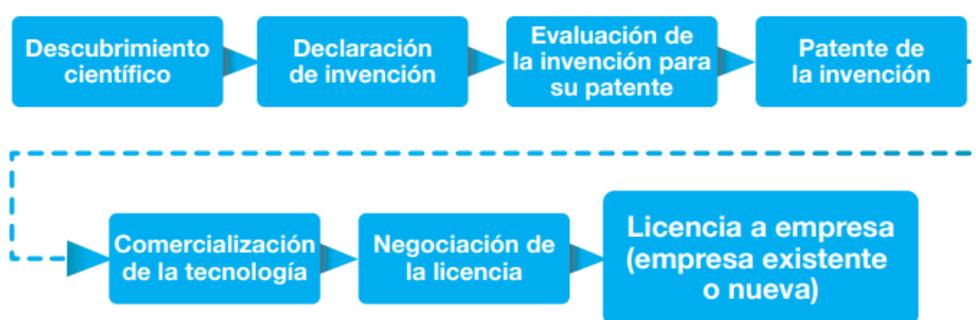
Modelo lineal

Este modelo parte desde la universidad hacia la empresa, la cual se inicia con el descubrimiento de una tecnología nueva en un laboratorio universitario. Después los

administradores de la academia son el nexo entre los científicos académicos, la industria y realizan la gestión de la propiedad intelectual para poder pasar a su comercialización (Siegel et al., 2004) (Ver figura 1).

Figura 1

Modelo de transferencia de tecnología lineal



Nota. Adaptado de: Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: Qualitative evidence from the commercialization of university technologies, (p.119), por Siegel et al., 2004, Journal of Engineering and Technology Management

Sin embargo este modelo no presenta elementos o acciones que puedan facilitar el traslado de los resultados de la investigación hacia las empresas (López, 2010).

Modelo dinámico

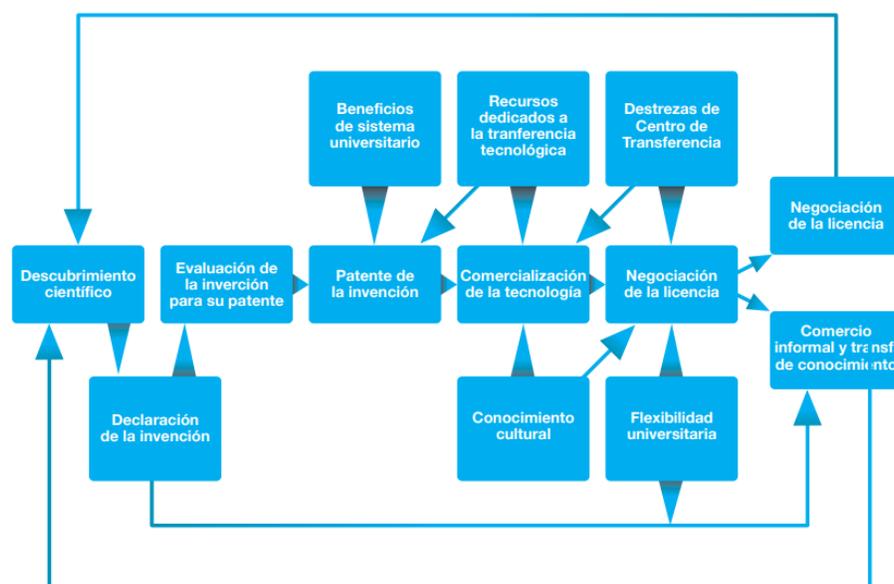
A diferencia del modelo lineal, en este modelo actúan los sistemas de recompensa universitarios, generando mayor aportación de recursos, patentes y licencias. En este modelo se evidencia un patrón cultural, que es el conjunto de normas, valores y creencias que comparten los miembros de un grupo social, lo cual define su comportamiento y percepción (Montalvo, 2014).

Este modelo tiene la finalidad de comercializar la tecnología hallada, pero examina las complejidades que puedan darse de acuerdo al desarrollo del proceso de transferencia de

tecnologías. López (2010) resalta que este modelo destaca la importancia de contar con recursos humanos para los procesos comerciales (Ver figura 2).

Figura 2

Modelo de transferencia de tecnología dinámico



Nota. Adaptado de: Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: Qualitative evidence from the commercialization of university technologies, (p.121), por Siegel et al., 2004, Journal of Engineering and Technology Management

Modelo triple hélice

Este modelo propone la interacción de tres agentes: la universidad pública, las empresas y el gobierno, el modelo original fue determinado por Leydesdorff & Etzkowitz (1998). En este modelo las partes involucradas interactúan de una forma que todas participan en la construcción de políticas tecnológicas y de investigación, dando más protagonismo a la relación universidad-empresa. El modelo deja de lado a las instituciones de financiación y no considera al entorno como un aspecto fundamental dentro de su ejecución (Montalvo, 2014).

Los autores lo denominaron de triple hélice, tomando como referencia a la doble hélice del ADN de Watson-Crick, estas dos cadenas se enrollan a lo largo de un eje común, generando interacciones que resultan en un bien común, así, deben interrelacionarse los agentes de este modelo para generar un sistema de transferencia de tecnologías efectivo y fuerte (Cotec, 2003) (Ver figura 3).

Figura 3

Modelo triple hélice

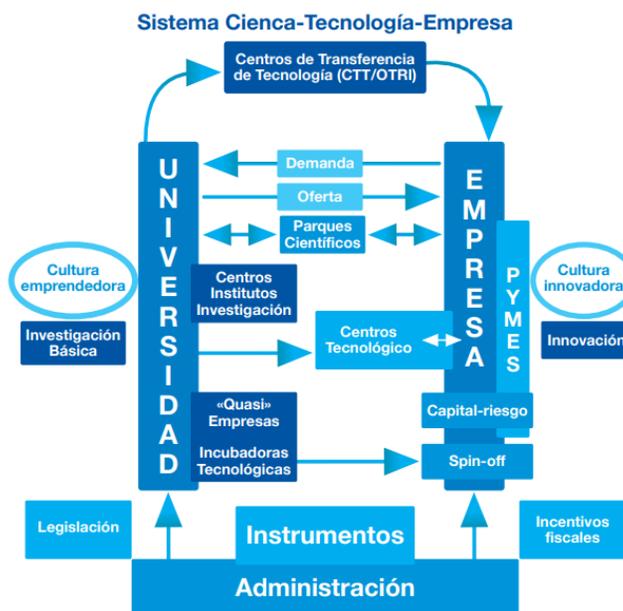


Nota. Adaptado de: The Triple Helix of University-Industry-Government Relations, (p.3) por Leydesdorff, 2012.

La “Fundación Cotec para la innovación Tecnológica”, en cambio plantea el modelo de triple hélice, pero interrelacionando 5 elementos: Entorno, sistema público de I+D (innovación+desarrollo), infraestructuras, administración y empresas. Aportan al modelo con la participación de otras instituciones para generar innovación. Como se observa en la figura 4, la universidad es la oferente de tecnología o creadora de conocimiento, promoviendo la creación de centros de investigación básicos, convirtiéndose en una incubadora tecnológica promoviendo la creación de proyectos por parte de las empresas (Quintero, 2012) (Ver figura 4).

Figura 4

Modelo triple hélice de Cotec



Nota. Adaptado de: Nuevos mecanismos de transferencia de tecnología, (p.49), por Cotec, 2003, Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.

Como podemos observar en este modelo las empresas buscan tecnología, así acudirán a los centros tecnológicos desarrollados por las universidades, aquí el sector público se convierte en el creador de condiciones favorables para mejorar esas interrelaciones, a través de políticas tecnológicas de investigación y desarrollará instrumentos de financiación para fortalecer el proceso (Montalvo, 2014).

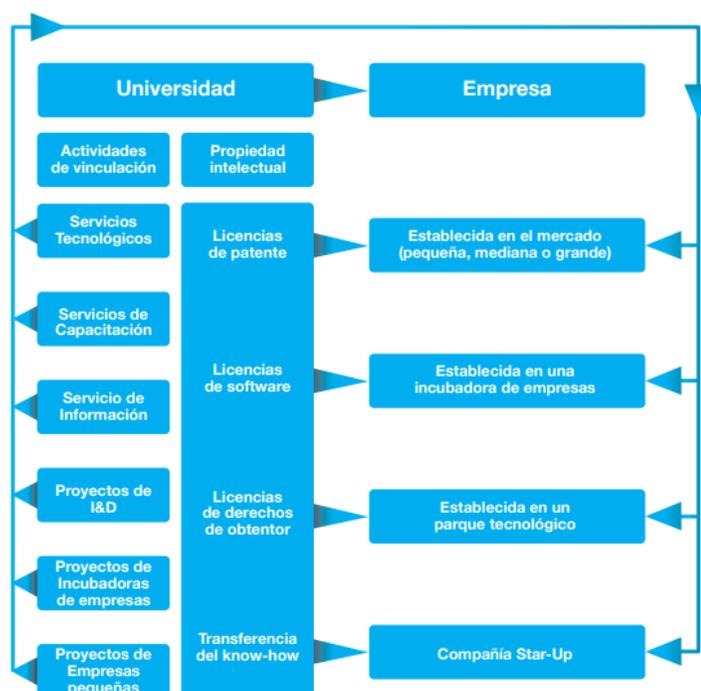
Modelo Latinoamericano

Este modelo contempla la evolución de los mecanismos de transferencia de tecnología en las universidades latinoamericanas. Se define como el proceso por el cual los conocimientos generados en las universidades se transmiten a la empresa, la propiedad intelectual se considera una actividad

nueva, siendo una ventaja, que permite a la universidad innovar y ampliar su capacidad tecnológica (Solleiro & Castañón, 2003) (Ver figura 5).

Figura 5

Modelo latinoamericano



Nota. Adaptado de: Gestión tecnológica: conceptos y prácticas, (p.310), por Solleiro & Castañón, 2003, CamBioTec A.C.

La acumulación de experiencia y las acciones desarrolladas por las universidades son factores importantes para lograr el éxito durante el proceso de transferencia de tecnologías, construyendo credibilidad y logrando el perfeccionamiento de los procesos (Quintero, 2012).

Transferencia de tecnologías y la extensión agrícola

El objetivo de la transferencia de tecnologías no es solo la adopción de conceptos, sino es lograr despertar en los productores y agricultores la capacidad de manejar retos cada vez más

complejos, de esta forma los resultados del aprendizaje están relacionados con acciones concretas que ayudan a los individuos y a los grupos a dar soluciones reales a las problemáticas presentes en el medio productivo, así como también fomentando el empoderamiento de los mismos (Clavijo, 2008).

El término “extensión” según Caporal (1998), indica una cierta ambigüedad y su interpretación no suele ser la misma, para las universidades y los profesionales de la extensión, existe un significado común, sin embargo al buscar una interpretación más precisa, se involucran muchos matices y con frecuencia se suman los conceptos de extensión agrícola y extensión rural.

Extensión agrícola y rural

La extensión agrícola se orienta más a la producción y a la productividad, haciendo un énfasis en el conocimiento técnico, la seguridad alimentaria global y la aplicación de innovaciones técnicas dirigidas hacia los procesos e insumos, mientras que la extensión rural está direccionada hacia los asuntos relacionados con la competitividad territorial, la igualdad, la gobernabilidad, conservación de culturas y recursos naturales, en otras palabras es una entidad socioeconómica en un determinado espacio geográfico (Thornton, 2006).

Entonces la transferencia de tecnologías está en estrecha relación con la extensión agrícola, porque se abordan problemáticas dentro de una finca (explotación) con el objetivo de mejorar la producción agrícola y como consecuencia la situación del productor, trabajador y de su familia. Pero no hay que olvidar que en la extensión agrícola también existen factores culturales, económicos, ambientales y políticos, que pueden alterar el resultado del proceso tecnológico (Clavijo, 2008).

Transferencia de tecnologías en el sector agropecuario

La importancia del sector agropecuario radica en que se ha convertido en una fuente de generación de ingresos gracias a las exportaciones, de empleo y potencia el desarrollo industrial de las naciones. Sin embargo, se ha visto afectado por su deficiente claridad en cuanto a aplicar conocimiento, para aumentar su capacidad competitiva, generar riqueza, incrementar la productividad y rentabilidad (Infante & Ortiz, 2010).

Una de las alternativas para mejorar este escenario es la aplicación de la “competitividad estructural”, formulado por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), cuyos lineamientos se basan en la aplicación de la innovación y la transferencia tecnológica como factor central de desarrollo productivo y económico; activando el aprendizaje y promoviendo redes de colaboración apoyadas por diversas instituciones académicas (Infante & Ortiz, 2010).

Pero es importante ajustar los conocimientos a la realidad de los países adquirentes de tecnologías, ya que este proceso puede ser demorado y entorpecedor. El problema fundamental en Ecuador es que las ACTI (Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación), no son lo suficientemente fructíferas y el tiempo invertido en el desarrollo de transformación e innovación no logran garantizar resultados exitosos (SENPLADES, 2012).

En base a lo anterior es importante apoyar las iniciativas de transferencia de tecnologías nacionales, apoyar el intercambio y el flujo constante de conocimientos, no basta solo con aplicar tecnología, sino, también entender cómo funciona. Las empresas agrícolas buscan la capacitación permanente de su personal, pero no buscan solo satisfacer las necesidades reales de aprendizaje, sino buscan compartir temáticas generales; cuando se comienza a transferir el conocimiento apropiado, los procesos productivos mejoran y la eficacia de las empresas se eleva.

Es por esto que el papel del extensionista es muy importante, no es solo un facilitador de conocimientos, es un acompañante de procesos que brinda sus habilidades, opiniones, percepciones y conocimientos con la intención de mejorar las condiciones y calidad de vida de los agricultores, potenciando y estimulando sus capacidades, habilidades y destrezas. En resumen el extensionista no debe trabajar para la gente, sino debe ir junto a la gente (Zarifian & Vlahussich, 1999).

En el acompañamiento no existe solo la persona que educa al estudiante, sino es un aprendizaje bidireccional, de la experiencia y del conocimiento técnico. Es importante conversar y dialogar, intercambiar criterios y experiencia para llenar las deficiencias y reforzar los conocimientos que ya se tenían, así se podrán superar mejor los retos obteniendo soluciones viables y prácticas. De esta forma los extensionistas aportan alternativas, que mejoran los sistemas de producción a partir de las ideas y conocimientos del grupo objetivo, despertando sus capacidades e incentivándolos a buscar respuestas (Muñoz, 2013).

Entonces en la agricultura, las empresas, las instituciones de países industrializados y la academia deben ser los actores principales en la innovación tecnológica, de aquí se genera la difusión de conocimientos, esto mejorará los bajos niveles de apropiación y acumulación del mismo en las empresas. El conocimiento básico de cómo funcionan los organismos (por ejemplo las plantas) provee de recursos invaluable para el desarrollo y mejoramiento productivo. Es esencial partir de lo básico para solucionar lo complejo (Infante & Ortiz, 2010).

Innovación

Fagerberg (2003), menciona que la innovación es “combinar diferentes tipos de conocimientos, competencias, capacidades y recursos”, procurando lograr una ventaja competitiva, sea por la disminución de los costos de producción o por la creación de productos nuevos o por

mejoras en los ya existentes. Pero estas combinaciones involucran esfuerzos que superen las competencias y capacidades tecnológicas.

Todos estos esfuerzos conforman las actividades de innovación, que básicamente son la ejecución de actividades científicas, organizacionales, tecnológicas, financieras y comerciales con la intención de implementar un nuevo o significativamente mejorado producto o proceso. Estas actividades procuran tanto la generación de nuevos conocimientos como el desarrollo y aplicación de los ya adquiridos, incrementando las capacidades productivas y generando recursos útiles para el personal (Lugones, 2008).

Entre las más comunes tenemos:

- Investigación y desarrollo (I+D), dentro de la empresa o por acuerdos con agentes externos
- Adquisición de tecnología incorporada
- Contratación de consultorías y asistencia técnica
- Actividades de Ingeniería y diseño industrial
- **Capacitación del personal**
- Actividades de marketing

Hay que considerar que la innovación debe crear algo nuevo o mejorar un producto para el contexto de estudio y no necesariamente para el mundo, esto se logra mediante la aplicación de ideas, conocimientos, metodologías y prácticas novedosas para ese contexto en particular, que pueden satisfacer necesidades y enfrentar desafíos (French et al., 2014).

Tipos de innovación

La innovación puede clasificarse de varias formas, depende del contexto en el que se desarrolle pero nos enfocaremos en base al entorno agrícola (OECD, 2011):

- **Innovación institucional:** consiste en el cambio de políticas, normas regulaciones, modelos, acuerdos, leyes, formas organizacionales, prácticas institucionales, con el objetivo de crear un ambiente más dinámico y propicio que mejore el desempeño de una institución o un sistema volviéndolo más competitivo.
- **Innovación tecnológica:** aplica nuevas ideas, conocimientos científicos o prácticas tecnológicas encaminados al desarrollo, producción y comercialización de bienes mejorados, de manera general estas innovaciones se asocian a los cambios en los bienes, pero también pueden darse a nivel de la forma de organización de los productores y las instituciones.
- **Innovación social:** mejora sustancialmente las estrategias, conceptos, conocimientos, ideas y organizaciones, respondiendo a necesidades sociales. Estas innovaciones se construyen en forma conjunta, buscando el bienestar de los individuos (personal de empresas agrícolas o productores rurales) y las comunidades, generando competitividad y apropiamiento de los conocimientos.

