



Gerencia de Planificación Estratégica e Inteligencia Institucional
Departamento de Investigación y Estadísticas de Mercados Laborales

Resultados Consulta Sectorial para Identificar Uso de Tecnologías en el Sector Agropecuario



Santo Domingo, Rep. Dominicana
Junio 2018

Índice

Introducción	4
Resumen ejecutivo	6
Capítulo I. Objetivos y Aspectos Metodológicos	8
1. Definición de la consulta	8
1.1 Objetivos del levantamiento	8
1.2 Aspectos metodológicos.....	8
1.3 Tipo de información.....	8
1.4 Tamaño y tipo de muestra	9
1.5 Tipo de muestreo	9
1.6 Instrumentos para recolectar la información.....	9
1.7 Fuentes de la información.....	9
1.8 Procesamiento y análisis de resultados	9
Capítulo II. Antecedentes y marco teórico.....	10
2. Marco de referencia	10
2.1 Antecedentes	10
2.2 Marco de referencia	10
Capítulo III. Análisis de los Resultados	12
Capítulo IV. Conclusiones y Recomendaciones	25
Conclusiones.....	25
Recomendaciones.....	27
Bibliografía.....	29
Anexos.....	30

Equipo Técnico

Lic. Rafael Ovalles

Director General del INFOTEP

Ing. Ondina Marte

Gerente Planificación Estratégica e Inteligencia Institucional

Lic. Arelis Tolentino

Encargada Departamento de Investigación y Estadísticas de Mercados Laborales

Técnico responsable del estudio:

Amada Herrera, MGCC

Técnico Departamento de Investigación y Estadísticas de Mercados Laborales

Introducción

La Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) estima que para satisfacer las necesidades de 9,200 millones de personas en el 2050, la producción mundial de alimentos deberá aumentar aproximadamente en un 70% y prácticamente duplicarse en los países en desarrollo.

La demanda de cereales para la alimentación humana y animal alcanzará unos 3,000 millones de toneladas en el 2050, frente a los 1,800 millones actuales, y con la aparición de los biocombustibles líquidos podría aumentar incluso más. La demanda de productos alimenticios de origen animal (como la carne, los productos lácteos, el pescado y los productos acuícolas), así como de aceites vegetales, crecerá aún más rápidamente, en gran parte como consecuencia del aumento de los ingresos en los países en desarrollo. La ganadería ya representa el 30 % del producto interno bruto agrícola en el mundo en desarrollo y es uno de los subsectores de la agricultura que crece más rápidamente.

En República Dominicana, según cifras del Banco Central, durante el período enero-marzo 2018, la actividad agropecuaria registró un crecimiento interanual de 6.0%, acorde con la expansión de 5.3% en la agricultura y de 7.5% en la ganadería, silvicultura y pesca.

Es preciso puntualizar que para conseguir la productividad necesaria en dicho sector y al mismo tiempo mitigar el impacto ambiental, la FAO recomienda volver a un enfoque eco sistémico de la ordenación de los recursos naturales, que respete la integridad de los sistemas interconectados de tierras y aguas; para lo cual es importante combinar los conocimientos tecnológicos avanzados con enfoques institucionales que incluyan a los usuarios de tierras y aguas.

Sin lugar a dudas para lograr afrontar los desafíos actuales es necesario conocer las demandas de las organizaciones, para ello el Instituto Nacional de Formación Técnico Profesional (INFOTEP), realizó la Consulta Sectorial para Identificar Uso de Tecnologías en el Sector Agropecuario.

Resumen ejecutivo

El objetivo de la presente consulta es *Conocer las necesidades del sector agropecuario a raíz del surgimiento de nuevas tecnologías.*

La consulta tiene como objetivos específicos: identificar las tecnologías emergentes del sector; identificar los puestos de trabajo generados a partir de las nuevas tecnologías; indicar el perfil de los candidatos a los nuevos puestos de trabajo generados a partir de los cambios recientes que se generan en el sector y; determinar las competencias transversales necesarias para asumir los nuevos puestos de trabajo.

Para la recolección de los datos se utilizó un cuestionario de preguntas abiertas como guía para las entrevistas a directivos de asociaciones e instituciones que forman parte del sector agropecuario. Este levantamiento se realizó en dos fases, la primera durante el período mayo-julio 2017 y la segunda en el período enero-marzo 2018.

Los resultados indicaron que las tecnologías emergentes en el sector agropecuario más sobresalientes son: control biológico de plagas y enfermedades, con un 6%; inseminación artificial bovino y porcino, con el 5.3%; también biotecnología y trasplante de embriones, con un 4.7%, cada una; así como, agricultura de precisión; producción bajo ambiente controlado (invernadero) y certificaciones agrícolas internacionales, con un valor de 4%, respectivamente.

Por el surgimiento de las referidas innovaciones tecnológicas se han creado los puestos de trabajo de: encargado de finca; supervisor de calidad y producción; administrador de granja (porcina, avícola); especialista en transferencia de embriones; técnico inseminador; operador de máquinas de empaque; encargado de laboratorio y asesor técnico.

Entre las competencias técnicas que debe tener el personal calificado en las nuevas tecnologías sobresalen: en primer lugar manejo adecuado de técnicas de inseminación artificial; de poda, plagas y enfermedades; así como experiencia de campo, manejo de fertilización orgánica; de las tecnologías de la información, y de

Sistema de Información Geográfica (GIS), así como especialidad en transferencia de embriones.

Además, los ejecutivos consultados señalaron para afrontar el uso de nuevas tecnologías competencias transversales relacionadas a la responsabilidad, el trabajo en equipo, la sensibilidad hacia temas ambientales y el emprendimiento.

Capítulo I. Objetivos y Aspectos Metodológicos

1. Definición de la consulta

Es una consulta dirigida a representantes del sector agropecuario para identificar el uso de nuevas tecnologías (duras y blandas) en las empresas, año 2018.