La importancia de la innovación radica en su papel dentro de la productividad, por esto es importante la aplicación de nuevos conocimientos en los procesos productivos y organizacionales, porque aquí ocurre la apropiación social de los conocimientos, ideas, prácticas y tecnologías. Con la innovación lo que se quiere lograr es tratar de cambiar la forma de hacer las cosas y el instrumento

para acelerar la adopción de tecnologías y mejorar las prácticas agrícolas existentes es el servicio de extensión y asesoramiento (público y privado) (Villalobos et al., 2017).

Innovación y desarrollo agrícola

El desarrollo agrícola se ve influenciado por los avances tecnológicos y la transformación de las instituciones, aquí interviene el estado, el sector privado y la sociedad. El Banco Mundial (2012) hace especial énfasis en que los mercados, la urbanización, la globalización y un entorno cambiante además de influir en los patrones de consumo, competencia y comercio, despunta el desarrollo agrícola y las innovaciones mucho más que antes.

En este escenario la innovación se convierte en una herramienta primordial para que la agricultura pueda enfrentar todos esos desafíos, pero el desarrollo de la innovación depende del estado y de su capacidad de inversión en Investigación y desarrollo (I+D), extensión y educación (French et al., 2014).

Sin embargo la innovación necesita un proceso más participativo, dinámico y flexible, donde todos los actores involucrados tratan con varias condiciones y actividades a la vez, las cuales son complementarias y se enfocan más allá de los conceptos tradicionales de la investigación y el desarrollo, y la extensión (OECD;Eurostat, 2005).

Por esto la (OECD, 2013) propone que una estrategia de innovación debe empoderar a la gente a través de los sistemas de educación y capacitación, proporcionando bases que desarrollen una actitud innovadora, debe ser un sistema flexible pues debe analizar las habilidades de cada individuo que forma el grupo objetivo.

Entonces el desarrollo de la innovación agrícola está íntimamente relacionado con un sistema sólido de ciencia y tecnología, sin conocimiento la innovación no prospera. Una de las entidades más comprometidas con inversión en materia de investigación agrícola, extensión, educación y capacitación es el Banco Mundial, con una inversión entre los 100 y 800 millones de dólares (Villalobos et al., 2017).

Así la innovación también está ligada con la academia, la buena distribución de fondos en algunos países ha logrado que las universidades se involucren más en ámbitos de investigación y desarrollo agrícola. Permitiendo que los extensionistas, estudiantes y miembros de instituciones públicas, puedan mejorar el sector productivo.

Sin educación y sin capacitación agrícola es muy difícil fortalecer los sistemas de innovación y sumado el hecho de que en países en vías de desarrollo hay una escasa vinculación con la realidad de los sectores productivos, se empobrece el verdadero objetivo que busca la innovación.

Sin embargo las redes, asociaciones y los servicios de extensión han evolucionado, en coordinación con las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), buscan alternativas que mejoren el flujo de información, entre quienes producen conocimiento, quienes lo difunden y quienes hacen uso de él, es decir abren procesos de investigación, dejando la información a disposición del usuario, en gran medida las TIC generan efectos positivos en las actividades agrícolas en los países en desarrollo (Pineda et al., 2016).

En conclusión la innovación agrícola es un proceso complejo, que se crea a nivel individual, colectivo, nacional e internacional. Lo conforman agricultores, productores, extensionistas e investigadores y el flujo de conocimiento debe entregarse de manera dinámica y entendible, la

extensión apoya y facilita ese proceso, ayuda a entender a los productores la importancia de saber porque se hacen las cosas.

Innovación en la transferencia de conocimientos

Se refiere a la forma en cómo se conciben y producen los conocimientos, usando los diferentes métodos y elementos (creatividad, acceso a la información, diseño, calidad de contenido) y su articulación, existe innovación enfocada hacia la tecnología y creación de productos pero también la innovación entrega conocimientos, intercambia experiencias, propone aplicar y mejorar los conceptos básicos adquiridos con la experiencia laboral, la innovación está ligada a la extensión, por medio de la capacitación busca reforzar el aprendizaje, a todo este conjunto nos referimos cuando innovamos en la entrega de conocimientos, esto nos ayuda a mejorar los procesos productivos, alcanzando más rentabilidad y brindando más oportunidades a las personas que son capacitadas (OECD;Eurostat, 2005).

Convirtiéndose en una práctica que logra crear un ambiente apropiado para la gestión del conocimiento tácito (es aquel que se obtiene a través de la experiencia), facilitando su movilización, siendo muy importante dentro de la agricultura ya que muchos productores no logran capturarlo y aplicarlo (Martínez et al., 2017).

Para lograr transformar la entrega de conocimiento, se involucran varios procesos que van desde la planificación del conocimiento, producción, organización, difusión hasta el intercambio, todo esto diseñado para mejorar la calidad del desempeño del personal de una determinada organización, basándose en (Martínez et al., 2017) (Calvo, 1996):

- Creación del conocimiento
- Organización del conocimiento

- Almacenamiento del conocimiento
- Difusión del conocimiento
- Aplicación del conocimiento

De acuerdo a la FAO (2020), los sistemas de extensión e investigación agrícola, son fundamentales en el desarrollo agrícola, esto se puede lograr mediante la aplicación y desarrollo de metodologías y herramientas que promuevan el intercambio de conocimientos, donde intervienen varios actores, como el sector privado, la universidad y el sector público. Apoya a que se apliquen las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) y los enfoques participativos, procurando la accesibilidad a la información, al aprendizaje y al desarrollo y adopción de nuevas tecnologías.

El papel del facilitador también es importante, porque este asume el reto de acompañar a los productores, respetando sus tiempos, experiencias y conocimientos, de esta forma revalorizará el conocimiento tácito del agricultor y se desarrolla de forma más efectiva, así mismo se facilitan los procesos de aprendizaje, al estar también en grupos de personas comparten experiencias, construyen conceptos y solucionan problemas que los afectan de manera general en el ámbito productivo (Clavijo, 2008).

La innovación surge de las necesidades que tienen los individuos y las empresas, por mejorar su competitividad; en el desarrollo agrícola el flujo de conocimientos no debe basarse en explicaciones generales o contenidos complejos, sino en potencializar el conocimiento ya adquirido y mejorarlo, una de las formas de innovar es transferir conocimientos de una forma amigable, didáctica, práctica, aplicable, etc., es decir aplicar un extensionismo diferente.

Innovación en herramientas de transferencia

El éxito de un programa de transferencia depende también de los materiales y recursos tecnológicos a emplearse, en el mundo actual disponemos de varias herramientas que facilitan la dinámica de aprendizaje y estructuran el contenido, volviéndolo más amigable y asimilable. El rol de las TIC's es importante dentro de la transferencia de conocimientos o dentro de un programa de capacitación, porque elimina limitaciones en cuanto a contenido visual (Cotec, 2003).

Estas herramientas se relacionan con la capacitación del futuro, dentro de estas tenemos:

Lentes de realidad virtual

Es un dispositivo electrónico de visualización, con forma similar a un casco, en este se pueden recrear imágenes y vídeos, logrando un entorno virtual de 3 dimensiones, las imágenes se perciben directamente ya que las gafas se colocan muy cerca de los ojos. Tiene diferentes campos de visión, por lo que se pueden reproducir entornos en 360°.

Utilizando realidad virtual, se pueden implementar procesos de entrenamiento y capacitación efectivos e innovadores, mejorando la formación, motivando al personal y reduciendo costos operativos (Four player, 2018).

En una experiencia con empleados de la empresa automotriz Audi, la capacitación con lentes de realidad virtual fue muy positiva, ya que los empleados además de divertirse, observaron y pusieron en marcha los diferentes procesos realizados en varias áreas del trabajo y ensamblaje de los vehículos (Audi AG, 2018).

Simulación virtual

La generación de conocimientos a través de herramientas visuales genera más receptividad por parte de los participantes, la tecnología forma parte de nuestras vidas y la simulación virtual se ha convertido en una herramienta eficaz al momento de entrenar personal para cualquier tipo de industria. Uno de los principales beneficios que ofrece esta capacitación es que se pueden explorar diversas instalaciones sin la necesidad física de estar ahí (Two Reality, 2017).

Capacitación en el sector empresarial agropecuario

Cuando se habla de capacitación dentro de una organización o empresa agropecuaria, se tiene en mente el esquema tradicional de charlas, conferencias esporádicas, programas cortos, entre otros, los cuales solo buscan instruir a los empleados, dejando de lado la metodología más adecuada para entregar esos contenidos (Castaño, 2008).

Dentro del marco de las organizaciones agropecuarias, la capacitación tiene el propósito de generar en su personal habilidades, destrezas y conocimientos, generando así su crecimiento profesional, dentro de los objetivos que la capacitación empresarial busca podemos mencionar (Sosa, 2014):

- Aumentar la productividad
- Motivar la eficiencia del trabajador, sea peón, obrero, empleado o funcionario
- Proporcionar al trabajador la preparación adecuada para desempeñar con eficacia su cargo
- Crear un ambiente de seguridad en la organización
- Promover condiciones de trabajo más adecuadas mediante intercambio de experiencias en las capacitaciones

- Mejorar sistemas y procedimientos administrativos
- Aumentar la motivación del personal
- Mejorar las relaciones humanas entre la organización administrativa y el personal interno

La capacitación es necesaria a nivel operativo (jornaleros, peones, mandos medios y jefes de área), por lo tanto la parte administrativa es la encargada de promover y participar en la planificación de programas de capacitación que puedan satisfacer las necesidades de sus empleados, estos se motivarán y desarrollarán nuevas ideas y pensamientos, que generarán soluciones a problemas reales, mejorando el sistema productivo de la organización.

A nivel de personal la capacitación busca entrenarlos para enfrentar desafíos e integrar soluciones, convirtiéndola en una responsabilidad esencial que debe brindar una organización a su cuerpo laboral, los empleados requieren nuevos conocimientos y habilidades que se adapten al mundo actual. Los beneficios de la capacitación para los empleados son (Sosa, 2014):

- Motiva a la persona a buscar soluciones y tomar decisiones difíciles
- Mejora el desarrollo personal y aumenta la confianza
- Forma líderes
- Perfecciona las habilidades de comunicación
- Eleva el nivel de satisfacción con su puesto de trabajo
- Logra metas individuales
- Desarrollo personal y profesional
- Hace sentir más útil al empleado, ya que este mejora su desempeño
- Inculca en el empleado aspiraciones de mejores puestos

Por lo tanto la capacitación no debe entregarse como una obligación que hay que acatar, sino debe verse como un mecanismo de transformación, progreso y crecimiento, tanto de los beneficiados directos como de las organizaciones, cuando el personal se motiva las metas trazadas se cristalizan y se generan más expectativas positivas (Méndez & Díaz, 2009).

Modelos de capacitación

Modelo tradicional

El modelo tradicional de capacitación se refiere a un aprendizaje impulsado por un instructor, que generalmente trata una temática en particular, es una enseñanza con una estructura rígida, donde el alumno no tiene mayor participación ya que solo es un agente de recepción de información, esto hace que el aprendizaje sea poco significativo y poco transferible. Esto genera que los participantes no desarrollen competencias que les permitan solucionar problemas (Méndez & Díaz, 2009).

De manera general en un programa de capacitación tradicional, el enfoque se dirige solamente al contenido teórico, con programas preestablecidos que no propician un ambiente crítico o de reflexión, esto dificulta poner el conocimiento en acción, la aplicación de lo aprendido pierde fuerza y potencial (Zarifian & Vlahussich, 1999).

Modelo por competencias

La OECD (2007) define al modelo por competencias como la “capacidad de poner en acción conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes, así como fragmentos de unos y otros, generando una interacción de todos”. Este modelo aumenta la pertinencia y la calidad de formación porque se produce a través de nuevas metodologías de aprendizaje.

Dentro de las empresas los programas de capacitación basados en este modelo han sido exitosos, porque buscan una formación flexible y personalizada, además rescatan los conocimientos del trabajador y lo vuelven activo (analiza, investiga y forma un pensamiento crítico).

Un programa de capacitación por competencias para el desarrollo laboral debe incluir elementos de la teoría del aprendizaje y de la llamada educación para adultos, en la tabla 3 presentamos un resumen de estos elementos (Méndez & Díaz, 2009).

Tabla 3

Elementos que contempla un programa de capacitación por competencias

Elemento	Característica
Constructivismo	El aprendizaje es una creación personal, que equilibra saberes previos, motivación, vivencias, experiencias, aportes, prácticas, etc. La persona debe organizar estos elementos de acuerdo a su funcionalidad. El facilitador debe diseñar, enriquecer y orientar ese aprendizaje
Aprendizajes significativos	Los nuevos conocimientos deben considerar los previos, ya que en toda capacitación los empleados tienen competencias, habilidades, conocimientos y destrezas, que deben ser valorados e incluidos
Capacitación	Es un hecho educativo que ocurre entre adultos, tanto el participante como el facilitador participan de una experiencia donde se fortalecen y debe vivirse con autenticidad, ya que algunos trabajadores tienen en mente el esquema escolar y se cohíben en el proceso

Nota. Adaptado de: Capacitación frutícola, (pp.37-38), por Méndez & Díaz, 2009, Expediente exportador N.4

La capacitación para adultos debe activar competencias y desarrollar otras, para esto se debe emplear recursos que produzcan aprendizajes significativos, autónomos y desafiantes que motiven a los empleados a buscar prácticas de crecimiento profesional y mejoren la calidad de sus procesos. Esto influye positivamente en la persona, porque forma una actitud que busca el aprendizaje permanente. Es decir, hay que dejar atrás la capacitación donde el enfoque era solamente “relatar

contenidos” y buscar la implementación de sistemas atractivos, eficientes e innovadores de transferencia de conocimientos.

Modalidades de capacitación

De acuerdo a la necesidad de la empresa se pueden aplicar diferentes programas de capacitación, en la tabla 4 presentamos un resumen de todas estas modalidades.

Tabla 4

Modalidades de capacitación en las empresas

Modalidad	Enfoque	Duración
Programas de inducción o introducción	Facilitan la adaptación de un trabajador nuevo a la empresa y al entorno social del trabajo. La inducción es un proceso estructurado donde participan los jefes inmediatos y los compañeros de trabajo.	Programas de corta duración entre 10 a 20 horas
Programa de entrenamiento inicial	Familiariza al empleado con los instrumentos, equipos, materiales, métodos, normativas y estatutos del nuevo puesto de trabajo. Está a cargo del jefe inmediato.	Programas de corta duración entre 5 a 10 horas
Programas de complementación	Suplen carencias de conocimientos en los trabajadores, ya que las competencias que han adquirido son empíricas y no alcanzan el desempeño deseado en algunas tareas. Pueden ser impartidos por la misma empresa o instructores especializados	Programas de mediana duración entre 100 a 300 horas
Programa de especialización	Enfocado a técnicos y profesionales que requieren profundizar sus conocimientos, esta se relaciona con intereses internos de la empresa	La duración es variable, pero de manera general excede las 100 horas
Programas de actualización	Pone al día a los trabajadores con nuevos conocimientos, destacando sus habilidades	Programas de corta duración menores a 50 horas
Programas de perfeccionamiento y desarrollo	Mejoran las habilidades interpersonales de los trabajadores, motiva y promueve una actitud positiva. Sin embargo estos carecen de objetivos y no se puede medir el aprendizaje	De acuerdo a la necesidad de la empresa

Modalidad	Enfoque	Duración
Programas de capacitación transversales	Se tratan problemas externos a la empresa, por ejemplo; drogadicción, alcoholismo, enfermedades, etc. También se relaciona con nuevos instrumentos a usar en la empresa o cuando se necesiten solucionar problemas.	De acuerdo a la necesidad de la empresa

Nota. Adaptado de: Capacitación por competencias. Principios y métodos, (pp.52-54), por Martínez E. & Martínez A., 2009.

Capacitación en el sector florícola

Las flores producidas en el Ecuador se encuentran entre las mejores del mundo, por su calidad y belleza. La situación geográfica del país le permite tener varios microclimas y luminosidad, que proporciona condiciones de desarrollo únicas a las flores, tales como: tallos gruesos, largos y verticales, botones grandes con colores vivos y más tiempo de vida en florero.

Banco Central del Ecuador (2019b) indica que la producción de flores destinadas a la exportación se inició en Ecuador hace más de 20 años, en la actualidad existen más de 350 empresas afiliadas a Expoflores y 150 empresas no asociadas que producen rosa, clavel, clavelina, pompón, gypsophila, crisantemo y flores de verano o realizan actividades relacionadas con el sector florícola.

El sector florícola ecuatoriano es uno de los sectores exportadores que genera más divisas al país, teniendo una tasa de crecimiento del 11% en valores económicos y 4% en toneladas de producción, es decir las flores contribuyen en promedio con el 50% de las exportaciones no petroleras (Banco Central del Ecuador, 2019a).

En base a lo anterior la importancia económica de la producción de flores es elevada y las empresas han buscado satisfacer las necesidades de capacitación de su personal, para generar mayor competitividad y rentabilidad. El organismo en Ecuador pionero en capacitación en floricultura es Expoflores, cuyo objetivo es aportar al desarrollo de la población laboral florícola, a través de

programas de capacitación que fortalezcan sus competencias, habilidades y destrezas, promoviendo la mejora continua.

Sin embargo, estos programas generalmente se enfocan a los técnicos de las empresas y suelen ser capacitaciones de carácter general, sin tomar en cuenta las necesidades reales de la empresa. En este sentido se debe involucrar a todo el personal, enfatizando el papel de los supervisores, ya que son el nexo directo entre técnicos y trabajadores en campo.

La floricultura ha logrado abrir nuevas posibilidades para mejorar las condiciones de vida de los campesinos, fuentes de trabajo y oportunidades de crecimiento laboral, además de un salario es necesario implementar programas de formación y capacitación técnica, que los ayude a ser entes activos en el desarrollo de la empresa (Terán, 2013).

La capacitación en el sector florícola persigue varios objetivos, y es que con el cumplimiento de un programa bien estructurado se consigue personal humano altamente competente, con conocimientos, habilidades y actitudes para desenvolverse de mejor en el ámbito laboral. Con esto también se desarrolla en el personal el sentido de responsabilidad hacia la empresa mediante conocimientos adecuados y mayor competitividad (Borja, 2012).

Las experiencias de capacitación en el Ecuador se han enfocado solamente a un grupo de personas dentro de las empresas florícolas, la innovación y la búsqueda de nuevas formas de transmitir el conocimiento, llaman a las instituciones educativas a formar parte de programas de capacitación que puedan potencializar el conocimiento del personal, adquirido a través de la experiencia, buscar nuevas metodologías y alternativas de enseñanza, donde no solo se forme una clase, sino se conforme un grupo crítico, que intercambie opiniones y que solucione problemas reales.

Por lo tanto la capacitación y desarrollo del recurso humano se convierte en una estrategia empresarial importante, con base a esto en el 2009 Expoflores crea la escuela de floricultura, que ha capacitado alrededor de 5000 personas en temas técnicos, ambientales, de supervisión, entre otros. Esto ha logrado que los participantes mejoren su actitud, su relación con los agrónomos, sean versátiles en la toma de decisiones y mejorar su comunicación; todo este conjunto influirá en la productividad y calidad del trabajo (Expoflores, 2013).

La capacitación de la mano de obra en temas de fisiología de las plantas, mejoramiento y manejo del suelo, óptima administración de agua y fertilizantes, manejo integrado de plagas y enfermedades, mejoramiento de las plantas y cultivo de variedades más resistentes, se convierte en una estrategia para alcanzar objetivos de alta productividad y así controlar costos (Frutos & Miranda, 2006).

Coefficiente Alfa de cronbach

Las características deseables en toda medición son la confiabilidad y la validez, que dan al instrumento aplicado la denominada “solidez psicométrica”, es decir confiere al instrumento consistencia en sus puntuaciones, porque no hablamos de fiabilidad del test en sí, sino de las puntuaciones obtenidas en el instrumento (Quero, 2010).

A partir de esta consideración podemos definir a la confiabilidad como la ausencia de errores en un instrumento de medida y la validez como el grado en que las medidas de los instrumentos son repetibles, es decir son consistentes. En este sentido se desea que las puntuaciones del instrumento sean similares (Asimbaya & Quishpe, 2015).

Para medir la confiabilidad vinculada a la consistencia interna de un instrumento constituido por una escala de Likert u otro instrumento de escalas de opciones múltiples se utiliza el coeficiente α

(alfa) de cronbach, siendo el valor de α el promedio de las correlaciones (Quero, 2010). La fórmula empleada es:

Fórmula alfa de cronbach

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right]$$

Donde:

K = Número de ítems en la escala

Vi = Varianza del ítem

Vt = Varianza de las puntuaciones observadas de los individuos

El valor de alfa está entre 0 a 1, cuanto más cerca esté el valor del alfa a 1 mayor es la consistencia interna de los ítems, de acuerdo a George & Mallery (2003) sugieren los siguientes recomendaciones para determinar los valores de los coeficientes de alfa de cronbach:

- Coeficiente alfa > 0,9 es excelente
- Coeficiente alfa > 0,8 es bueno
- Coeficiente alfa > 0,7 es aceptable
- Coeficiente alfa > 0,6 es cuestionable
- Coeficiente alfa > 0,5 es pobre
- Coeficiente alfa < 0,5 es inaceptable

De forma resumida, valores de consistencia interna menores a 0,70 evidencian una baja correlación entre los ítems y valores por encima de 0,9 son indicadores de redundancia (duplicados) y

deberían eliminarse. En general los valores son aceptables cuando son superiores a 0,70 y menores a 0,95 (Frías, 2019).

Capítulo III

Materiales y métodos

Ubicación del lugar de investigación

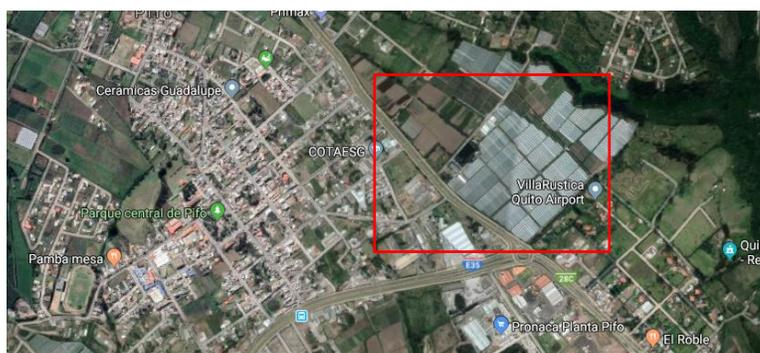
Ubicación Política

El presente proyecto se llevó a cabo en la empresa Valleflor, con el personal de las tres fincas que maneja la florícola (Pifo, Puembo y La Libertad). Ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Quito, en las parroquias Pifo y Puembo.

Ubicación geográfica

Figura 6

Ubicación del proyecto de investigación



Nota. Ubicación florícola Valleflor. Google Earth, Digital Globe, 2019.

Las coordenadas geográficas de las fincas de la empresa Valleflor son:

- Finca Pifo: Latitud $0^{\circ}13'39.81''S$ y Longitud $78^{\circ}20'46.67'' O$
- Finca Puembo: Latitud $0^{\circ}12'38.87''S$ y Longitud $78^{\circ}21'22.17'' O$
- Finca La Libertad: Latitud $0^{\circ}9'31.40''S$ y Longitud $78^{\circ}22'48.34'' O$

- Altitud Pifo: 2590 m.s.n.m
- Altitud La Libertad: 2350 m.s.n.m
- Altitud Puenbo: 2400 m.s.n.m

Ubicación ecológica

De acuerdo a los datos reportados por el CAPSERVS (2015) según el plan de ordenamiento territorial de la parroquia de Pifo, tenemos los siguientes datos:

Piso altitudinal: montano bajo

Región latitudinal: templado

Temperatura promedio: 14,09 °C

Precipitación: 1830,24 mm

Humedad relativa: 62,5%

Tipo de suelo: son suelos aptos para la actividad agrícola, encontramos suelos desde franco arcillosos hasta suelos arenosos, con un pH aproximado de 6,5.

Materiales

Establecimiento del grupo y levantamiento de la línea base

Para esta fase se utilizó materiales de escritorio, encuestas, recursos humanos, copias, calculadora, cámara fotográfica y computadora portátil.

Implementación del programa de transferencia de tecnologías

Para las clases teóricas se utilizó materiales de escritorio, material de apoyo y didáctico (evaluaciones, fichas técnicas, formatos desarrollo de temáticas), lentes de realidad virtual, computadora portátil, proyector, copias, vídeos, cámara fotográfica y parlantes.

Para el componente práctico se utilizó camas experimentales, plántulas de los diferentes cultivos (áster, alstroemeria, delphinium, trachelium, eryngium, etc.), carretillas, hormonas vegetales, bandejas de germinación, sustrato, azadillas, muestras de suelo, recursos humanos, fertilizantes y cámara fotográfica.

Métodos

En la empresa Valleflor, el grupo objetivo (mandos medios o supervisores) aplica el conocimiento tácito o adquirido por la experiencia, para las diferentes actividades que se desarrollan en la florícola, pero desconocen los principios técnicos o el por qué hacerlo, por esto el facilitador agropecuario realizó un programa de transferencia de tecnologías, para transmitir sus conocimientos técnicos y que los supervisores se beneficien de ellos.

El proyecto se desarrolló bajo el contexto del nuevo modelo de triple hélice propuesto por Leydesdorff & Etzkowitz (2000) ya que se vincula la empresa (Florícola Valleflor)- Universidad (Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE)- Gobierno (Estado ecuatoriano provee educación gratuita y accesible).

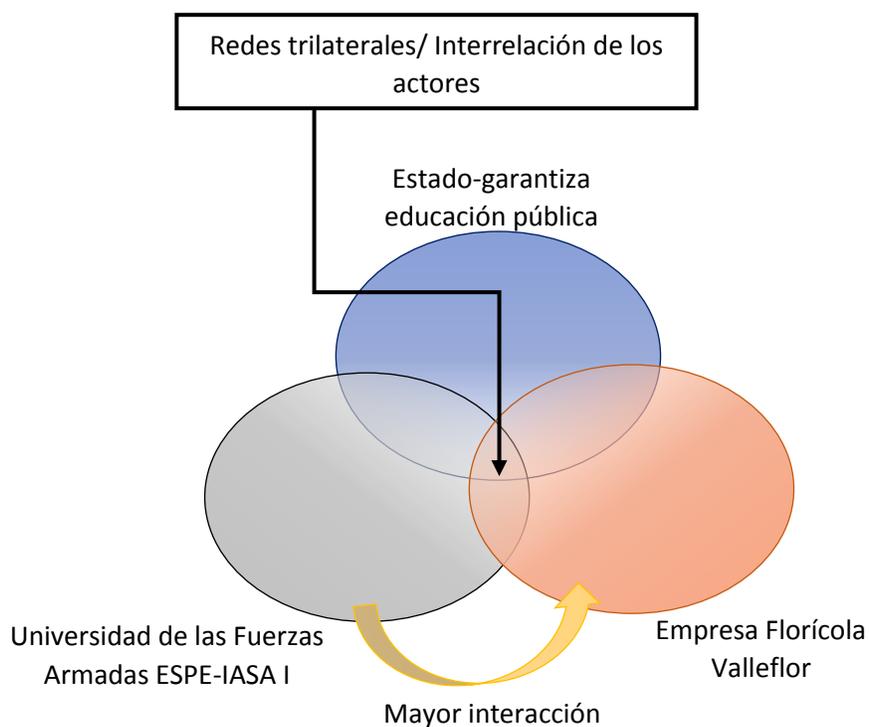
Además este modelo resalta la importancia de crear relaciones de cooperación entre estos actores, para crear nuevos conocimientos y actividades de innovación que beneficien el desarrollo

del país. Se refleja la vinculación especialmente entre la empresa y universidad, de esta forma se fomenta el espíritu y crecimiento empresarial a través de la innovación por parte de la academia.

En este programa enfatizamos a la capacitación como el medio de relación entre la universidad y la empresa, siendo también una oportunidad para los estudiantes de adquirir experiencia y así palpar la realidad del sector productivo.

Figura 7

Modelo triple hélice usado en el establecimiento del programa de transferencia de tecnologías



Nota. Adaptado de: El modelo de la triple hélice como un medio para la vinculación entre la universidad y empresa, (p.88), por Chang, 2010, Revista Nacional de Administración.

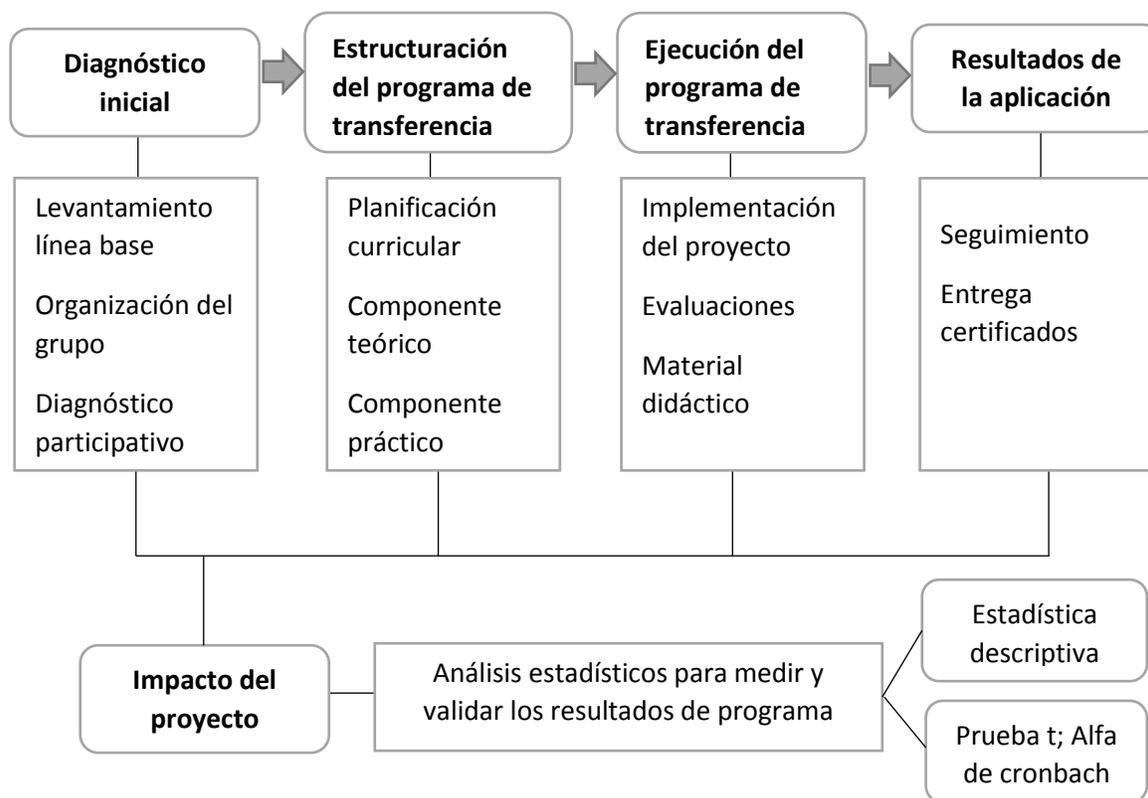
El programa de transferencia innovadora de tecnologías, empleó la metodología de capacitación por competencias de Martínez E. & Martínez A. (2009) aplicando la modalidad de un programa de complementación, porque se orientó a suplir las carencias de conocimientos de los supervisores y buscó transformar el conocimiento empírico, adquirido por la experiencia.

Sabemos además, que la capacitación se ha convertido en un instrumento esencial para el desarrollo de la competitividad de la empresa y para el crecimiento profesional de sus empleados.

A continuación en la figura 9, se esquematiza el establecimiento del proyecto recomendado por Martínez E. & Martínez A. (2009) y se desglosan los pasos que se siguieron en el mismo.

Figura 8

Proceso para el establecimiento de un programa de transferencia de tecnologías



El establecimiento del proyecto de transferencia de tecnologías se dividió en 4 fases:

Diagnóstico inicial

Levantamiento de la línea base

El levantamiento de la línea base determinó la situación actual de la empresa en términos de necesidades de capacitación y nivel de instrucción académica de los asistentes, para esto se aplicó una encuesta preliminar con preguntas abiertas y cerradas. Esto permitió tener información del grupo de trabajo.

La encuesta se conformó de tres partes: datos generales, instrucción académica y necesidades del curso, en base a estos datos se implementó la metodología de enseñanza más adecuada, que se adapte a las necesidades del grupo.

Se contó con la participación de 10 personas, que son responsables de cada área de producción de las tres fincas anexas de la empresa, Pifo, La libertad y Puenbo.

Organización del grupo

El grupo de trabajo se conformó por personas con edades entre los 28 a 60 años, se realizó una reunión previa donde se establecieron los objetivos del programa, las herramientas y la metodología a aplicar, además se explicó la implementación del componente práctico, en las instalaciones de cada finca. Se estableció los horarios y días para las capacitaciones.

Diagnóstico participativo

Se realizó una inducción con cada uno de los supervisores, donde se trabajó junto a ellos en las diferentes tareas de campo que realizan en la finca, así se conocieron a fondo los temas de interés

para implementar en el programa, los conocimientos previos o adquiridos por la experiencia, falencias y errores en los procesos productivos.

Este trabajo colaborativo entre el facilitador y cada supervisor se realizó en un período de 10 semanas, durante este tiempo se observaron todos los procesos operativos en cada área de producción: propagación (siembra, cosecha de esquejes, riego, fertilización); campo (limpieza, deshoje, corte, siembra, fertilización, MIPE); pos-cosecha (transporte de flor, diagramas de flujo de flor, mallas, cajas), también se evaluó el desempeño de cada supervisor dentro de su área de trabajo. De esta forma se conoció la realidad de cada uno de los participantes, su entorno, habilidades y cualidades.

La inducción y la información de la línea base direccionaron la planificación curricular del programa, desarrollando contenidos de interés para el grupo de trabajo.

Estructuración del programa de transferencia

Planificación curricular

Se determinó el contenido curricular en base al diagnóstico inicial. De acuerdo a las necesidades de capacitación obtenidas en el levantamiento de la línea base y con apoyo de una planificación curricular previa, se establecieron las temáticas a impartir en el programa. Las temáticas propuestas corresponden a conceptos básicos dentro del desarrollo agrícola, que sirvieron para el correcto manejo y producción de los diferentes cultivos. Las temáticas se seleccionaron en base a su importancia y se distribuyeron de la siguiente forma:

- Contenido teórico: 3 horas
- Contenido práctico: 3 horas o más, esto de acuerdo a la práctica realizada

- Aprendizaje autónomo: aproximadamente 3 horas, esto se logró con ayuda de deberes, talleres y revisión de información para las evaluaciones.