1.1 Objetivos del levantamiento

Objetivo general

Conocer las necesidades de capacitación del sector agropecuario, a raíz del surgimiento de nuevas tecnologías.

Objetivos específicos

- Identificar las tecnologías emergentes en cada sector.
- Indagar los nuevos puestos de trabajo generados a partir de las nuevas tecnologías.
- Indicar el perfil de los candidatos a los nuevos puestos de trabajo generados a partir de las nuevas tecnologías.
- Enumerar las competencias transversales necesarias para asumir los nuevos puestos de trabajo.

1.2 Aspectos metodológicos

1.3 Tipo de información.

Es una investigación de tipo cualitativa.

1.4 Tamaño y tipo de muestra

La muestra estuvo compuesta por 36 representantes de organizaciones, gremios empresariales y productores pertenecientes al sector agropecuario, en la cual se obtuvo un retorno del 100%.

1.5 Tipo de muestreo

No probabilístico.

1.6 Instrumentos para recolectar la información

Para la recolección de la información se utilizó un cuestionario de preguntas abiertas.

1.7 Fuentes de la información

Las fuentes primarias son los representantes de asociaciones y líderes de opinión del sector agropecuario.

1.8 Procesamiento y análisis de resultados

La tabulación de los datos se realizó mediante los programas SPSS bajo Windows, versión 15.0; y Microsoft Word y Excel.

Capítulo II. Antecedentes y marco teórico

2. Marco de referencia

2.1 Antecedentes

El INFOTEP, a través del Departamento de Investigación y Estadísticas de Mercados Laborales, ha realizado diferentes estudios para conocer las necesidades de los sectores económicos, entre estos podemos citar:

- Estudio de demanda de capacitación por regionales, INFOTEP, 2015.
- Estudio necesidades capacitación sectorial, INFOTEP, 2014.
- Estudio de determinación de necesidades de formación y capacitación profesional en los sectores turismo, construcción y comunicaciones, INFOTEP, 2012.
- Comportamiento del mercado laboral en República Dominicana 2002-2006, INFOTEP, 2007.

2.2 Marco de referencia

Según cifras del Banco Central, en el año 2016, el sector agropecuario presentó un significativo crecimiento interanual de 9.6%, impulsado por programas técnicos del Ministerio de Agricultura, a las condiciones climáticas favorables durante gran parte del año y el apoyo financiero a través del Banco Agrícola, la Aseguradora Agropecuaria Dominicana y el Fondo Especial para el Desarrollo Agropecuario.

Tecnología aplicada a la agricultura

Desde los principios de la agricultura la variabilidad espacial de las propiedades del suelo ha estado presente en la producción agrícola, lo cual se ha establecido como una limitante para el pleno desarrollo de la producción. En las últimas décadas con la aplicación de los avances tecnológicos las actividades agropecuarias han

evolucionado pasando por varias fases o etapas, que van desde las civilizaciones más antiguas, que fueron inventando implementos agrícolas tan sencillos, como los arados tirados por animales, hasta los robots y drones empleados hoy en día en el mejoramiento de la producción agrícola, con un menor impacto medioambiental y social.

La agricultura de precisión se basa en el manejo específico de un área de cultivo, para ello se utilizan herramientas tecnológicas como el posicionamiento global, dispositivos de distribución de riego, fertilizantes y plaguicidas variables, sensores climatológicos y de cultivo. La información es plasmada en mapas digitales sobre los cuales se toman decisiones de manejo. Según Plant (2001), el uso de la agricultura de precisión está supeditado a los beneficios económicos y define tres criterios para que esto se cumpla: (1) que la variabilidad de los factores dentro del área de cultivo influyan en la producción final, (2) que las causas de la variabilidad puedan ser identificadas y (3) que la información obtenida pueda ser usada para mejorar las prácticas de manejo del cultivo y mejorar la productividad.¹

¹ <http://agriculturadeprecision.co/agricultura-de-precision/>

Capítulo III. Análisis de los Resultados

En este capítulo se presentan los principales resultados obtenidos durante la *consulta sectorial para identificar el uso de tecnologías en el Sector Agropecuario*, tomando en consideración la opinión de representantes de instituciones gubernamentales, universidades, asociaciones y empresas ligadas a dicho sector.

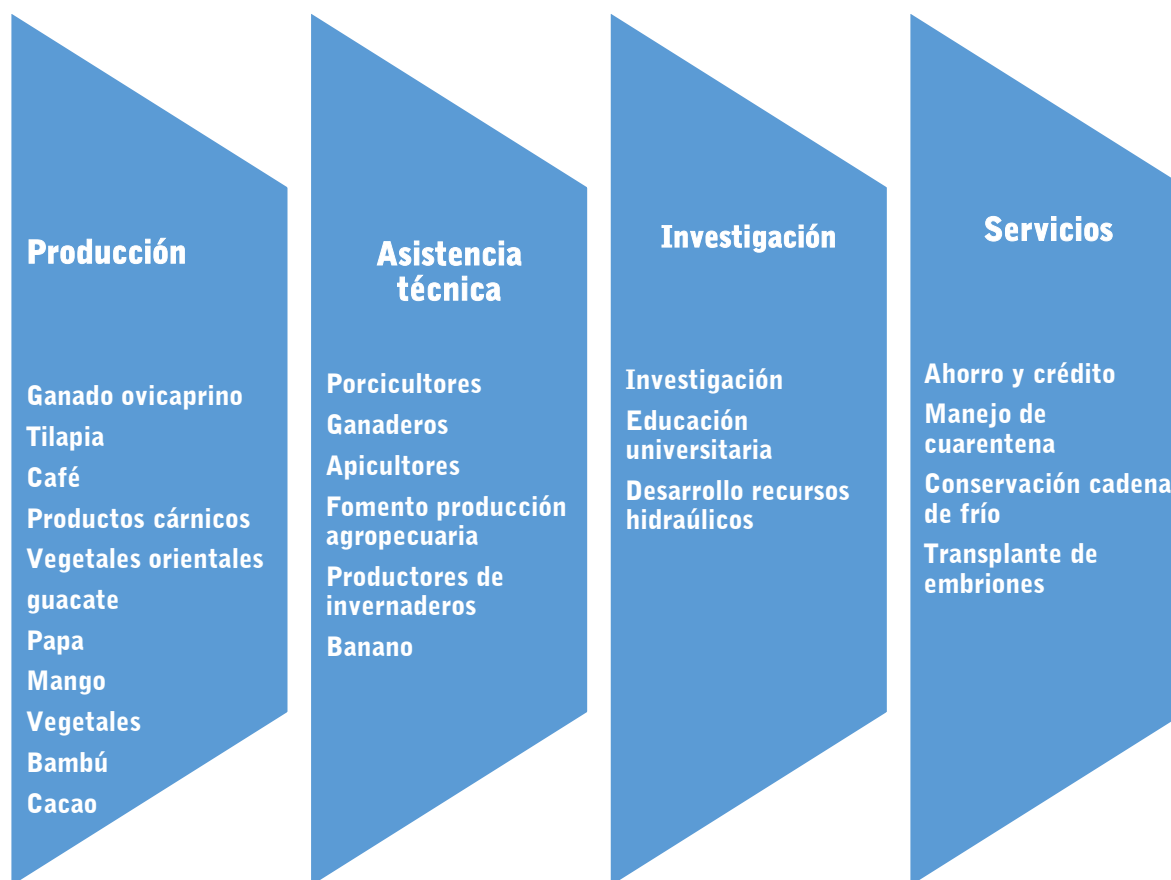
Esquema 1. Organizaciones consultadas en diferentes provincias de República Dominicana