Componente teórico

Las sesiones teóricas tuvieron un enfoque distinto, considerando el concepto de innovación en la transferencia de conocimientos, el programa implementó la metodología de aprendizaje más adecuada para el grupo objetivo; esto se logró a través de nuevas herramientas como: videos, recursos interactivos (interfaces dinámicas, figuras en 3D, realidad virtual, simulaciones, laboratorios virtuales), maquetas, prácticas in situ, experimentos sencillos, materiales didácticos y aplicaciones.

Las charlas fueron dinámicas y participativas, se enfocaron en resaltar los conocimientos adquiridos por la experiencia que tenía cada uno de los participantes y transformarlos o enriquecerlos, para motivarlos a tomar decisiones y mejorar su desempeño laboral.

Componente práctico

Se implementó el componente práctico en camas experimentales, ubicadas en las diferentes fincas de la empresa, se adecuó 2 camas experimentales de 9 m² cada una y se realizaron pequeños experimentos, de acuerdo a la temática revisada dentro de cada sesión de aprendizaje.

Las prácticas realizadas a lo largo del programa, acompañaron al componente teórico, así se reforzó lo aprendido en las diferentes sesiones, validando el principio de aprender haciendo.

Ejecución del programa de transferencia

Implementación del proyecto

Se desarrolló a partir de la información obtenida en el diagnóstico inicial.

El programa se denominó para facilidad de los supervisores como PITT: Programa Innovativo de Transferencia Tecnológica, se conformó inicialmente por 10 personas, 2 personas de la finca ubicada en Pumbo, 1 persona de la finca ubicada en La Libertad y el resto de la finca ubicada en Pifo.

El programa se implementó de la siguiente manera:

- **Introducción:** se indicaron las temáticas a tratarse durante la capacitación y se hizo la entrega del material didáctico correspondiente a la sesión de trabajo, mientras avanzaron las clases se retroalimentó las clases pasadas, para mantener al día la información entregada.
- **Exposición:** se presentaron los temas a tratarse, a través de material didáctico, del intercambio de opiniones y experiencias, de la participación activa de cada uno de los supervisores, dinámicas, retroalimentación y debates. Así se garantizó la retención del aprendizaje en los participantes.
- **Práctica:** de acuerdo a las sesiones se realizaron salidas a las camas experimentales o pequeños experimentos durante o al finalizar la sesión de aprendizaje.
- **Finalización:** al finalizar cada exposición de los temas de interés se hizo la retroalimentación respectiva del tema, se compartió con los supervisores a través de un refrigerio al final de cada sesión, para afianzar su amistad y motivación durante el proyecto, después se registró su asistencia.

Las capacitaciones se llevaron a cabo en las instalaciones de la empresa, en una sala de reuniones amplia, que contó con los recursos necesarios para dinamizar el aprendizaje. El componente teórico se impartió los días miércoles, de forma semanal. Mientras que el componente práctico (esto dependió de la práctica realizada) se realizó después de las clases teóricas o durante y

se observó durante toda la semana, de esta forma se logró que los supervisores descubran los cambios y resultados de las mismas.

Se realizaron dinámicas y juegos de entrenamiento mental temáticos, que reforzaron lo aprendido en las diferentes capacitaciones, estas actividades mejoraron la confianza y motivaron a los supervisores a participar más, con recomendaciones, comentarios, experiencias, fortaleciendo su pensamiento crítico.

Además se realizaron sesiones de intercambio de experiencias y motivaciones personales, para encontrar soluciones y detectar problemas a tiempo, el intercambio fue enriquecedor, ya que todos los participantes acumularon información del desenvolvimiento productivo de cada uno de sus compañeros.

El programa se desarrolló durante 5 meses, con un total de 20 sesiones impartidas de forma semanal, para mejor asimilación de los contenidos por parte de los participantes se establecieron 5 módulos de aprendizaje con temas y subtemas de interés, de esta forma no se sobrecargó con exceso de información.

Evaluaciones

Se midió el impacto que tuvo el programa de transferencia sobre los conocimientos de los supervisores, se realizó mediante la aplicación de dos evaluaciones, una inicial y una final aplicadas en cada módulo de aprendizaje. Se evaluó de forma diagnóstica al inicio de cada módulo y al final del mismo, así se comparó los resultados al inicio y al final de cada módulo, se detectó las principales falencias en el proceso de aprendizaje.

Además cada supervisor presentó un trabajo final sobre un tema de su preferencia, de esta forma se reforzó sus capacidades de comunicación y transmitieron lo aprendido a sus compañeros. Con estos datos se medirá el nivel de conocimiento generado al final del proyecto.

Material didáctico

En el transcurso de los módulos de aprendizaje se entregó a los participantes diferentes materiales de apoyo, como fichas técnicas, gráficos, fichas informativas, cartillas, resúmenes y talleres.

Adicionalmente se trabajó en 5 folletos informativos correspondientes a cada módulo de aprendizaje, para que sirvan como material de apoyo y así reforzar lo aprendido durante el programa, con información concreta, resumida y asimilable.

Resultados de la aplicación

Seguimiento

Se registró de manera periódica el progreso de los supervisores en cada módulo (teórico y práctico), en base a las evaluaciones iniciales y finales, a la participación, al desarrollo y desenvolvimiento en cada una de las tareas que se les asignó. Esto permitió tener una visión del conocimiento asimilado y el desarrollo de diferentes habilidades que se fueron adquiriendo durante el programa.

También se registró la asistencia, verificándose la concurrencia al programa y se realizó seguimiento a los supervisores que dejaron de asistir.

Finalmente se realizó un seguimiento económico, a través del registro de gastos que involucraron todos los equipos y materiales implementados en el programa de transferencia tecnológica y así se estimó su rentabilidad económica.

Este análisis se hizo en base al costo directo de la acción de capacitación, donde se consideró:

- Tiempo del instructor
- Recursos de la capacitación
- Material didáctico
- Insumos corrientes (materiales que se gastan de manera directa en el proceso aprendizaje-enseñanza como los artículos de escritorio)
- Recursos de aprendizaje (elementos durables destinados específicamente a la capacitación, como equipos, instrumentos de taller y laboratorio, simuladores, software)
- Infraestructura
- Servicios complementarios (movilización de instructores, participantes, alimentación, entre otros)
- Organización y gestión (actividades indirectas de apoyo a la capacitación, como publicidad, estudios de diagnóstico, programación de operaciones, logística, supervisión, etc.)

El costo total de la implementación del programa, se desglosó en etapas: diseño del programa, ejecución y organización logística, como este se realizó dentro del horario laboral de la empresa se incluyó el costo por hora de trabajo/persona.

Entrega de certificados

Al finalizar el programa de transferencia tecnológica se realizó la entrega de certificados a los participantes que cumplieron los requisitos establecidos al inicio de la capacitación, como asistir al menos al 70% de las sesiones, haber obtenido calificaciones sobre el promedio base (14) y un nivel de participación aceptable durante todo el programa. El certificado se entregó como reconocimiento a la dedicación y esfuerzo de cada uno de los participantes en el programa. En este evento participaron las autoridades de la empresa (Gerente técnico) y técnicos de cada área productiva.

Impacto del proyecto

Análisis estadístico

Para la validación de resultados se utilizaron variables cuantitativas y cualitativas, que fueron procesadas a través de estadística descriptiva permitiendo resumir los datos en cuadros, tablas, gráficas, diagramas y figuras.

La información recopilada mediante la aplicación de las evaluaciones iniciales y finales se analizó con una prueba t para grupos independientes, con un nivel de significancia del 5%. Esta medición orientó el impacto del proyecto sobre los conocimientos de los participantes.

También se implementó una encuesta de satisfacción, que se midió a través de una escala de Likert de 4 puntos, con 21 ítems y 11 dimensiones, la confiabilidad del instrumento aplicado se validó a través del coeficiente alfa de cronbach, usando el programa estadístico SPSS.

Además se analizó el índice de satisfacción de la encuesta a través de la fórmula propuesta por CONICYT (2018) en su reporte sobre metodología de encuestas de satisfacción, donde:

Fórmula índice de satisfacción

$$\% \text{ Índice de satisfacción} = \frac{\text{número de valoraciones positivas}}{\text{total de valoraciones obtenidas}} * 100$$

De forma general el programa de transferencia de conocimientos tuvo una duración de 5 meses, a continuación en la tabla 5 se desglosan los tiempos dedicados a cada actividad propuesta en la metodología.

Tabla 5

Tabla resumen del desarrollo de actividades

Actividad	Detalle	Duración	Unidad
Levantamiento línea base	Aplicación de encuestas y entrevistas	1	Semana
Diagnóstico participativo	Inducción realizada con los participantes del programa, se trabajó en campo junto a cada supervisor, para determinar las necesidades reales de capacitación	10	Semanas
Ejecución del programa	Implementación de los diferentes módulos de aprendizaje	5	Meses (se impartió un módulo por mes)
Sesiones de aprendizaje	Se realizaron las sesiones teóricas de forma semanal Se evaluó el desempeño y el rendimiento de los supervisores después de la implementación del programa	20	Semanas (se impartió una sesión por semana)
Seguimiento del programa	Aplicación de encuestas de satisfacción y presentación de trabajos finales, que evidenciaron el progreso de cada supervisor	2	Semanas

Capítulo IV

Resultados y Discusión

Resultados de la aplicación del programa

Diagnóstico inicial – Línea base

Dentro de la florícola Valleflor, se estableció inicialmente un grupo de 10 personas, conformado por los supervisores de cada área productiva de la empresa, con las que se determinó el marco referencial para la implementación y ejecución de un programa innovador de transferencia de tecnologías. Mediante el levantamiento de la línea base, se identificó las necesidades de capacitación, la instrucción académica, edad, género y los años de experiencia laboral en la empresa.

Luego de iniciado el programa 3 personas se retiraron de la empresa, 2 fueron despedidas de la empresa y 1 por motivos laborales, tuvo dificultades para asistir a las capacitaciones. Se trabajó con una base de 7 personas a lo largo del proyecto. Según la FAO (2011), cuando existen grupos grandes se recomienda, subdividir en grupos de 5 a 7 personas, para facilitar el aprendizaje, en base a esto el grupo de trabajo tuvo un número apropiado de participantes.

Identificación de las necesidades de capacitación

A través de la inducción realizada con cada uno de los supervisores se conoció las principales necesidades de capacitación y temas de interés, para tratar en el programa.

Tabla 6*Diagnóstico inicial de las necesidades de capacitación*

Planta	Nutrición	Sanidad Vegetal	Fertilización	Condiciones ambientales
Fisiología Vegetal	Nutrición vegetal	Fitosanidad	Fertilización	Manejo de invernaderos
Manejo de plantas	Suelo	Plagas y Enfermedades	Fertirriego	Variables climáticas
Absorción de la planta	Deficiencias nutricionales	Ciclos biológicos plagas	Uso de agroquímicos	

En base a las respuestas de la encuesta inicial y de la inducción con cada supervisor, se identificaron las temáticas de mayor interés, se examinó e íntegro los diferentes contenidos en una planificación curricular, que comprendió 5 módulos de aprendizaje cada uno con 4 subtemas, los módulos se repartieron de la siguiente forma:

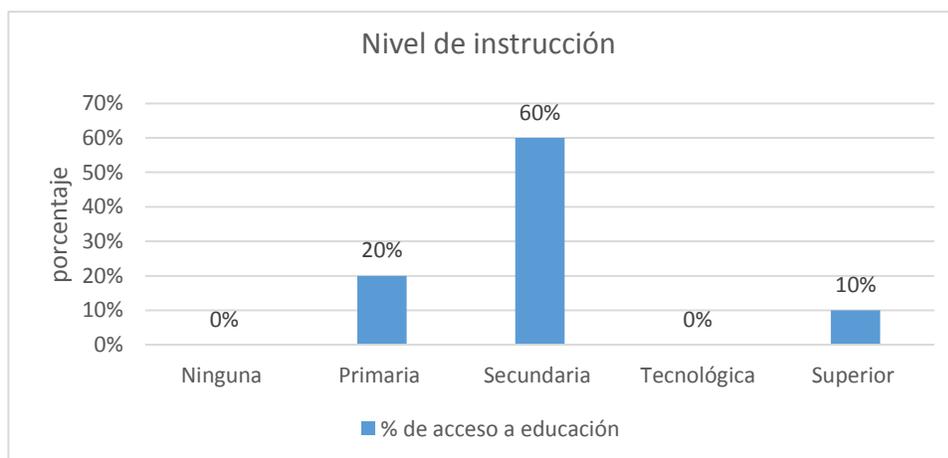
- Fisiología de la planta
- Nutrición y manejo del suelo
- Riego y fertilización
- Condiciones ambientales y manejo de agroquímicos
- MIPE (Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades)

Instrucción académica

La instrucción académica se obtuvo a través del levantamiento de la línea base, realizado con la información de los 10 participantes, donde: el 60% de los participantes tuvieron acceso a educación secundaria, el 20% a educación primaria y solamente el 10% a educación superior (cuarto nivel).

Figura 9

Instrucción académica de los supervisores

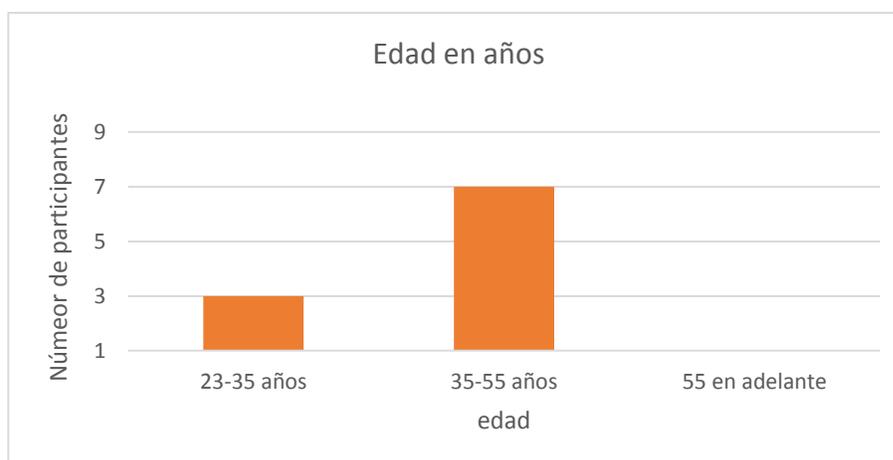


Edad

Al programa de transferencia de tecnología asistieron personas con diversas edades desde los 23 hasta los 55 años, donde las personas con edades entre 35 a 55 años predominaron en el grupo de trabajo.

Figura 10

Edad de los participantes del programa de transferencia de tecnologías

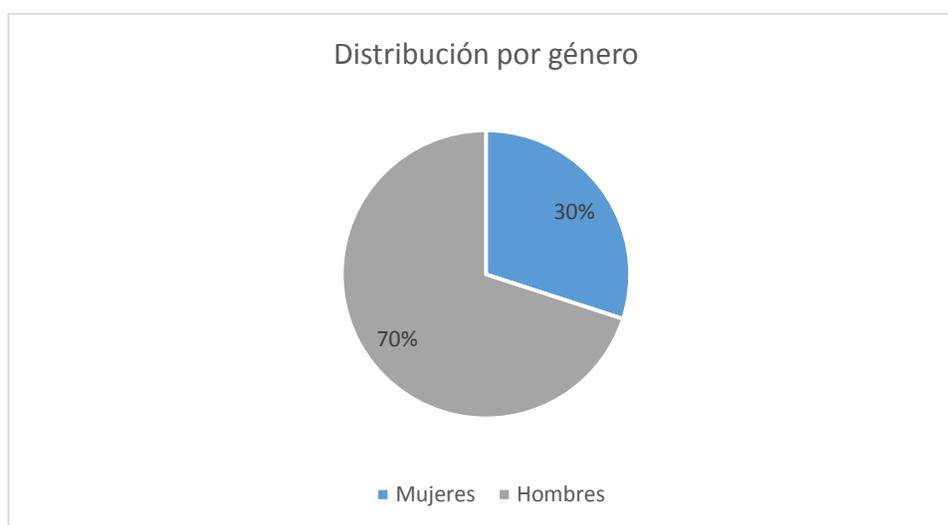


Distribución por género

De acuerdo a la encuesta inicial, el programa de transferencia de tecnologías, estuvo conformado por 3 mujeres que equivale al 30% y 7 hombres que equivale al 70%.