Fuente: Cuadro 1 del anexo.

En el esquema anterior se muestran las organizaciones del Sector Agropecuario consultadas, integradas por: instituciones gubernamentales, universidades, asociaciones y empresas que intervienen en dicho sector. Cabe destacar que de las 36 organizaciones consultadas, la mayor proporción corresponde a asociaciones y empresas agropecuarias.

Esquema 2. Actividad principal de las empresas consultadas



Fuente: Cuadro 2 del anexo.

Las instituciones consultadas se dedican a diversas actividades: producción, investigación, asistencia técnica así como a brindar servicios relacionados al Sector Agropecuario, como se observa en el cuadro anterior.

Dentro de estas actividades resaltan: producción avícola; ganadera; de productos cárnicos; aguacate; mango; papa; café; cacao; banano; vegetales orientales; crianza de ganado ovicaprino; crianza de tilapia.

Además, asistencia técnica a productores; porcicultores; ganaderos; apicultores; a productores de invernaderos; así como servicios de trasplante de embriones; manejo de cuarentena; de ahorro y crédito y conservación de cadena de frío de alimentos.

Esquema 3. Tecnologías emergentes surgidas en el Sector Agropecuario, según la opinión de ejecutivos entrevistados, abril 2018.

Tecnologías agrícolas	
• Control biológico de plagas y enfermedades • Biotecnología • Agricultura de precisión • Producción bajo ambiente controlado (Invernadero) • Certificaciones agrícolas internacionales • Manejo de drones • Fertirrigación • Buenas prácticas agropecuarias • Riego por goteo • Productos orgánicos • Manejo de GPS • Producción de vitroplantas • Construcción de espacios de ambiente controlado (invernaderos) • Agricultura orgánica • Empaque en atmósfera modificada • Sistema de Información Geográfica (GIS) • Equipos de aspersión • Atomizador • Siembra mecanizada	• Injertación • Empacadora al vacío • Manejo integral de finca • Jardinería y paisajismo • Conservación de alimentos mediante presión hidrostática • Controles para metales • Reproducción vegetativa • Hidroponia • Sistema de riego presurizado • Técnicas para el tratamiento de la madera de bambú • Genética de cultivos • Cadena de frío (Coolpack) • Contenedores refrigerados • Equipos de control de humedad y temperatura • Técnicas para el mejoramiento de la germinación y pastoreo • Producción de biogás • Procesamiento de vegetales • Tostadora, clasificadora de café • Red telemétrica hidrológica satelital

Fuente: Cuadro 5 del anexo.

Tecnologías pecuarias

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Inseminación artificial bovino y porcino • Trasplante de embriones • Manejo de ordeño mecánico • Inocuidad • Incubadoras de etapa única • Sistemas de bioseguridad • Alimento peletizado • Fertilización in vitro • Sistema de validación y control de procesos (térmicos y biológicos) • Automatización y robótica • Ofimática • Jaulas de peces • Máquinas de ensilaje • Plantas de tratamiento de aguas residuales | <ul style="list-style-type: none"> • Manejo automatizado de cooperativa • Sistema de gestión de cobro • Equipos automatizados de recolección de huevos • Ventiladores de alta eficiencia • Inmunización animal • Mataderos automatizados • Máquinas de procesamientos de embutidos • Hornos automatizado • Mezcladoras automatizado • Equipos de calefacción • Máquinas de alimentos • Mejoramiento genético • Sistema de colmenas Langstroth • Manejo de cuarentenas |
|--|---|

Fuente: Cuadro 5 del anexo.

Nota: Continuación esquema 4.

Los directivos entrevistados citaron diversas tecnologías emergentes en el Sector Agropecuario (cuadro anexo 5), entre las cuales se destacan: control biológico de plagas y enfermedades; biotecnología; agricultura de precisión; producción bajo ambiente controlado (invernadero); certificaciones agrícolas internacionales; así como, inseminación artificial bovino y porcino; trasplante de embriones; manejo de ordeño mecánico; inocuidad e incubadoras de etapa única. Dichas tecnologías fueron subdivididas por su aplicación, tanto en el campo agrícola como en el pecuario, como se ilustra en el esquema 4.

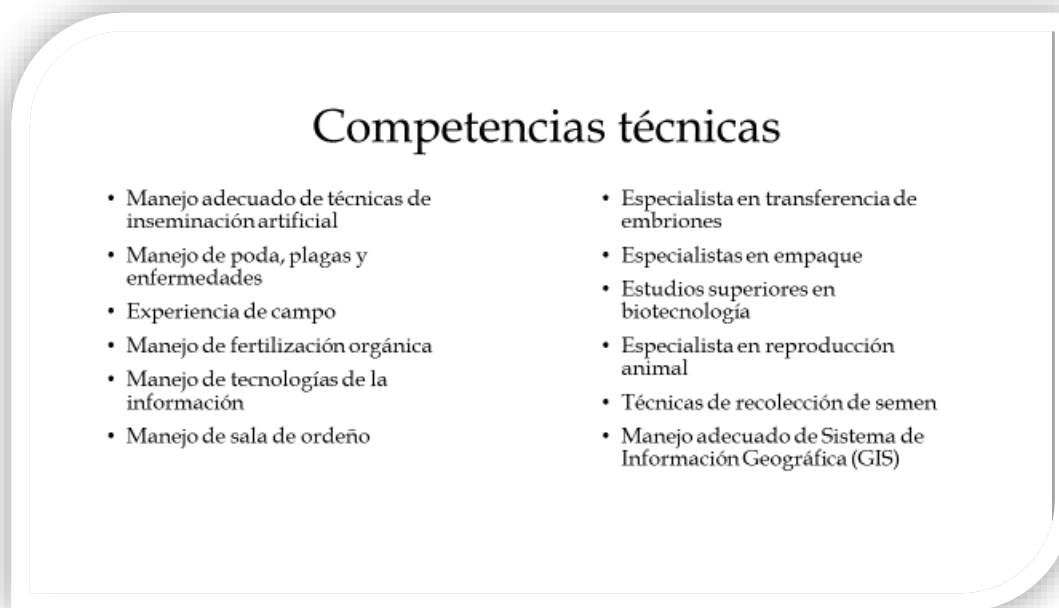
Gráfico 2. Puestos generados por las nuevas tecnologías



Fuente: Cuadro 6 del anexo.

En el gráfico anterior se reflejan las principales posiciones generadas por las nuevas tecnologías, según los ejecutivos entrevistados, de las cuales resaltaron: encargado de finca; supervisores de calidad y producción; administrador de granja (porcina, avícola); especialista en transferencia de embriones; técnico inseminador; así como, operador de máquinas de empaque; encargado de laboratorio y asesor técnico. Además, citaron varios puestos que se indican en el cuadro 4 del anexo.

Esquema 4. Competencias técnicas requeridas para desempeñar los puestos surgidos con las nuevas tecnologías, según la opinión de los ejecutivos entrevistados, abril 2018.



Fuente: Cuadro 7 del anexo.

En el esquema anterior se observan algunas competencias técnicas requeridas para desempeñar los puestos de trabajo surgidos con las tecnologías emergentes, según los ejecutivos consultados, sobresalen: manejo adecuado de técnicas de inseminación artificial; de poda, plagas y enfermedades; experiencia de campo; manejo de fertilización orgánica; de tecnologías de la información; manejo adecuado de Sistema de Información Geográfica (GIS) y especialista en transferencia de embriones.

De igual manera, especialistas en empaque; estudios superiores en biotecnología; especialista en reproducción animal y técnicas de recolección de semen. Otras competencias con menor porcentaje, se ilustran en el cuadro 5 del anexo.

Cuadro 1. Requisito de entrada para los participantes acceder a la capacitación innovadora, según la opinión de los ejecutivos entrevistados, abril 2018.

Requisito		Cantidad	Porcentaje
Académicos			
	Bachiller	24	34.3%
	Técnico agrícola	5	7.1%
	Nivel técnico	2	2.9%
	Ingeniero	1	1.4%
	Técnico en refrigeración	1	1.4%
	Técnico veterinario	1	1.4%
	Técnico en contabilidad	1	1.4%
Sub total 50%			
Experiencias			
	Productores	13	18.6%
	Tener experiencia laboral en área agrícola	5	7.1%
	Granjeros (avícolas ovinos/caprinos)	3	4.3%
	Manejo de asuntos climáticos, ordenamiento territorial y sostenibilidad ambiental	2	2.9%
	Tener experiencia en riego	1	1.4%
	Porcicultores	1	1.4%
	Conocimiento de pesticidas	1	1.4%
	Experiencia en cultivo de aguacates	1	1.4%
Sub total 38.5%			
Habilidades			
	Manejo de la informática	3	4.3%
	Emprendedores	2	2.9%
	Dominio de las matemáticas	2	2.9%
	Visión empresarial	1	1.4%
Sub total 11.5%			
Total 100%			

Base: 43

Fuente: Entrevistas aplicadas a ejecutivos de organizaciones del Sector Agropecuario, en diferentes provincias de R.D.

Nota: Pregunta de respuestas múltiples.

Según los ejecutivos consultados los participantes que deseen acceder a la capacitación innovadora en el área agropecuaria deben cumplir diversos requisitos, que se agrupan en tres aspectos: académicos, experiencias y habilidades. Cabe destacar, que entre los requerimientos sobresalieron ser bachiller y productores, con un porcentaje de 34.3 y 18.6, respectivamente.

**Cuadro 2. Insumos necesarios para desarrollar una acción formativa
en base a las nuevas tecnologías**

Equipos	Maquinarias	Tecnología	Herramientas	Infraestructura
Equipos de inseminación	Máquinas de empaque	Computadora	Bombas de fumigación	Laboratorio biotecnológico
Equipos agrícolas de precisión	Máquina clasificadora	Drones	Herramientas de podas	Espacio de producción bajo ambiente controlado
Equipos de medición de PH	Máquinas de ordeño	Lector de Sistema de Información Geográfica (SIG)	Colmenas Langstroth	Planta piloto procesamiento de embutidos
Incubadoras	Montacargas	Software para manejo animal (zootécnico)	Pulidoras	
Equipos de riego por goteo	Máquinas de corte automatizada	Programas de administración zootécnica	Balanza de refrigerante	
Equipos de alta presión	Tostadora, clasificadora de café	Data show	Balanzas industriales	
Equipos de ventilación				
Equipo de recolección de semen				
Equipos de atmósfera modificada				
Equipos de fermentación				
Secaderos artificiales				
Equipos de bioseguridad				
Microscopio				
Ecógrafo				
Equipo de transferencia embriones				
Equipos de cuarentena				
Atomizador				
Equipo de aspersión				

Fuente: Cuadro 8 del anexo.