Figura 11

Distribución por género del grupo de supervisores

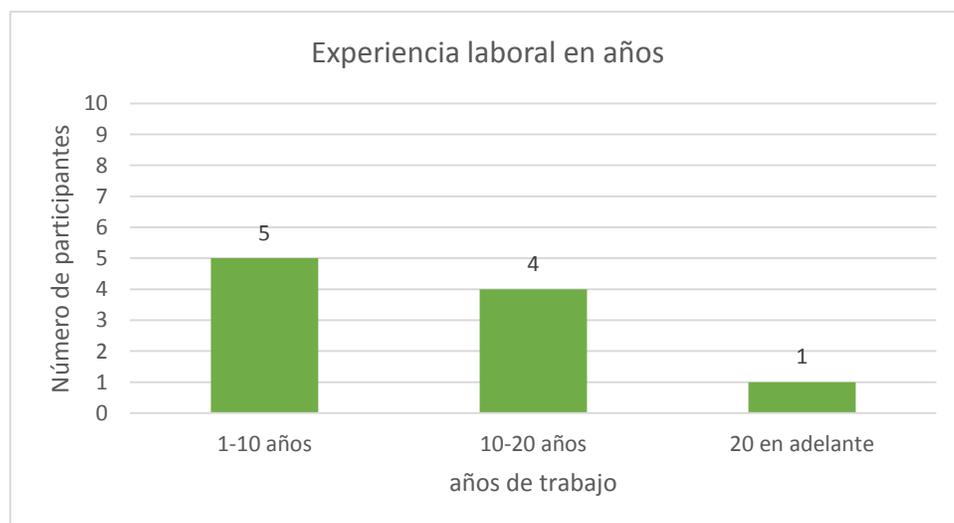


Experiencia laboral

El desenvolvimiento y el nivel de conocimientos adquiridos se definieron en gran parte por los años de experiencia laboral en la empresa. Del grupo de supervisores 5 personas tienen una experiencia laboral de 1 a 10 años, 4 personas de 10 a 20 años y una persona lleva más de 20 años trabajando en la empresa.

Figura 12

Años de experiencia laboral de los supervisores participantes



La experiencia laboral influyó en el conocimiento tácito de los supervisores, tenían bases generales de varios temas de aplicación agrícola, pero sin un sustento técnico adecuado.

Implementación del proyecto

Se ejecutó el programa de transferencia innovadora de tecnologías, a través del cumplimiento de un cronograma que abarcó contenido teórico y práctico. Las sesiones de aprendizaje se impartieron en base a una planificación curricular desglosada en la tabla 4, mientras que las prácticas se realizaron conforme la temática de la clase y se encuentran detalladas en la tabla 4.

Se impartieron 5 módulos de aprendizaje, que respondieron a las necesidades de capacitación, los mismos que contenían conceptos básicos necesarios dentro del conocimiento agrícola.

Componente teórico

Las sesiones teóricas se dieron los días miércoles de 8:00 a 11:00 en la sala de reuniones provista por la empresa, después se realizaron prácticas en campo en las camas experimentales y pequeños experimentos dependiendo de la temática revisada.

Esto potenció la filosofía de aprender haciendo además se logró el intercambio de vivencias que cada uno de los supervisores acumuló a lo largo del programa, así incrementó su capacidad crítica y por lo tanto su capacidad para resolver problemas.

La duración del programa fue de 5 meses, con un total de 20 sesiones, impartidas de forma semanal, logrando desarrollar un tema por mes. Las sesiones fueron dinámicas y participativas, estas se apoyaron en material didáctico y tecnológico para poder presentar los temas de manera más asimilable.

Figura 13

Capacitación mediante el uso de lentes de realidad virtual



Nota. Los lentes de realidad virtual se usaron para vídeos en formato 3D de diferentes temáticas, como mecanismo de acción de los hongos y recorridos a través de una célula vegetal.

En el desarrollo del proyecto, se intercambiaron experiencias a través de debates y mesas de diálogo, la participación de los supervisores fue progresando hasta ser completamente activa.

Las metodologías de aprendizaje fueron dinámicas y participativas, ya que el objetivo de las sesiones no fue solo impartir una temática sino relacionar los conceptos de manera fácil y accesible para los supervisores, ya que como precedente tenemos que el 90% de los participantes tuvo acceso sólo a educación secundaria.

La opinión de los participantes fue muy importante, ya que sirvió como retroalimentación y como instrumento de evaluación, conforme pasaron las sesiones los participante desarrollaron opiniones más críticas y creativas. Esto fue enriquecedor porque el facilitador también aprendió de las experiencias y permitió desarrollar de mejor forma el contenido de las siguientes sesiones.

A continuación el desglose de la planificación curricular y actividades prácticas:

Planificación curricular

Se elaboró la planificación curricular apoyada en una estructuración previa de contenidos y en base a las necesidades de capacitación de los supervisores determinadas en la línea base, de esta forma el programa de transferencia fue eficiente, existió un flujo bidireccional de los conocimientos, del facilitador a los supervisores y viceversa. La información se encuentra desglosada por módulos de aprendizaje:

Cuadro

Planificación curricular aplicada en el programa innovador de transferencia tecnológica

				
Planificación curricular				
Facilitadora: Mishell Morales	Duración del proyecto: 5 meses	Carga horaria semanal: 3 horas		
Módulo I: Fisiología Vegetal				
Subtema	Contenido	Fecha	Recursos	Instrumento de evaluación
Generalidades de la fisiología	Partes de la planta (Raíz, tallos, hojas, flores y frutos) Fisiología Interacción de las diferentes partes de la planta	8 de enero	Material didáctico de apoyo (cuaderno, tablero, fichas informativas) Lentes de realidad virtual para vídeo interactivo de la célula vegetal	Evaluación diagnóstica Observación directa Realización del experimento

			Plántulas de los diferentes cultivos para disección Maqueta célula	Escala valorativa de participación
Fotosíntesis y respiración	Mecanismo de fotosíntesis Factores internos y externos que influyen en la fotosíntesis Transformación de la energía Mecanismo de la respiración Factores internos y externos que influyen en la respiración Importancia y utilidad en el campo agronómico	15 de enero	Maqueta de la estructura de la planta Maqueta célula, apoyo en la explicación de cloroplastos Maqueta estructura de la hoja Vídeo interactivo y explicativo de la fotosíntesis Proyector Hojas de los diferentes cultivos de la finca	Observación directa Retroalimentación y participación oral al final de la clase
La planta y el agua	Generalidades Absorción y transporte de agua Movimiento del agua en el sistema suelo-planta-atmósfera Fisiología en condiciones de estrés	22 de enero	Maqueta de la estructura de la planta, posee mangueras para explicar el recorrido de la savia por la planta Observación del raizómetro Proyector	Observación directa Criterios sobre la estructura del raizómetro Diálogo y debate
Crecimiento y desarrollo	Biorreguladores Auxinas Giberelinas Citocinininas Ácido abscísico Etileno	29 de enero	Esquejes de áster, bandejas de germinación Hormonas vegetales Plántulas de los diferentes cultivos Camas experimentales	Observación directa Dinámica Evaluación final participativa
Módulo II: Nutrición y manejo del suelo				
Definiciones generales, Absorción	¿Qué es nutrición? Importancia Absorción radical (y hacia las demás partes de la planta)	5 de febrero	Maqueta de la estructura de la planta y nutrientes en el suelo Vídeo interactivo xilema y	Evaluación diagnóstica Observación directa

	Xilema-Floema		floema Experimento de Rosene, vasos de agua, colorante, bisturí, colorante, plantas de apio	Ejecución del experimento
pH y asimilación de nutrientes	pH Movilidad de los nutrientes Factores que afectan el sistema de movilidad	12 de febrero	Proyector Tiras de pH y diferentes líquidos Cartillas informativas movilidad de nutrientes Maqueta planta y nutrientes	Observación directa Ejecución del experimento Diálogo participativo
Macro y micro nutrientes	Que es nutriente Acción de los macronutrientes Acción de los micronutrientes Diagnóstico del estado nutricional	19 de febrero	Proyector Video explicativo Ficha técnica de los síntomas de deficiencia nutricional	Observación directa Intercambio de opiniones Participación oral de los supervisores
Manejo del suelo	Introducción: ¿Qué es el suelo? Biología del suelo, CIC Textura del suelo Triángulo de texturas	26 de febrero	Muestras de suelo, botellas de plástico, regla (sedimentación) Ejercicio práctico para entender el triángulo de texturas	Observación directa Observación del experimento, conclusiones y recomendaciones por parte de los supervisores Evaluación final
Módulo III: Riego y fertilización				
Fertilización	Definiciones básicas ¿Qué son los fertilizantes? Compatibilidad entre fertilizantes	4 de marzo	Sacos de fertilizantes más utilizados en la finca Tabla de compatibilidad de	Evaluación diagnóstica Observación

	¿Cómo determinar un plan de fertilización?		los fertilizantes Proyector Dinámica preguntas y respuestas	directa Desarrollo en la dinámica Conocimiento asimilado
Requerimiento y manejo del riego	¿Cómo y cuándo regar? Requerimiento de agua Métodos de riego	11 de marzo	Software Cropwat Proyector Vídeo interactivo Camas experimentales y plántulas	Observación directa Observación del experimento Intercambio de ideas y opiniones
Calidad agronómica del agua	Salinidad Conductividad eléctrica Sodicidad Toxicidad	10 de junio	Proyector Muestras de agua de la finca Hojas de trabajo Taller informativo	Observación directa Desarrollo y participación
Fertirrigación	Esquema de un sistema de fertirrigación Soluciones nutritivas Cálculo de aporte de nutrientes	17 de junio	Ejercicio práctico cálculo de nutrientes Hojas Marcadores Cartillas informativas	Observación directa Comprensión y desarrollo del cálculo propuesto Evaluación final
Módulo IV: Condiciones ambientales y manejo de agroquímicos				
Condiciones ambientales	Temperatura Luminosidad Humedad relativa Dióxido de carbono	24 de junio	Proyector Presentación definiciones	Evaluación diagnóstica Observación directa
Manejo de condiciones bajo invernadero	Tipos de plásticos Características plásticos de invernaderos Control de factores internos	1 de julio	Proyector Presentación definiciones Cartillas informativas sobre los tipos de plásticos Dinámica preguntas y	Observación directa Participación y desarrollo Intercambio de

			respuestas (silbatos, premios)	experiencias
Manejo y rotación de agroquímicos	Resistencia FRAC e IRAC Principios de la rotación de agroquímicos Experiencias en finca Productos comerciales	8 de julio	Proyector Imágenes impresas Taller rotación Agroquímicos más usados en la finca	Observación directa Desempeño en el taller Retroalimentación Evaluación final
Módulo V: MIPE Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades				
En este módulo se dio una clase de compostaje y su correcto manejo*				
Compostaje	Conceptos Beneficios Materiales y mezclas Fases del compostaje ¿Cómo identificar un buen compost?	15 de julio	Proyector Vídeo interactivo Imágenes impresas y cartillas informativas	Evaluación diagnóstica Observación directa Experiencias en finca con el manejo del compost
Conceptos MIPE, plagas	Definiciones Como ataca una plaga al cultivo Ciclo biológico trips (<i>Thrips</i> sp.) y control Ciclo biológico minador (<i>Liriomyza trifolii</i>) y control Ciclo biológico ácaros (<i>Tetranychus</i> spp.) y control	22 de julio	Lentes de realidad virtual Anatomía de los insectos Cartillas informativas de los ciclos biológicos de plagas Juego mental con cartas de principales plagas	Observación directa Opiniones después de observar el vídeo Evaluación participativa
Enfermedades de las plantas	Condiciones óptimas para el desarrollo de enfermedades Ciclo biológico oídio (<i>Podosphaera pannosa</i>) y control	29 de julio	Lentes de realidad virtual Vídeos en 360° mecanismo de acción de los hongos Cartillas informativas de los	Observación directa Opiniones después de

	Ciclo biológico botrytis (<i>Botrytis cinerea</i>) y control Control de enfermedades		ciclos biológicos de las enfermedades	observar el vídeo Diálogo y debate Intercambio de experiencias
Prevención y control de las plagas y enfermedades	Biológico Cultural Mecánico Químico Hormonal Presentación final de trabajos	5 de agosto	Proyector Presentación dinámica Presentación de cada uno de los supervisores	Observación directa Presentación de trabajos finales Rúbrica de evaluación Evaluación final
Entrega de certificados y cierre del programa	Se entregó certificados para los supervisores que registraron un mínimo de asistencia del 70% al programa innovador de transferencia tecnológica PITT y una nota mínima de 14	12 de agosto	Programa de graduación Intervención del gerente técnico Recuerdos y diplomas a los supervisores	Experiencias compartidas Premio al alumno con mejor puntuación Conversatorio sobre el programa

Al finalizar el cumplimiento de la planificación curricular cada uno de los supervisores presentó una charla sobre una temática de su interés, en estas se demostró el dominio del tema, además demostraron sus habilidades de comunicación y sirvió como retroalimentación para el resto de compañeros, el desenvolvimiento fue muy bueno, el promedio general del grupo fue de 17,72/20.

Se calificó en base a una rúbrica, donde cada uno de los participantes puntuó las intervenciones de sus compañeros, de acuerdo a la presentación, locución, desenvolvimiento, conocimiento y preparación del tema. Promedios obtenidos de cada supervisor (Ver figura 14).

Figura 14

Promedio presentación trabajos finales



El desenvolvimiento en general de los supervisores fue muy bueno, dieron una conferencia entendible, con buen contenido y explicando cada componente. Esto sirvió como refuerzo y evaluación de lo aprendido durante el programa de transferencia tecnológica, a la vez se generó un ambiente donde se intercambiaron ideas y opiniones, brindando a cada uno de los participantes una visión más crítica.

Figura 15

Presentación de trabajos finales



Componente práctico

El componente práctico reforzó los contenidos de los diferentes módulos de aprendizaje, fue un factor importante dentro de la implementación del programa, ya que los supervisores asimilaron los conceptos con mayor facilidad cuando realizaron los experimentos y las prácticas en campo.

Tabla 7

Detalle del componente práctico del proyecto de transferencia de tecnologías

MÓDULO	PRÁCTICAS
Fisiología de la planta	<p>Experimento de Rosene: explica el mecanismo de absorción de las plantas a través de los vasos conductores, se utiliza colorante y plantas de apio</p> <p>Raizómetro: se elaboró un raizómetro que permite identificar el crecimiento de las raíces de los diferentes cultivos de la empresa</p> <p>Disección planta: se pidió a cada supervisor traer una planta de su preferencia y se examinó sus partes y componentes.</p> <p>pH: se hizo una práctica de pH con diferentes muestras de suelo y agua de la finca</p> <p>Hormonas vegetales: se aplicó diferentes dosis de hormonas en esquejes de áster, se dejó en bandejas de germinación y después de quince días se observó las diferencias</p>
Nutrición y manejo del suelo	<p>Lo mismo se realizó en campo con plántulas de <i>eryngium</i></p> <p>Estructura del suelo: se realizó la práctica de sedimentación de diferentes muestras de suelo de la finca, para determinar los componentes del mismo en porcentajes de arena, limo y arcilla.</p> <p>Ejercicio práctico de fertilización: se realizó un ejercicio con cálculo de dosis de fertilizantes de acuerdo a los requerimientos del cultivo, así los supervisores conocieron como determinar dosis de fertilización.</p>
Riego y fertilización	<p>Riego: en las camas experimentales se aplicó diferentes dosis de riego en plántulas de varios cultivos</p> <p>Enraizantes: se usó dos tratamientos con y sin enraizantes en las camas experimentales, para evaluar los efectos del producto</p>
Condiciones ambientales y manejo de agroquímicos	<p>Taller práctico rotación: se hizo un ejercicio de rotación para el control de minador</p> <p>Práctica triángulo de texturas: se realizó un ejercicio sobre el uso y manejo del triángulo de texturas y así conocer los diferentes tipos de suelo de las fincas.</p>
MIPE (Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades)	<p>Identificación de plagas y observación: se pidió plantas con síntomas de ataques, se identificó y observó las diferencias entre los diferentes mecanismos de acción. En campo se observó las actividades que pueden desencadenar la reproducción de estos vectores perjudiciales.</p>

Figura 16*Capacitaciones teóricas y prácticas*

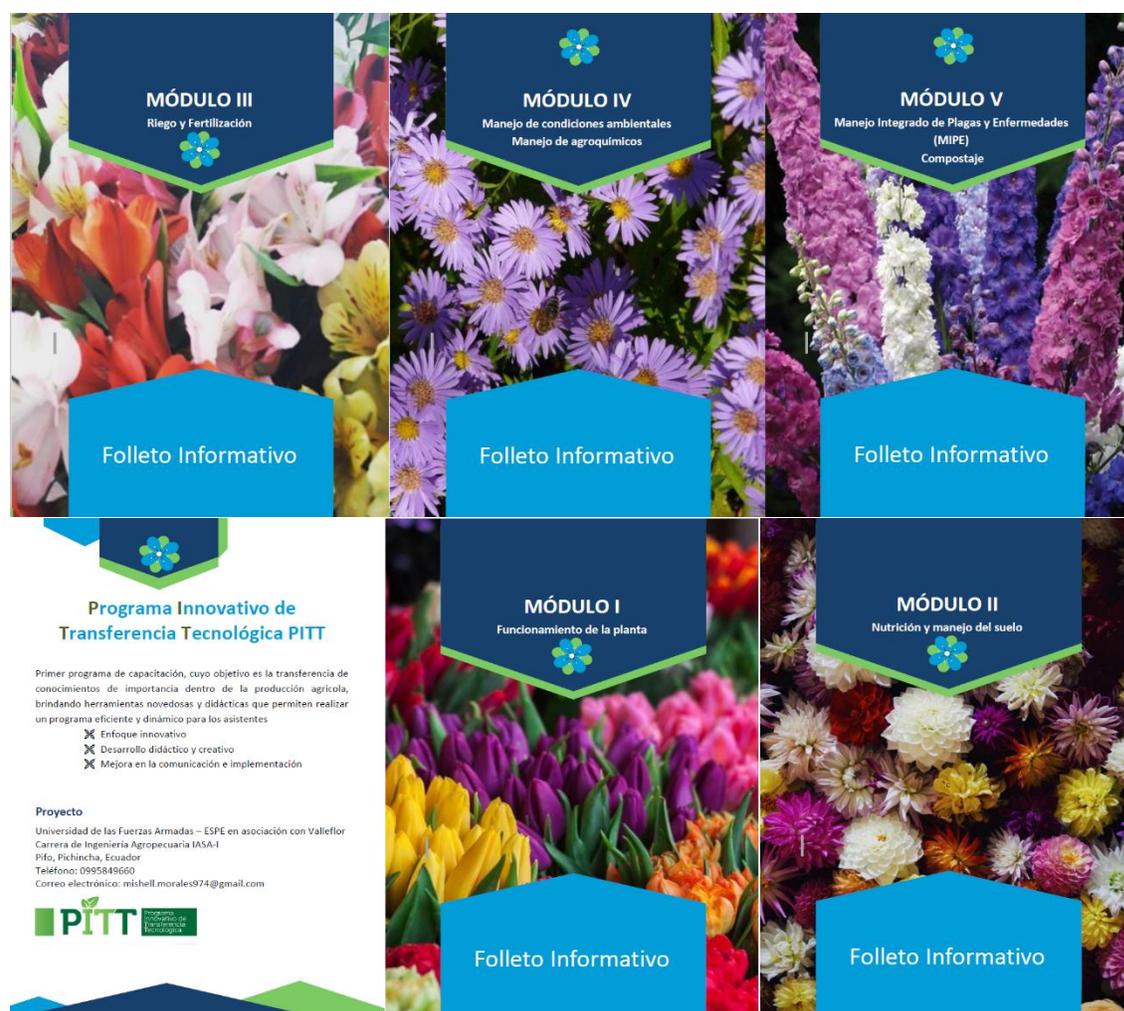
Las diferentes sesiones de aprendizaje fueron enriquecedoras para los participantes, se revisaron conceptos, mecanismos y teorías que ayudaron a los supervisores a transformar los conocimientos previos y aplicarlos de una forma más organizada y estructurada. El material de apoyo fue dinámico y tenía conceptos claves dentro de la formación agrícola, de esta forma la información se volvió más asimilable y manejable.