Los datos revelan que para desarrollar una acción formativa en base a las nuevas tecnologías es necesario contar con recursos tecnológicos, maquinarias, equipos, herramientas e infraestructura especializada en el Sector Agropecuario.

Entre los insumos están: drones; lector de Sistema de Información Geográfica (SIG); Software para manejo animal (zootécnico); programas de administración zootécnica; equipos de inseminación; precisión; medición de PH; riego por goteo; transferencia embriones; cuarentena; fermentación; alta presión; ventilación; recolección de semen; aspersión; atmósfera modificada e incubadoras. Otras herramientas se visualizan en el cuadro anterior.

También: máquinas de empaque; clasificadora; máquinas de ordeño; de corte automatizado; montacargas; tostadora de café; bombas de fumigación; herramientas de podas; colmenas Langstroth; pulidoras; balanza de refrigerante; laboratorio biotecnológico, espacio de producción bajo ambiente controlado y planta piloto de procesamiento de embutidos.

Cuadro 5. Días preferidos para desarrollar una nueva acción formativa

Días	Cantidad	Porcentaje
Sábado	16	23.5%
Miércoles	11	16.2%
Martes	10	14.7%
Viernes	10	14.7%
Lunes	9	13.2%
Jueves	9	13.2%
Domingo	3	4.4%
Total	68	100%

Base: 43

Fuente: Entrevistas aplicadas a ejecutivos de organizaciones del Sector Agropecuario, en diferentes provincias de R.D. **Nota:** Pregunta de respuestas múltiples.

La investigación reveló que los ejecutivos entrevistados prefieren el sábado para impartir acciones formativas, representado un 23.5%; otros proponen que sean miércoles, con un 16.2%; martes y viernes, con un 14.7%, cada uno; lunes y jueves, con un valor de 13.2%, mientras una proporción prefiere el domingo con un 4.4%, como se aprecia en el cuadro anterior.

Cuadro 6. Horas diarias para desarrollar una nueva acción formativa en base a las nuevas tecnologías, según la opinión de los ejecutivos entrevistados.

Horas	Cantidad	Porcentaje
4 Horas	7	41.2%
8 Horas	6	35.3%
12 Horas	1	5.9%
7 Horas	1	5.9%
6 Horas	1	5.9%
5 Horas	1	5.9%
Total	17	100%

Base: 43

Fuente: Entrevistas aplicadas a ejecutivos de organizaciones del Sector Agropecuario, en diferentes provincias de R.D. **Nota:** Pregunta de respuestas múltiples.

De acuerdo a los resultados arrojados en la investigación, los ejecutivos entrevistados indican que para desarrollar una nueva acción formativa en base a las nuevas tecnologías con 4 horas diarias son suficiente, en un 41.2%, mientras que otros consideran que 8 horas diarias, con un 35.3%. Sin embargo; en menor porcentaje señalaron entre 12 y 5 horas diarias representado por el 5.9% consecutivamente.

Cuadro 8. Competencias transversales necesarias para asumir los nuevos puestos en el Sector Agropecuario, según la opinión de los ejecutivos entrevistados, abril 2018.

Competencias transversales	Cantidad	Porcentaje
Responsabilidad	34	12.7%
Trabajo en equipo	32	12.0%
Sensibilidad hacia temas medioambientales	28	10.5%
Emprendimiento	23	8.6%
Solución de problemas	21	7.9%
Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica	18	6.7%
Experiencias previas	16	6.0%
Comunicación interpersonal	14	5.2%
Liderazgo	14	5.2%
Tomar de decisiones	12	4.5%
Flexibilidad	11	4.1%
Comunicación oral y escrita	9	3.4%
Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio	9	3.4%
Resolución de problemas	9	3.4%
Creatividad	7	2.6%
Capacidad de negociación	5	1.9%
Capacidad de análisis y síntesis	4	1.5%
Conocimiento de una lengua extranjera	1	0.4%
Total	267	100%

Base: 43

Fuente: Entrevistas aplicadas a ejecutivos de organizaciones del Sector Agropecuario, en diferentes provincias de R.D. **Nota:** Pregunta de respuestas múltiples.

Gráfico 3. Principales competencias transversales necesarias para asumir los nuevos puestos en el Sector Agropecuario.



Fuente: Cuadro 6.

En el gráfico anterior se muestran las competencias transversales las cuales fueron destacadas como necesarias para asumir los nuevos puestos de trabajo en el sector agropecuario, entre ellas: la responsabilidad; el trabajo en equipo; sensibilidad hacia temas ambientales y emprendimiento. En el cuadro se puede apreciar otras competencias transversales mencionadas por los empresarios entrevistados en menor porcentaje.

Capítulo IV. Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Las informaciones presentadas en este informe son el resultado de los datos ofrecidos por ejecutivos de instituciones gubernamentales, empresariales, académicas y asociaciones.

Los referidos ejecutivos hicieron notar que en el sector agropecuario se han desarrollado tecnologías innovadoras que incluyen el control biológico de plagas y enfermedades, la inseminación artificial (bovino y porcino), biotecnología, trasplante de embriones, agricultura de precisión y la producción bajo ambiente controlado (invernadero).

Por consiguiente, estas tecnologías generaron puestos de trabajo de: encargado de finca; supervisor de calidad y producción; administrador de granja (porcina, avícola); especialista en transferencia de embriones; técnico inseminador; operador de máquinas de empaque; encargado de laboratorio y asesor técnico, entre otras.