Folletos informativos

Se elaboró 5 folletos informativos (correspondientes a cada módulo de aprendizaje) para cada participante del programa de transferencia tecnológica, se estructuraron con información didáctica, resumida y comprensible. Estos abordan conceptos básicos utilizados en el ámbito agrícola (consta de teoría y glosario). Este material sirvió de apoyo y retroalimentación para cada uno de los supervisores, se entregaron de forma impresa al finalizar el programa.

Figura 17

Portada y contraportada folletos informativos de los módulos de aprendizaje



Seguimiento

Se monitoreó la ejecución de las actividades delegadas a los participantes a lo largo de programa, considerando sus conocimientos, habilidades y experiencias previamente obtenidas.

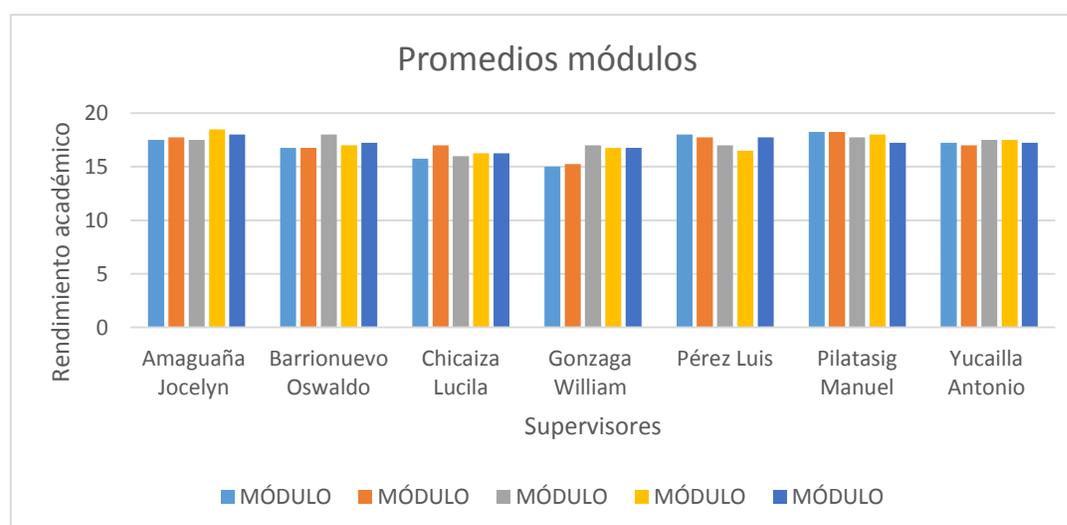
Se evidenció un aumento de la participación, reflejado en el incremento del desempeño de cada participante; esto se pudo observar a través de las evaluaciones y promedios generales de los 5 módulos de aprendizaje, el seguimiento nos permitió identificar el progreso, asistencia y el costo económico del programa.

Progreso

Para medir el progreso de los supervisores durante el tiempo de implementación del proyecto se comparó los promedios de los diferentes módulos, estos evaluaron conocimientos, participación y el desenvolvimiento en el componente práctico.

Figura 18

Desempeño de los supervisores a lo largo del programa



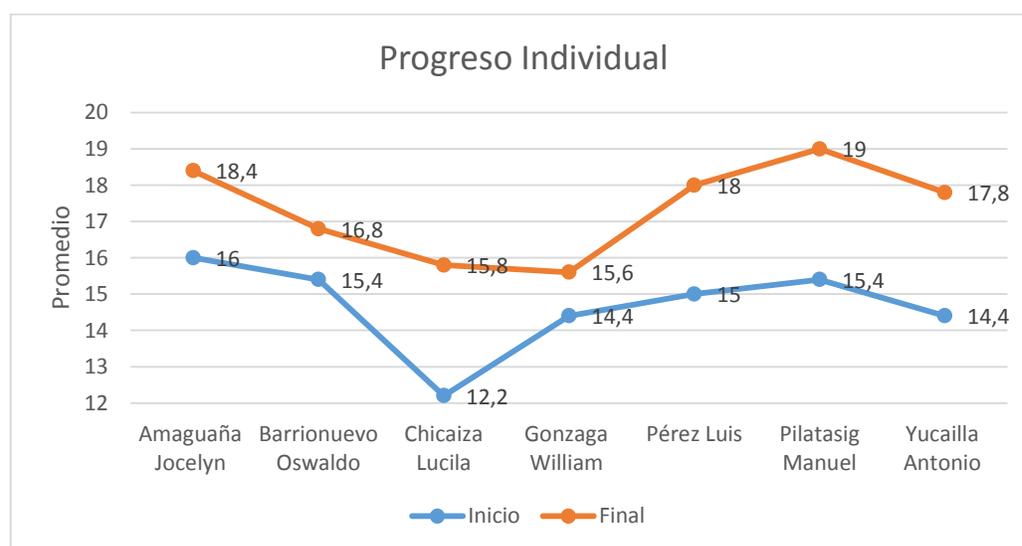
Al observar la figura 18, el desempeño de los supervisores se mantuvo sobre el promedio en los diferentes módulos, demostrando participación activa en las sesiones de aprendizaje a través de aportes, experiencias, pensamientos e ideas. Cabe destacar que en el componente práctico, todos los participantes trabajaron de forma colaborativa, ayudaron a sus compañeros fomentando el compañerismo y trabajo grupal.

De forma individual el progreso se observó en base a las evaluaciones aplicadas, participación y desempeño, en la figura 19 se puede observar el progreso de cada participante.

Cada participante mejoró su desempeño, esto se pudo observar ya que conforme se fue desarrollando el programa, su participación se volvió más activa.

Figura 19

Progreso de cada participante dentro del programa de transferencia tecnológica



El gráfico se realizó en base a las puntuaciones promedio de cada supervisor, considerando las obtenidas al inicio para compararlas con el promedio final, se puede apreciar la tendencia y la diferencia, no es una tendencia creciente porque de acuerdo a las temáticas de los módulos, los

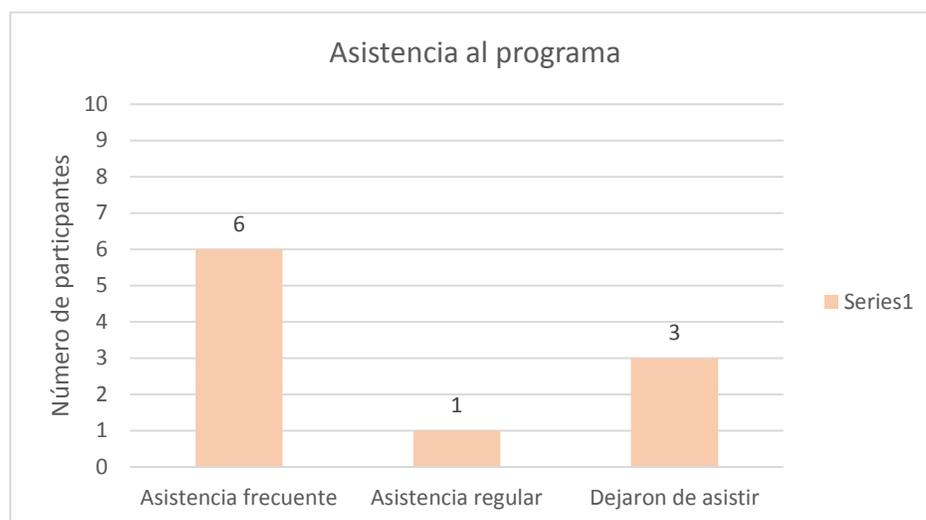
participantes demostraron diferente comportamiento, se trabajó con temáticas donde demostraron conocimientos previos y otras en las que desconocían de los conceptos.

Asistencia al programa

El registro de la asistencia de los supervisores se realizó de manera semanal, con un total de 20 sesiones, el 60% de participantes registraron una asistencia frecuente (17-20 sesiones), el 20% de participantes registraron una asistencia regular (14-17 sesiones) y el 30% dejó de asistir, tomando el porcentaje final, se debe a que dos personas fueron despedidas de la empresa y una por motivos laborales no pudo completar el programa. En el transcurso del programa 7 personas asistieron de forma constante.

Figura 20

Asistencia registrada en el programa de transferencia tecnológica



Costo económico del programa

Este programa invirtió en capital humano, en este caso los beneficiados directos son los supervisores, además la empresa con la implementación de programas que capaciten a su personal,

mejora sus procesos productivos, porque esto motiva a sus trabajadores, brindándoles mayor seguridad y herramientas que propicien un mejor desempeño profesional y personal.

Para este análisis se tomó en cuenta únicamente los costos pertinentes de la acción de capacitación, es decir, aquellos relacionados exclusivamente con esta actividad, por lo que se desglosó en base a las etapas de implementación del proyecto (Ver tabla 8).

Tabla 8

Resumen de costos del programa de transferencia de tecnologías

Actividad	Recurso	Unidad	Costo unitario USD	Cantidad	Costo total USD	
Diseño del programa	Elaboración planificación curricular	hora	3,50	100	350,00	
	Preparación sesiones	hora	3,50	100	350,00	
	Preparación material didáctico	hora	3,50	80	280,00	
	Participantes	hora	3,50	100	350,00	
Actividades teóricas						
Ejecución	Material inicial					
	Bolsos	día-persona	2,50	15	37,50	
	Cuadernos	día-persona	0,75	15	11,25	
	Adhesivos	día-persona	1,50	15	22,50	
	Cartillas informativas	día-persona	1,00	15	15,00	
	Maquetas		28,00	4	112,00	
	Material didáctico	día-persona	60,00	10	600,00	
	Evaluación	día-persona	4,00	10	40,00	
	Papelería					
	Copias	día-persona	2,00	10	20,00	
	Esferográficos	día-persona	2,00	10	20,00	
	Actividades prácticas*					
	Ejecución	Camas experimentales (mano de obra)	día-persona	3,50	16	56,00
		Plántulas	día-persona	2,00	10	20,00
Hormonas vegetales		día-persona	60,00	10	600,00	
Raizómetro		día-persona	15,00	1	15,00	
	Prácticas módulos	día-persona	75,00	10	750,00	

Actividad	Recurso	Unidad	Costo unitario USD	Cantidad	Costo total USD
Organización logística	Refrigerios	día-persona	1,00	160	160,00
	Transporte		20,00	5	100,00
	Incentivos (se entiende como premios por participación)	día-persona	1,75	5	8,75
Total \$					3928,00

Nota. Los materiales usados en las actividades prácticas fueron entregados por la empresa, de igual forma los participantes asistieron al programa dentro del horario laboral, así que el costo del personal se consideró por horas asistidas.

El costo total de implementación del programa fue de **\$ 4858,00**; actualmente la empresa invierte alrededor de **\$ 6000** anuales en capacitación, por lo que el proyecto está dentro del presupuesto designado, hay que considerar que el proyecto se realizó dentro de la empresa, con infraestructura y equipo tecnológico propio.

Hay que considerar también que los beneficios en cuanto a costos de un programa de capacitación están relacionados con factores externos, como el tiempo de los trabajadores agrícolas, los materiales empleados, los insumos requeridos, los equipos a utilizar, la rotación del personal, etc. Dentro del beneficio directo de la capacitación es que mejora el clima organizacional evitando conflictos laborales y mejorando las relaciones entre los diferentes departamentos productivos. Esto en consecuencia se incluye en una reducción de costos operativos.

Impacto del proyecto

Evaluaciones

El impacto que generó el proyecto sobre los conocimientos de los supervisores, se midió a través de las evaluaciones aplicadas en cada módulo. De forma general, para todos los módulos de

aprendizaje existieron diferencias significativas ($t=-12,24$; $p<0,0001$) entre las puntuaciones de la evaluación inicial y final (Tabla 9).

Tabla 9

Comparación del rendimiento académico en general, antes y después de la transferencia

Evaluaciones Grupo	σ	σ (dif)	DE	EE	T	P
Inicial	14,82		1,72	0,26		
Final	17,44	-2,63	1,37	0,21	-12,24	<0,0001

Nota. σ = media, σ (dif)= diferencia entre las medias, DE= desviación estándar, T= valor de la prueba t, p = nivel de significancia ($p<0,05$).

De acuerdo a la tabla 9, la puntuación media de la evaluación inicial fue 14,82 y de 17,44 en la evaluación final, esta diferencia reflejó un aumento significativo en los resultados de la evaluación final. Por lo tanto se acepta la hipótesis de investigación: El programa piloto de transferencia innovadora de tecnologías enfocado a los mandos medios (supervisores) de la empresa Valleflor aumentó sus conocimientos en conceptos básicos del ámbito agrícola.

En este caso evaluamos el aprendizaje y es un indicador de eficiencia del programa, porque los participantes adquirieron competencias técnicas (en el ámbito agrícola) y psicosociales, ya que mejoraron su disposición anímica dentro de la organización (deseo de “hacer bien las cosas”).

En la tabla 10 se presenta los resultados obtenidos por módulo de aprendizaje:

Tabla 10

Comparación del rendimiento académico de los supervisores por módulo de aprendizaje

Módulo	Evaluación	σ	σ (dif)	DE	EE	T	P
I	Inicial	14,50	-2,85	2,07	0,65	-7,80	<0,0001
	Final	17,35		1,76	0,56		
II	Inicial	15,20	-2,20	1,40	0,44	-7,57	<0,0001
	Final	17,40		1,51	0,48		
III	Inicial	15,10	-2,50	1,66	0,53	-5,00	0,0007
	Final	17,60		1,07	0,34		
IV	Inicial	15,29	-2,14	1,25	0,47	-5,30	0,0018
	Final	17,43		1,72	0,65		
V	Inicial	13,86	-3,57	2,04	0,77	-4,40	0,0046
	Final	17,43		0,79	0,30		

Nota. σ = media, σ (dif)= diferencia entre las medias, DE= desviación estándar, T= valor de la

prueba t, p = nivel de significancia ($p < 0,05$).

De acuerdo a la tabla 10 los valores de $p < 0,05$, por lo tanto existen diferencias significativas entre las puntuaciones obtenidas en las evaluaciones iniciales y finales, de cada módulo de aprendizaje. Destacamos el progreso en el módulo I, III y V, donde se observó una diferencia de medias de -2,85, -2,50 y 3,57 respectivamente.

Al observar la figura 21, en los módulos I, III y V se demostró mayor recepción y asimilación de los conocimientos, ya que la diferencia es mayor entre las puntuaciones iniciales y finales de los participantes.