Para lograr asumir las nuevas posiciones, los resultados arrojaron que el personal debe tener competencias técnicas, tales como: manejo adecuado de técnicas de inseminación artificial; de poda, plagas y enfermedades; así como experiencia de campo, manejo de fertilización orgánica; de las tecnologías de la información, y de Sistema de Información Geográfica (GIS), así como especialidad en transferencia de embriones.

Además, deben poseer competencias transversales referentes a responsabilidad, trabajo en equipo, la sensibilidad hacia temas ambientales, emprendimiento, solución de problemas, capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica y además, experiencias previas.

Es importante tomar en cuenta las áreas antes expuestas para diseñar e impartir acciones formativas que den respuestas oportunas a las necesidades expresadas por los ejecutivos consultados.

Asimismo, se recomienda mantener alianzas con organizaciones vinculadas al Sector Agropecuario para garantizar la pertinencia de la formación.

Recomendaciones

Los ejecutivos consultados sugieren que para mejorar la formación existente en el Sector Agropecuario es preciso fortalecer los servicios del INFOTEP en cuanto a aspectos claves de ejecución, docentes, asesoría y seguimiento como se detalla a continuación:

Ejecución

- Los asesores del INFOTEP visiten a los agricultores en las fincas
- Priorizar los cursos para el sector agropecuario
- Aumentar el conocimiento sobre las normativas nacionales e internacionales para el sector agropecuario
- Realizar alianzas con asociaciones agropecuarias
- Establecer periodicidad de las visitas de los asesores
- Asignar un asesor al Patronato Nacional de Ganaderos
- Fomentar la capacitación sobre manufactura de productos agropecuarios
- Incluir los hijos de productores agrícolas en las capacitaciones
- Ofrecer cursos de reparación y mantenimiento de contenedores refrigerados
- Ofrecer curso de cultivo de Lenna
- Ofrecer cursos de office y contabilidad a los productores agropecuarios
- Incluir curso sobre asociatividad para productores agropecuarios
- Ofrecer curso sobre procesamiento y comercialización de productos
- Incluir oferta en el área de hidrología y reparación de equipos de meteorología.
- Impartir programas por competencias
- Incluir capacitación en cuarentena animal y vegetal

Asesoría y seguimiento

- Priorizar la asesoría sobre el tema de género y juventud en los procesos de formación
- Dar asesoría a los porcicultores
- Asignar asesores a las cooperativas de productores agrícolas
- Agilizar la entrega de certificados
- Visitar los productores de ejemplares de mejoramiento animal
- Asistir a los productores apícolas
- Apoyar a los caficultores
- Consultar las partes interesadas para determinar los temas prioritarios

Facilitadores

- Contar con facilitadores especialistas en alimentos
- Incorporar profesores-investigadores
- Mejorar la remuneración económica de los profesores
- Tener facilitadores de los programas de nuevas tecnologías y que tengan grado mínimo de postgrado, con experiencia mínima de 3 años

- **Bibliografía**

<http://agriculturadeprecision.co/agricultura-de-precision/>

<http://www.fao.org/docrep/015/i2390s/i2390s00.pdf>

<https://gdc.bancentral.gov.do/Common/public/informe-de-la-economia-dominicana//documents//infeco2018-03.pdf>

Anexos

Cuadro 1. Organizaciones vinculadas al sector agropecuario consultadas en diferentes provincias de República Dominicana

Organización	Cantidad	Porcentaje
Consejo Nacional de Investigación Agropecuario y Forestal (CONIAF)	5	11.6%
Universidad ISA	3	7.0%
Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI)	2	4.7%
Vitrogan	1	2.3%
Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)	1	2.3%
Universidad Agroforestal Fernando Arturo de Merino (UAFAM)	1	2.3%
Rancho Camacho	1	2.3%
Patronato Nacional de Ganaderos	1	2.3%
Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA)	1	2.3%
Modesto Fresh	1	2.3%
Ministerio de Agricultura	1	2.3%
Dirección Nacional de Producción Bajo Ambiente Protegido/Ministerio de Agricultura	1	2.3%
Junta Agroempresarial Dominicana	1	2.3%
Industria Cárnica Nacional (INCARNA)	1	2.3%
Hacienda Diana/Marcelino Vargas	1	2.3%
Grupo Don Julio/Unipollo	1	2.3%
Grupo Alonso	1	2.3%
Francisco Rodríguez/Papa	1	2.3%
Federación Dominicana de Porcicultores	1	2.3%
División Apicultura Dirección General de Ganadería	1	2.3%
Corporación Agropecuaria del (AVE)	1	2.3%
Cooperativa APORCI	1	2.3%
Coopbambú	1	2.3%
Consejo Nacional de Producción Pecuaria	1	2.3%
Confederación Nacional de Productores Agropecuarios	1	2.3%
Clúster de Mango	1	2.3%
Clúster de Aguacate Dominicano	1	2.3%
Bloque II de Cacao	1	2.3%
Avitécnica	1	2.3%
Asociación de Producción de Banano	1	2.3%
Asociación de Exportadores de Vegetales Orientales	1	2.3%
Asociación de Caficultores La Independencia (ASOCAIN)	1	2.3%
Asociación Mujeres al Progreso	1	2.3%
Asociación Dominicana de Productores de Leche (APROLECHE)	1	2.3%
Asociación de Porcicultores del Cibao (APORCI)	1	2.3%
Almacenes y Frigoríficos Dominicanos (ALFRIDOMSA)	1	2.3%
Total	43	100%

Base: 43

Fuente: Entrevistas aplicadas a ejecutivos de organizaciones del Sector Agropecuario, en diferentes provincias de R.D.

Cuadro 2. Actividad principal de las instituciones consultadas

Actividad	Cantidad	Porcentaje
Investigación agropecuaria	5	11.6%
Educación universitaria	5	11.6%
Asistencia técnica a productores agropecuarios	3	7.0%
Producción avícola	3	7.0%
Producción de ganadera	2	4.7%
Asistencia técnica a porcicultores	2	4.7%
Asistencia técnica a ganaderos	2	4.7%
Desarrollo de recursos Hidráulicos	2	4.7%
Producción de aguacates para exportación	1	2.3%
Producción de mango	1	2.3%
Fomento de la producción agropecuaria	1	2.3%
Asistencia técnica apicultores	1	2.3%
Producción de papa	1	2.3%
Trasplante de embriones	1	2.3%
Manejo de cuarentena	1	2.3%
Crianza de ganado ovicaprino	1	2.3%
Crianza de tilapia	1	2.3%
Producción de café	1	2.3%
Producción de productos cárnicos	1	2.3%
Producción de vegetales orientales	1	2.3%
Servicio de ahorro y crédito	1	2.3%
Conservación de cadena de frío de alimentos	1	2.3%
Producción de vegetales	1	2.3%
Asistencia técnica a productores de invernaderos	1	2.3%
Fabricación de muebles en bambú	1	2.3%
Producción de cacao	1	2.3%
Soporte técnico a los productores de banano	1	2.3%
Total	43	100%

Base: 43

Fuente: Entrevistas aplicadas a ejecutivos de organizaciones del Sector Agropecuario, en diferentes provincias de R.D.

Cuadro 3. Cargos que desempeñan los ejecutivos entrevistados, abril 2018

Cargo	Cantidad	Porcentaje
Otro	12	27.9%
Administrador (a)	9	20.9%
Propietario (a)	6	14.0%
Director (a)	5	11.6%
Presidente (a)	5	11.6%
Gerente de producción	3	7.0%
Gerente de RR.HH	3	7.0%
Total	43	100%

Base: 43

Fuente: Entrevistas aplicadas a ejecutivos de organizaciones del Sector Agropecuario, en diferentes provincias de R.D.

Cuadro 4. Otros cargos que desempeñan los ejecutivos entrevistados, abril 2018

Otro		
Otros cargos	Cantidad	Porcentaje
Encargado	4	33.3%
Encargado de proyectos	1	8.3%
Vice ministro de producción	1	8.3%
Asesor	1	8.3%
Director técnico	1	8.3%
Gerente de planificación	1	8.3%
Técnico	1	8.3%
Analista	1	8.3%
Profesor	1	8.3%
Total	12	100%

Base: 12

Fuente: Entrevistas aplicadas a ejecutivos de organizaciones del Sector Agropecuario, en diferentes provincias de R.D.

Cuadro 5. Tecnologías emergentes surgidas en el Sector Agropecuario, según la opinión de los ejecutivos entrevistados, abril 2018

Tecnologías emergentes	Cantidad	Porcentaje
Control biológico de plagas y enfermedades	9	6.0%
Inseminación artificial bovino y porcino	8	5.3%
Biotechnología	7	4.7%
Trasplante de embriones	7	4.7%
Agricultura de precisión	6	4.0%
Producción bajo ambiente controlado (Invernadero)	6	4.0%
Certificaciones agrícolas internacionales	6	4.0%
Manejo de ordeño mecánico	5	3.3%
Manejo de drones	5	3.3%
Fertirrigación	5	3.3%
Buenas prácticas agropecuarias	5	3.3%
Riego por goteo	4	2.7%
Inocuidad	4	2.7%
Incubadoras de etapa única	4	2.7%
Productos orgánicos	3	2.0%
Manejo de GPS	3	2.0%
Producción de vitroplantas	3	2.0%
Construcción de espacios de ambiente controlado (invernaderos)	3	2.0%
Agricultura orgánica	2	1.3%
Empaque en atmósfera modificada	2	1.3%
Sistema de Información Geográfica (GIS)	2	1.3%
Injertación	2	1.3%
Sistemas de bioseguridad	2	1.3%
Alimento peletizado	2	1.3%
Empacadora al vacío	2	1.3%
Fertilización in vitro	2	1.3%
Manejo integral de finca	1	0.7%
Jardinería y paisajismo	1	0.7%
Conservación de alimentos mediante presión hidrostática	1	0.7%
Controles para metales	1	0.7%
Sistema de validación y control de procesos (térmicos y biológicos)	1	0.7%
Reproducción vegetativa	1	0.7%
Hidroponia	1	0.7%
Automatización y robótica	1	0.7%
Desarrollo de dibujo Cad	1	0.7%
Sistema de riego presurizado	1	0.7%
Técnicas para el tratamiento de la madera de bambú	1	0.7%

Genética de cultivos	1	0.7%
Cadena de frío (Coolpack)	1	0.7%
Contenedores refrigerados	1	0.7%
Equipos de control de humedad y temperatura	1	0.7%
Técnicas para el mejoramiento de la germinación y pastoreo	1	0.7%
Ofimática	1	0.7%
Producción de biogás	1	0.7%
Plantas de tratamiento de aguas residuales	1	0.7%
Manejo automatizado de cooperativa	1	0.7%
Sistema de gestión de cobro	1	0.7%
Equipos automatizados de recolección de huevos	1	0.7%
Ventiladores de alta eficiencia	1	0.7%
Inmunización animal	1	0.7%
Procesamiento de vegetales	1	0.7%
Mataderos automatizados	1	0.7%
Máquinas de procesamientos de embutidos	1	0.7%
Hornos automatizado	1	0.7%
Mezcladoras automatizado	1	0.7%
Equipos de calefacción	1	0.7%
Máquinas de alimentos	1	0.7%
Tostadora, clasificadora de café	1	0.7%
Jaulas de peces	1	0.7%
Máquinas de ensilaje	1	0.7%
Manejo de cuarentenas	1	0.7%
Equipos de aspersión	1	0.7%
Atomizador	1	0.7%
Mejoramiento genético	1	0.7%
Sistema de colmenas Langstroth	1	0.7%
Siembra mecanizada	1	0.7%
Red telemétrica hidrológica satelital	1	0.7%
Total	150	100%

Base: 43

Fuente: Entrevistas aplicadas a ejecutivos de organizaciones del Sector Agropecuario, en diferentes provincias de R.D.