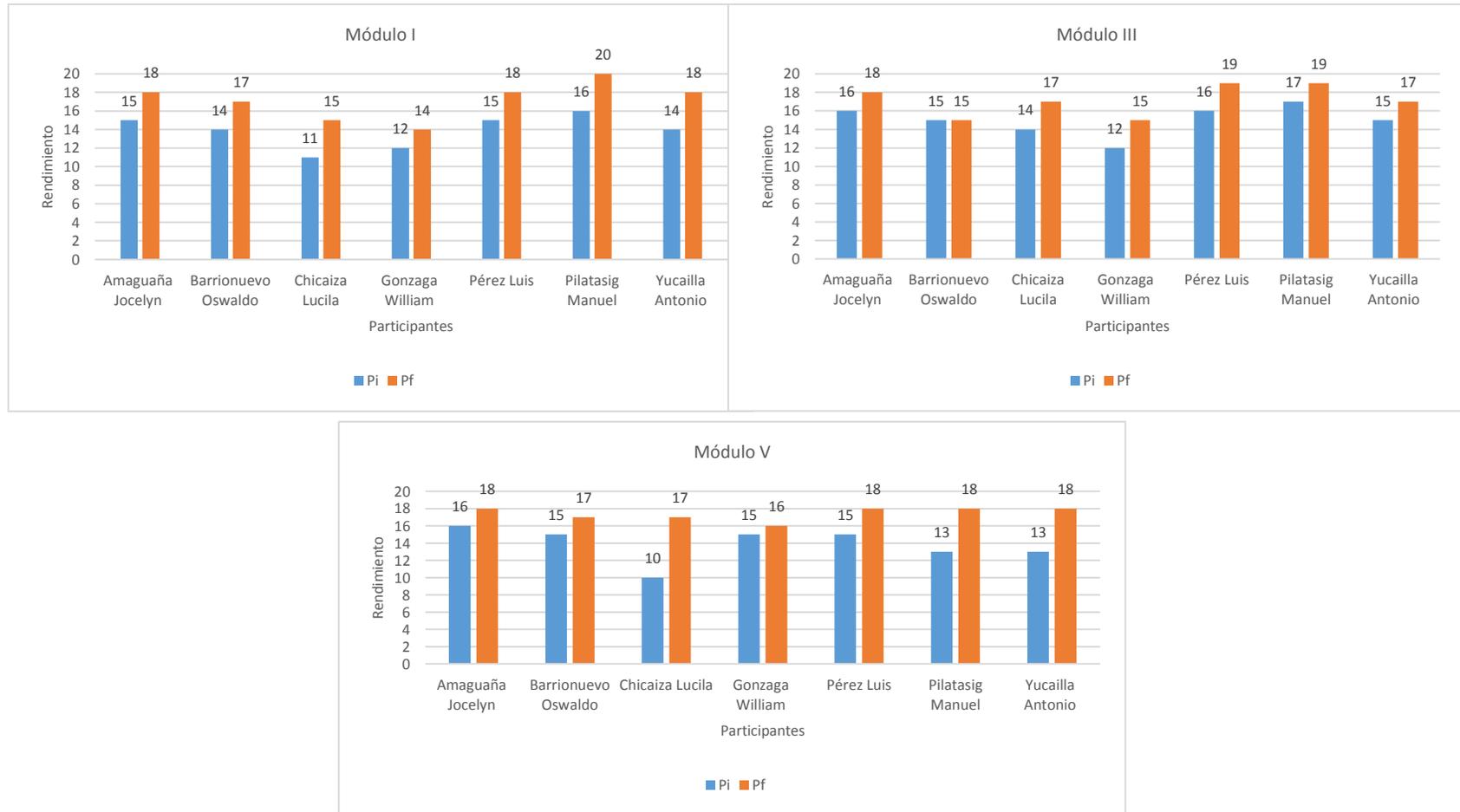
Esto indica que después de la capacitación el desempeño de los individuos mejoró, los resultados indican que los participantes mejoraron considerablemente su puntaje final, en estos

módulos donde se trataron temas sobre: fisiología de la planta, riego y fertilización y MIPE (Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades).

Los participantes demostraron conocimientos básicos sobre estas temáticas, especialmente aquellos que estaban ligados al manejo de plagas y enfermedades, como se observa en la tabla 8 el módulo V tiene la diferencia más alta (-3,57) y como se observa en la figura 21 la diferencia entre las evaluaciones iniciales y finales es notable.

Figura 21

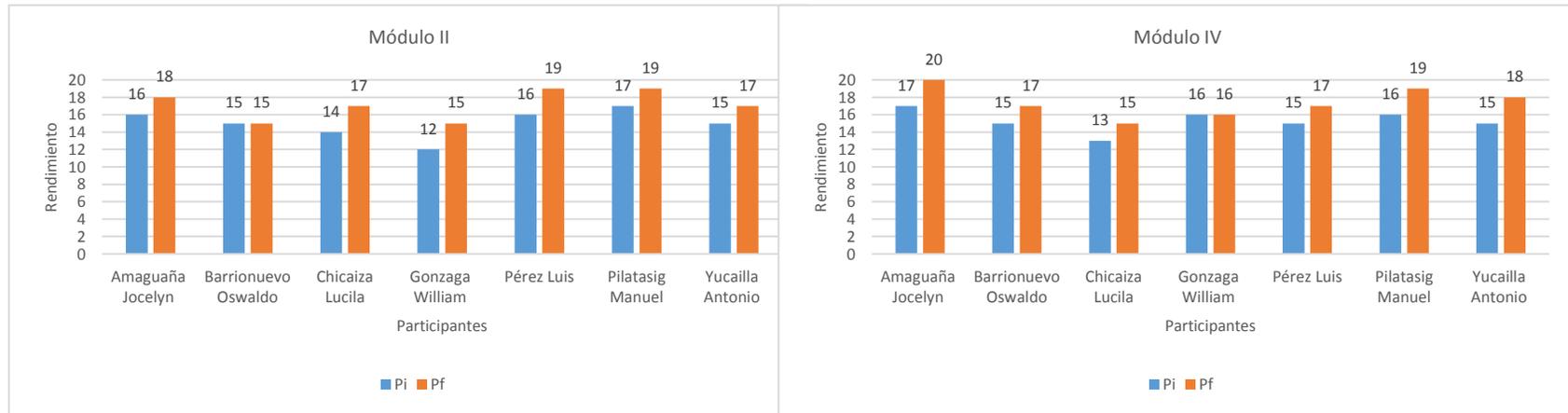
Comparación de rendimientos iniciales y finales módulo I, III y V



Nota. Pi= evaluación inicial; Pf= evaluación final

Figura 22

Comparación de rendimientos iniciales y finales módulo II y IV



Las figuras 21 y 22, muestran que existieron participantes que obtuvieron mejores puntuaciones finales, con diferencias de hasta 7 puntos (módulo V; Lucila Chicaiza), esto indica que la recepción del conocimiento fue superior en ciertos participantes, esto se relaciona con el nivel de compromiso de cada supervisor dentro del programa, siendo este un factor importante dentro del proceso de aprendizaje, el interés por aprender motivó a los participantes a mejorar su desempeño.

Encuesta de satisfacción

Se aplicó una encuesta de satisfacción a los participantes con una escala de Likert de 4 puntos, donde 4 es totalmente de acuerdo; 3 es de acuerdo; 2 es en desacuerdo y 1 es totalmente desacuerdo. Esta encuesta permitió tener una percepción del programa desde el punto de vista de los supervisores.

Ítems de la encuesta	Porcentajes relativos de las frecuencias			
	4	3	2	1
1. Se lograron los objetivos del curso	85%	15%	0%	0%
2. Los materiales usados permitieron reforzar las temáticas del curso	85%	15%	0%	0%
3. Se usó materiales innovadores y tecnológicos para mejorar el sistema de aprendizaje	85%	15%	0%	0%
4. Las explicaciones de las clases fueron claras y comprensibles	85%	15%	0%	0%
5. La capacitadora generó un ambiente de participación	85%	15%	0%	0%
6. La capacitadora mostró dominio de las temáticas propuestas en cada sesión	85%	15%	0%	0%
7. La capacitadora solucionó dudas y problemas con respecto a conocimientos técnicos	85%	15%	0%	0%
8. Durante el curso se hicieron prácticas o ejercicios de aplicación de los conocimientos	85%	15%	0%	0%
9. El programa tuvo una duración apropiada	85%	15%	0%	0%
10. El ambiente fue participativo, generó confianza e intercambio de experiencias	85%	15%	0%	0%
11. Podría aplicar lo aprendido en mi campo laboral	85%	15%	0%	0%
12. Los conceptos revisados durante el programa me sirvieron para poder dar soluciones a problemas técnicos reales	85%	15%	0%	0%
13. He aumentado mis conocimientos	85%	15%	0%	0%
14. Tengo seguridad sobre lo que he aprendido y confío en que podría aplicarlo	85%	15%	0%	0%
15. El curso se realizó de manera planificada y ordenada	58%	42%	0%	0%
17. Me indicaron de antemano que temáticas iban a tratarse en las diferentes sesiones	71%	29%	0%	0%
18. Los refrigerios fueron adecuados	85%	15%	0%	0%

Ítems de la encuesta	Porcentajes relativos de las frecuencias			
	4	3	2	1
20. El curso llenó sus expectativas y necesidades	85%	15%	0%	0%
21. Recomienda este curso a otras personas	85%	15%	0%	0%

En la encuesta, observamos que las opiniones de los participantes indican su satisfacción con el programa. También se refleja que las herramientas, temáticas y metodologías aplicadas fueron las adecuadas.

De forma global la encuesta de satisfacción reflejó la conformidad y aceptación del programa por parte de los participantes, ya que en la mayoría de ítems el 85% respondió estar totalmente de acuerdo.

El índice de satisfacción de la encuesta, se obtuvo de la división del número de valoraciones positivas para el total de valoraciones obtenidas

Cálculo del índice de satisfacción

$$\% \text{ Índice de satisfacción: } \frac{122}{144} * 100 = 82,99\%$$

Como se observa en la fórmula, el índice de satisfacción fue del 83%, este valor indica que la percepción de los participantes sobre el programa fue muy buena, por lo tanto los objetivos del mismo se cumplieron.

Adicionalmente se midió la consistencia interna de la encuesta aplicada a través del coeficiente alfa de cronbach, donde se obtuvo un valor de 0,84 (tabla 11). De acuerdo a George & Mallery (2003) un valor óptimo debe estar entre 0,70 y 0,95, por lo tanto el resultado calculado denota confiabilidad y eficiencia en el instrumento aplicado.

Tabla 11*Estadísticos de fiabilidad*

Alfa de cronbach	Alfa de Cronbach basado en los elementos estandarizados	N de elementos
0,847	0,848	21

Nota. El número de elementos corresponde al número de preguntas de la encuesta

Discusión

El propósito de esta investigación fue implementar un programa de transferencia de tecnologías a los mandos medios (supervisores) de una empresa exportadora de flores de verano (Valleflor), esto surgió de la necesidad de capacitar al personal en temas relacionados con el conocimiento agrícola y transformar su conocimiento adquirido por la experiencia, volviéndolo más técnico y eficiente.

De acuerdo con Martínez et al. (2017) el conocimiento adquirido por la experiencia dentro del sector agrícola juega un rol muy importante, porque los productores acumulan conocimiento valioso pero muy empírico, el cual muchas veces se vuelve mecánico. Es aquí donde la capacitación transforma estos conocimientos para potenciarlos y evitar su decadencia, de esta forma se entrega información más técnica y estructurada, que sirve a los capacitados, para mejorar su desempeño y motivarlos a través de la preparación académica.

El marco del desarrollo de este proyecto se enfocó en dos factores claves, el primero, reconoció la importancia de la vinculación entre la empresa y la universidad. Leydesdorff & Etzkowitz (2000) mencionan en sus postulados, que la vinculación se ve reflejada en acciones y proyectos que puedan satisfacer las necesidades de la empresa y generen desarrollo para la universidad, todo esto a través de la investigación.

En base a lo anterior Herrera (2014) menciona en un estudio, que la transferencia de tecnología debe gestionar el conocimiento, por lo tanto se vincula directamente con la academia, también resalta que “es necesaria la transformación de la Universidad clásica a una emprendedora”, ya que esta será la generadora de nuevos conocimientos y logrará fusionar estos dos lenguajes: académico y empresarial, generando soluciones y apoyando la investigación.

De esta forma los estudiantes se enrolan en la actividad empresarial, adquieren experiencia y aportan con ideas nuevas e innovadoras que solucionan problemas reales dentro de las organizaciones.

El segundo factor está relacionado con el desarrollo del conocimiento, la implementación de programas de capacitación generan un impacto social, porque se centran en formar al recurso humano; dentro de la empresa el papel de la capacitación no solo debe centrarse en impartir conocimientos, sino debe buscar el crecimiento en todos los ámbitos de sus trabajadores (Alburquerque Llorens, 2008).

En base a esto el programa a de transferencia de tecnologías entregó todo un paquete tecnológico con todas las herramientas necesarias que propiciaron un ambiente de aprendizaje y participación, motivando, ayudando y fomentando el crecimiento profesional de los trabajadores y cuando estos se motivan la empresa se beneficia (H. Rodríguez et al., 2016).

La eficiencia de un programa de capacitación depende en gran medida de lo que los participantes requieran, por esto un diagnóstico adecuado de las necesidades de capacitación brindará un panorama más específico de lo que los empleados necesitan aprender, muchas veces se cae en contenidos generales o repetitivos que aburren a los participantes, estos asisten por obligación y disminuyen sus ganas de aprender (Calivá, 2014).

En un estudio desarrollado por Imelda et al. (2019) destacan la importancia de la capacitación en las empresas agrícolas, ya que los trabajadores desarrollan habilidades, conocimientos y aptitudes, que le permiten a la empresa ser más competitiva, esto también incrementa el sentido de pertenencia hacia la empresa, lo que fortalece el compromiso y permite no solo el incremento de la productividad sino también el crecimiento de sus empleados.

La entrega de conocimientos como escuela tradicional no propicia un ambiente participativo, al contrario limita su expresión y reduce la asimilación de la información (Zarifian & Vlahussich, 1999). En estudios realizados en empresas dedicadas al agro Mariño (2019) reporta que el proceso de capacitación por competencias incide en el desempeño laboral de los trabajadores, porque mejoró sus habilidades de comunicación, se abrió un espacio para el intercambio de ideas y experiencias y propició un ambiente participativo.

Por lo mencionado anteriormente la metodología de capacitación por competencias es efectiva cuando se quiere implementar un programa de transferencia de conocimientos en una organización, porque el flujo de información es bidireccional, los participantes aportan con información y receptan lo entregado por el facilitador, y viceversa, donde el facilitador también aprende de la experiencia de los participantes. El aprendizaje se vuelve activo y receptivo.

Sin embargo Mejía & Montoya (2010) resaltan la importancia de escoger la pedagogía correcta en un programa de capacitación empresarial, ya que generalmente las deficiencias en estos programas de capacitación son de tipo pedagógico, metodológico y de contenidos. También resaltan que es importante que los trabajadores puedan aplicar lo aprendido, por lo que la formación no debe verse como un simple plan, sino como un elemento fundamental y estratégico para el crecimiento organizacional.

Dentro del seguimiento del proceso de capacitación la evaluación es un indicador de eficiencia del programa, Rincón (2003) en su análisis señala que la evaluación se relaciona con el grado y efectividad con que el conocimiento es transmitido entre las organizaciones participantes. Martínez E. & Martínez A. (2009), recomiendan aplicar cuestionarios al inicio y final de la capacitación, con el fin de observar los cambios en el aprendizaje de los participantes.

La evaluación nos puede arrojar resultados positivos sobre la implementación de un programa de capacitación pero Clavijo (2008) menciona que los resultados de aprendizaje también están ligados a otras acciones y factores que pueden incidir en este proceso.

Los resultados obtenidos reflejaron una mejor asimilación y recepción del aprendizaje en los diferentes módulos, esto nos indicó que la capacitación mejora de forma continua las competencias y habilidades de los trabajadores, esto coincide con los resultados obtenidos a través de un proceso de capacitación implementado en la empresa Agrícola Virú (Otiniano & Pasquel, 2015). De esta forma los programas de capacitación contribuyen a mejorar el desempeño de los empleados, siendo un beneficio para la empresa, en otras palabras la capacitación se desarrolla como parámetro de inversión, mas no de gasto.

En la implementación de programas de capacitación a trabajadores agrícolas, Méndez & Díaz (2009) destacan los resultados obtenidos por OTIC AGROCAP, que han permitido a las empresas determinar cuándo, quiénes y en que se debe capacitar a sus empleados, esto demuestra cuán generoso es el proceso de enseñanza por los beneficios a los participantes, en el caso de AGROCAP incrementando la competitividad de la industria silvoagropecuaria.

Todos estos autores coinciden en que la implementación de un programa de transferencia de conocimientos debe enfocarse en el crecimiento del talento humano, adicional a esto Rodríguez (2018) menciona que toda empresa agrícola debe incluir en su presupuesto el desarrollo de programas de capacitación, porque esto también demuestra el interés de la empresa hacia los trabajadores, logrando aumentar su productividad, cumplir las metas de la organización y sobre todo motivar al personal. Esto coincide con lo logrado en este proyecto.

Los participantes después de la implementación del programa deben considerar si el producto entregado cumplió con sus expectativas o no, en este proyecto el 85% de los participantes indicó que se cumplieron sus expectativas del programa de transferencia, mientras que en un estudio realizado por Cuevas et al. (2019), el 63,3% de los encuestados consideró que se cumplieron con las expectativas del programa de capacitación. Esto muestra un panorama alentador para este proyecto.

Capítulo V

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- Mediante el levantamiento de la línea base se detectó las necesidades de capacitación de los supervisores de la florícola Valleflor, este resultado estructuró un programa con 5 módulos de aprendizaje con temas y conceptos de interés agrícola.
- El programa de transferencia de tecnologías se ejecutó a través de 20 sesiones (impartidas de forma semanal) de aprendizaje teórico-práctico, donde participaron 7 supervisores de las tres fincas anexas a Valleflor (Pifo, Puenbo y La Libertad). De los participantes el 60% tuvo acceso a educación secundaria, 20% a educación primaria y el 10% a educación superior.
- El programa se ejecutó en base a una planificación curricular que abarcó 5 temáticas principales: Fisiología de la planta; Nutrición y manejo del suelo; Riego y fertilización; condiciones ambientales y manejo de agroquímicos; MIPE (Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades), desarrollándose una por mes. El programa tuvo una duración de 5 meses.
- La metodología aplicada facilitó el aprendizaje, desarrollando a la vez habilidades, ideas y pensamientos críticos en los participantes. Se evaluó constantemente el nivel de comprensión, se presentó conceptos de mayor importancia y se usó material visual, interactivo (lentes realidad virtual) y dinámico para estimular a los participantes. Es decir, se innovó en la forma de entregar conocimientos.
- El impacto del proyecto sobre los conocimientos de los supervisores se midió en base a las puntuaciones de las evaluaciones, donde la diferencia promedio de las medias de los 5

módulos de aprendizaje fue de -2,65, lo que indica que la capacitación incrementó el conocimiento.

- La encuesta de satisfacción determinó que las expectativas del curso se cumplieron, ya que el 85% de los participantes estuvo totalmente de acuerdo en la mayoría de ítems de las 11 dimensiones propuestas. Además el instrumento tuvo una confiabilidad de 0,85.

Recomendaciones

- Se recomienda la implementación de este tipo de proyectos, ya que la empresa y la universidad deben estar vinculadas, estos procesos se deben gestionar de manera eficiente, de tal forma que se construya una sociedad generadora de conocimientos, que logre tener un impacto social y cree nuevas formas de desarrollo y oportunidades para los trabajadores de este sector.
- Enrolar a los estudiantes en proyectos relacionados con la empresa, así estas verán a la academia como un aliado estratégico, y esto a largo plazo buscará el desarrollo de tecnologías y por ende el bienestar de la sociedad.
- Se recomienda revisar la duración del programa de transferencia de tecnologías, generalmente en los agros negocios las actividades suelen ser pesadas y demandan de bastante tiempo, por lo que un horario flexible, permitirá a los trabajadores agrícolas aprovechar de mejor manera un programa de capacitación.
- Realizar una actualización en cuanto a entrega de conocimientos, para que se utilicen técnicas y métodos que faciliten el flujo de información, la capacitación tradicional muchas veces cohibe a los participantes y muchas ideas pueden quedar inconclusas o no podrían explotar todo su potencial.

- Se recomienda realizar sesiones de aprendizaje que no excedan las 3 horas, de esta forma se garantiza el aprendizaje y la atención de los participantes, además dentro de cada sesión implementar pequeñas dinámicas, que ayuden a elevar la confianza entre los facilitadores y el grupo de trabajo, se pueden hacer por medio de tarjetas escritas o con ejercicios de movilidad.
- Se recomienda utilizar más instrumentos para la evaluación del programa de extensión, por ejemplo encuestas, pruebas de caja, evaluaciones orales, hojas de cotejo (hojas de registro o recepción de datos).
- Se recomienda para la encuesta de satisfacción usar una escala de Likert de 5 puntos en adelante (6 a 7 es lo propuesto en la bibliografía) para asegurar mayor confiabilidad del instrumento.

Bibliografía

Alburquerque Llorens, F. (2008). Innovación, transferencia de conocimientos y desarrollo económico territorial: una política pendiente. *Arbor*, CLXXXIV (732), 687–700.

<https://doi.org/10.3989/arbor.2008.i732.215>

Amaro, M., & De Gortari, R. (2016). Políticas de transferencia tecnológica e innovación en el sector agrícola mexicano. *Agricultura Sociedad y Desarrollo*, 13(3), 449.

<https://doi.org/10.22231/asyd.v13i3.406>

Asimbaya, K., & Quishpe, V. (2015). *Implementación de una escuela de campo mediante diagnóstico, seguimiento y evaluación participativa en la parroquia de Tumbaco.* [Tesis pregrado, Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE].

Audi AG. (2018). Audi utiliza la realidad virtual para entrenar a sus empleados. Recuperado el 10 de septiembre de <https://www.audi.com.ec/aola/web/ec/tools/news/pool/2017/10/realidad-virtual.html>

Baek, D. H., Sul, W., Hong, K. P., & Kim, H. (2007). A technology valuation model to support technology transfer negotiations. *R and D Management*, 37(2), 123–138.

<https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2007.00462.x>

Banco Central del Ecuador. (2019a). Boletín de prensa: la economía ecuatoriana creció en el 0,6% en el primer trimestre del 2019. <https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1182-la-economía-ecuatoriana-creció-06-en-el-primer-trimestre-de-2019>

Banco Central del Ecuador. (2019b). Reporte de Coyuntura.

http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/informacionSect

orial/minero/reporte_coyuntura_mineria_nacional_0514.pdf

Banco Mundial. (2012). Agricultural Innovation Systems : An Investment Sourcebook. *Agricultural and Rural Development*. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-8684-2>

Borja, Y. (2012). Modelo de gestión de talento humano en la empresa florícola decoflor de la provincia de Cotopaxi [Tesis grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador - PUCE]. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/656/1/85097.pdf>

Calivá, J. (2014). Buenas prácticas de extensión para capacitar, organizar y transferir tecnologías a los productores de café.

Calvo, G. (1996). Nuevas formas de enseñar y aprender. *Latinoamericana, Red*, 42, 1–32. <https://www.uv.mx/dgdaie/files/2012/11/PPP-DC-Calvo-Nuevas-Formas.pdf>

Caporal, F. R. (1998). La Extensión Agraria Del Sector Público Ante Los Desafíos Del Desarrollo Sostenible : el caso de Rio Grande Do Sul, Brasil. [Tesis doctoral, Universidad de Córdoba].

CAPSERSVS. (2015). Actualización del Plan de Ordenamiento Territorial de la Parroquia Pifo. http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1768100170001_1768100170001_24-06-2015_16-51-47.pdf

Castaño, A. (2008). Modelos de entrenamiento y capacitación en la empresa. *Centro de Entrenamiento y Capacitación*. <https://www.gestiopolis.com/modelos-de-entrenamiento-y-capacitacion-en-la-empresa/>

Chang, H. (2010). El Modelo De La Triple Hélice Como Un Medio Para La Vinculación Entre La Universidad Y Empresa. *Revista Nacional de Administración*, 1(1), 85–94.

<http://investiga.uned.ac.cr/revistas/index.php/rna/article/view/286>

Clavijo, N. (2008). De La Transferencia De Paquetes Tecnológicos Al Acompañamiento De Procesos Con Pequeños Agricultores. *Apuntes De Clase: Transferencia De Tecnología*.

<https://isfcolombia.uniandes.edu.co/images/documentos/9dejulioclavijo.pdf>

Correa, J., Arango, M., & Alvarez, K. (2012). Valuation Methodology for Projects of University Technological Transference. Case of Study-University of Antioquia. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 20(1), 91–106.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-68052012000100007

Cotec. (2003). Nuevos mecanismos de transferencia de tecnología (Fundación). Barranco, Jesús.

<http://www.cotec.es>

Cuevas, I., Velasco, L., & Morales, L. (2019). La participación de los jornaleros en la capacitación en las empresas agrícolas del valle de San Quintin, como base competitiva. *Red Internacional de Investigadores en Competitividad* (Vol. 53, Issue 9).

<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Díaz, D. (2012). Guía práctica de Extensión Agropecuaria.

Erazo, J. (2012). Elaboración de un catálogo analítico de metodologías de capacitación campesina y transferencia de tecnología agropecuaria (Issue August) [*Tesis pregrado, Universidad de las fuerzas Armadas - ESPE*].

<http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/6117/T-ESPE-IASA I-004597.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Expoflores. (2013). Simposio Internacional de Floricultura SIFLOR. *Escuela de Floricultura*.

<http://expofloresflorecuador.blogspot.com/2013/09/simposio-internacional-de-floricultura.html>

Expoflores. (2019). Informe de Exportaciones de Flores. <https://expoflores.com/inteligencia-de-mercados/>

Fagerberg, J. (2003). Innovation: a guide to the literature. In *Innovation, Economic Development and Polycs* (pp. 6–12). Edward Elgar Publishing Ltd.

FAO. (2011). Guía metodológica para el desarrollo de Escuelas de Campo. In *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura* (Vol. 1, Issue 1).

<http://www.fao.org/climatechange/30315-069f5a40da3e46706f6936d2e99514e30.pdf>

FAO. (2020). Investigación y Extensión. Herramientas Para Facilitar La Interacción / Trabajo En Red Para Las Innovaciones Agrícolas. <http://www.fao.org/research-and-extension/es/>

Formaci, P., Humano, C., & Conicyt, A. (2018). Metodología de encuestas de Satisfacción Programa Formación de Capital Humano Avanzado.

Four player. (2018). Realidad Virtual para entrenar y capacitar. <http://fourplayersvr.com/>

French, J., Montiel, K., & Palmieri, V. (2014). Posicionamiento institucional - la innovación en la agricultura: un proceso clave para el desarrollo sostenible. <http://opackoha.iica.int/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=45>

Frías, D. (2019). Apuntes de consistencia interna de las puntuaciones de un instrumento de medida. In *[Tesis doctoral, Universidad de Valencia]*. <https://www.uv.es/friasnav/AlfaCronbach.pdf>

Frutos, A., & Miranda, M. (2006). Análisis de canales y redes de distribución internacional aplicables a

empresas florícolas exportadoras en el Ecuador [Tesis pregrado, Escuela Politécnica Nacional - EPN]. http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/zepeda_e_jc/capitulo1.pdf

George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference (Allyn & Bacon (ed.))*. <https://archive.org/details/spsswindowsstepb00darr>

Herrera, C. (2014). La transferencia de tecnología a empresas agropecuarias como factor dinamizador para la competitividad en el departamento del Huila. *Revista Agropecuaria Y Agroindustrial La Angostura*, 1(1), 9–14.

Infante, Z., & Ortiz, C. (2010). Centro de Innovación y Transferencia de Tecnología Agrícola Orgánica. *Competitividad y Sociedad*, li, 1–32.

Kenny, C., Herz, C., Añasco, M., & Andrade, M. (1999). Construyendo cambios. Desarrollo forestal comunitario en los Andes. Una propuesta de manejo participativo de los recursos naturales renovables para el nuevo milenio (FAO (ed.)). *Pixeldot*.
<https://archive.org/details/construyendocamb0000unse/page/n9/mode/2up>

Leydesdorff, L., & Etzkowitz, H. (1998). The Triple Helix as a model for innovation studies. *Science and Public Policy*, 25(3), 195–203. <https://doi.org/10.1093/spp/25.3.195>

Leydesdorff, L., & Etzkowitz, H. (2000). The dynamics of innovation: From National Systems and “mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29(2), 109–123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)

Leydesdorff, L., & Etzkowitz, H. (2012). The Triple Helix of University-Industry-Government Relations. In *Amsterdam School of Communication Research (ASCoR)* (Issue February).
<https://doi.org/10.1109/UGIM.2012.6247096>

- López, H. S. (2010). El proceso de Transferencia de Tecnología: Caso UPDCE [Tesis pregrado, Instituto Politécnico Nacional]. <http://www.repositoriodigital.ipn.mx/handle/123456789/6438>
- Lugones, G. (2008). Módulo de capacitación para la recolección y el análisis de indicadores de innovación. In *Banco Interamericano de Desarrollo Working Paper 8*.
<http://docs.politicasciti.net/documents/Doc 08 - capacitacion lugones ES.pdf>
- Mariño, T. (2019). Diseño de un sistema de capacitación por competencias para mejorar el desempeño laboral [Tesis pregrado, Universidad Técnica de Ambato].
<http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/5301/Mg.DCEv.Ed.1859.pdf?sequence=3>
- Martínez E., E., & Martínez A., F. (2009). Capacitación por Competencia Principios y Métodos.
http://www.sence.cl/601/articles-5675_archivo_01.pdf
- Martínez, J. C., Muñoz, L., & Vega, A. (2017). Redes de conocimiento como estrategia de transferencia de tecnología para la adaptación al cambio climático. *Ingenio Magno*, 8(2), 10–20.
- Mejía, A., & Montoya, A. (2010). Capacitación integral del talento humano por competencias, orientada hacia la innovación tecnológica y el mejoramiento productivo Clave para el desarrollo de la competitividad empresarial. Modelo para pymes (C. Valencia (ed.); Primera). Editorial Bonaventuriana.
- Méndez, J. C., & Díaz, R. (2009). Capacitación frutícola: un Modelo Exitoso para la Competitividad de las Empresas y el Desarrollo de las Personas Efectividad.
- Montalvo, F. (2014). Modelo Macro de Transferencia de Tecnología para el Ecuador (SENPLADES).
<http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/11/Modelo-Macro-de-Transferencia-de-Tecnología-para-el-Ecuador.pdf>

- Muñoz, M. (2013). Transferencia tecnológica para el sector rural; la responsabilidad de un reto que genera oportunidades. *Desarrollo & Gestión, 0(9)*, 31–36.
- OECD;Eurostat. (2005). Manual de Oslo. In *Manual de Oslo*.
<http://www.itq.edu.mx/convocatorias/manualdeoslo.pdf>
- OECD. (2007). El programa PISA de la OCDE. In *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos*. <http://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>
- OECD. (2011). Fostering Innovation to Address Social Challenges. Workshop proceedings. In *Innovation Strategy*. <http://www.oecd.org/sti/inno/47861327.pdf>
- OECD. (2013). Overview of agricultural innovations system development. In *Agricultural innovation systems: a framework for analyzing the role of the government*. (pp. 22–30).
<https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1787/9789264200593-4-en>
- Otiniano, R., & Pasquel, M. (2015). Plan de capacitación para mejorar las competencias genéricas de los jefes de áreas y personal de mando en la empresa sociedad Agrícola Virú s.a. [*Tesis grado, Universidad Privada Antenor Orrego*].
http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/1422/1/Pasquel_Maria_Mejorar_Competiciones_Genericas.pdf
- Pineda, J., Duarte, A., Ponce, C., Mosquera, O., & Huaca, J. (2016). Modelo de transferencia de tecnología ecuatoriano : una revisión Ecuadorian model of technology transfer : a review. *UTCiencia, 3(2)*, 116–128.
<http://investigacion.utc.edu.ec/revistasutc/index.php/utciencia/article/view/48>
- Quero, M. (2010). Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbac. *Telos, 12(2)*, 1547–1550.

<https://doi.org/10.1109/igarss.2004.1370608>

- Quintero, L. J. (2012). El sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación colombiano: caracterización del sistema y análisis de algunos actores implicados [*Tesis grado, Universidad Politécnica de Valencia*].
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/15180/tesisUPV3753.pdf?sequence=1>
- Rincón, H. (2003). La evaluación de la transferencia de conocimiento en la relación de cooperación Universidad- Empresa: Una visión desde el contexto de la sociedad del conocimiento. *Revista Visión Gerencial*, 0(2), 34–44.
- Rodríguez, C. (2018). Propuesta de un procedimiento general para la capacitación de personal en organizaciones agroempresariales. In *e-Agronegocios* (Vol. 4, Issue 1).
<https://revistas.tec.ac.cr/index.php/eagronegocios/article/view/3643/3263>
- Rodríguez, H., Ramírez, C. J., & Restrepo, L. F. (2016). Nuevas tendencias de la extensión rural para el desarrollo de capacidades de autogestión. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 17(1), 31–42. https://doi.org/10.21930/rcta.vol17_num1_art:457
- SENPLADES. (2012). Transformación de la Matriz Productiva: Revolución productiva a través del conocimiento y el talento humano. www.planificacion.gob.ec
- Siegel, D. S., Waldman, D. A., Atwater, L. E., & Link, A. N. (2004). Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: Qualitative evidence from the commercialization of university technologies. *Journal of Engineering and Technology Management - JET-M*, 21(1–2), 115–142. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2003.12.006>
- Solleiro, J. L., & Castañón, R. (2003). Gestión tecnológica: conceptos y prácticas (Segunda ed, Issue 1).

CamBioTec A.C. <https://doi.org/10.16309/j.cnki.issn.1007-1776.2003.03.004>

Sosa, Y. (2014). Propuesta de capacitación y desarrollo de un programa [*Tesis grado, Universidad Rafael Landívar, Facultad de Humanidades*]. (Vol. 85, Issue 1).

<https://doi.org/10.1016/j.bbapap.2013.06.007>

Terán, C. (2013). Análisis del impacto en el sector florícola ecuatoriano del uso de la certificación de comercio justo en la producción y comercialización de rosas de exportación a Estados Unidos (Vol. 66) [*Tesis grado, Universidad De Las Américas - UDLA*].

<http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/3056/1/UDLA-EC-TLNI-2013-08%28S%29.pdf>

Thornton, R. (2006). Capítulo 10. In *Los' 90 y el nuevo siglo en los sistemas de extensión rural y transferencia de tecnología públicos en el Mercosur (INTA (Inst, pp. 301–310)*.

<https://doi.org/10.3726/978-1-4539-1172-3/12>

Two Reality. (2017). La simulación virtual como método de formación de personal.

<https://www.tworeality.com/la-simulacion-virtual-como-metodo-de-formacion-de-personal/>

Villalobos, V., García, M., & Ávila, F. (2017). La innovación para el logro de una agricultura competitiva, sustentable e inclusiva. In *Agua, innovación y productividad (IICA 333.7616 I58;*

Vol. 574, Issue 11). <http://www.iica.int>

Zarifian, P., & Vlahussich, M. (1999). Mutación de los sistemas productivos y competencias profesionales: la producción industrial de servicio; El modelo de la competencia y sus consecuencias sobre el trabajo y los oficios profesionales (*CINTERFOR*).

<http://www.cinterfor.org.uy>