Cuadro 6. Puestos generados por las nuevas tecnologías, según la opinión de los ejecutivos entrevistados, abril 2018.

Puestos	Cantidad	Porcentaje
Encargado de finca	9	8.7%
Supervisores de calidad y producción	5	4.9%
Administrador de granja (porcina, avícola)	5	4.9%
Especialista en transferencia de embriones	5	4.9%
Técnico inseminador	4	3.9%
Operador de máquinas de empaque	3	2.9%
Encargado de laboratorio	3	2.9%
Asesor técnico	3	2.9%
Manejador de granja	3	2.9%
Encargado de vivero	3	2.9%
Agrónomos	3	2.9%
Técnico recolector de semen	3	2.9%
Operario de ordeño mecánico	2	1.9%
Técnico en agricultura orgánica	2	1.9%
Inspector de productos orgánicos	2	1.9%
Encargado de procesos	2	1.9%
Manejador de informaciones espaciales	2	1.9%
Pilotos de drones	2	1.9%
Operadores	2	1.9%
Administrador de invernaderos	2	1.9%
Encargado de bioseguridad	2	1.9%
Supervisores de empaque	2	1.9%
Manejador de incubadora	2	1.9%
Analista de laboratorio	2	1.9%
Técnico en agricultura de precisión	1	1.0%
Técnico en jardinería y paisajismo	1	1.0%
Operador de equipos industriales de alta presión	1	1.0%
Emprendedores	1	1.0%
Especialistas en laboratorio	1	1.0%
Injertadores	1	1.0%
Asesores en fertirrigación	1	1.0%
Técnico en sostenibilidad ambiental	1	1.0%
Analista de suelo	1	1.0%
Técnico en injertación	1	1.0%
Diseñadores de muebles de bambú	1	1.0%
Artesanos de muebles	1	1.0%
Encargado de logística	1	1.0%
Encargado de cadena de frío	1	1.0%
Técnico en refrigeración	1	1.0%
Asesores de manejo y sanidad de granja	1	1.0%
Encargado de crédito	1	1.0%
Gerente	1	1.0%
Asesores técnicos	1	1.0%

Supervisor de matadero	1	1.0%
Empacadores	1	1.0%
Encargado de proyecto	1	1.0%
Supervisora de jaula de peces	1	1.0%
Encargado de ensilaje	1	1.0%
Técnico en procesamiento de embriones	1	1.0%
Técnico de aspersión	1	1.0%
Técnico de atomización	1	1.0%
Técnico en fumigación	1	1.0%
Técnico de extracción de miel	1	1.0%
Operador de software hidrológico	1	1.0%
Total	103	100%

Base: 43

Fuente: Entrevistas aplicadas a ejecutivos de organizaciones del Sector Agropecuario, en diferentes provincias de R.D.

Cuadro 7. Competencias técnicas requeridas para desempeñar los puestos surgidos con las nuevas tecnologías, según la opinión de los ejecutivos entrevistados, abril 2018.

Competencias técnicas	Cantidad	Porcentaje
Manejo adecuado de técnicas de inseminación artificial	6	5.4%
Manejo de poda, plagas y enfermedades	6	5.4%
Experiencia de campo	5	4.5%
Manejo de fertilización orgánica	4	3.6%
Manejo de tecnologías de la información	4	3.6%
Manejo adecuado de Sistema de Información Geográfica (GIS)	4	3.6%
Especialista en transferencia de embriones	4	3.6%
Especialistas en empaque	3	2.7%
Estudios superiores en biotecnología	3	2.7%
Especialista en reproducción animal	3	2.7%
Técnicas de recolección de semen	3	2.7%
Manejo de sala de ordeño	2	1.8%
Administración de fincas	2	1.8%
Manejo sistema de riego y fertirrigación	2	1.8%
Conocimiento sobre cambio climático y medio ambiente	2	1.8%
Manejo de la informática	2	1.8%
Conocimiento sobre mejoramiento genético	2	1.8%
Manejo de técnicas para control de humedad y temperatura	2	1.8%
Médico veterinario	2	1.8%
Técnicas contables	2	1.8%
Conocimiento de vacunas	2	1.8%
Uso de maquinarias de procesamiento de carne	2	1.8%
Manejo y manipulación de productos cárnicos	2	1.8%
Conocimientos en elaboración , aplicación y normas productos orgánicos	1	0.9%
Formación en sistemas de calidad	1	0.9%

Ingeniería de procesos	1	0.9%
Conceptos de microbiología y termodinámica	1	0.9%
Conocimiento de la física	1	0.9%
Inglés	1	0.9%
Comunicación efectiva	1	0.9%
Planificar, dirigir y controlar los procesos de producción	1	0.9%
Conocimiento de cambio climático	1	0.9%
Conocimientos de la legislación	1	0.9%
Especialista en manejo de suelo	1	0.9%
Técnicas de fermentación	1	0.9%
Dominio de invernaderos	1	0.9%
Control de sanidad animal	1	0.9%
Manejo de granja porcina	1	0.9%
Conocimiento de cooperativismo	1	0.9%
Técnicas de inocuidad	1	0.9%
Conocimiento de zootecnia	1	0.9%
Manejo de sistema de calefacción	1	0.9%
Aplicación de Norma ISO-9008	1	0.9%
Técnicas de buenas prácticas agrícolas	1	0.9%
Conocimiento de bioseguridad	1	0.9%
Técnicas de buenas prácticas de manufactura	1	0.9%
Técnicas de supervisión	1	0.9%
Manejo de incubadora	1	0.9%
Conocimiento de alimentación avícola	1	0.9%
Conocimiento de soldadura	1	0.9%
Conocimiento de torrefacción	1	0.9%
Técnica de clasificación de peces	1	0.9%
Conocimiento alimentación de peces	1	0.9%
Muestreo de peces	1	0.9%
Medición de parámetros del agua (PH, Oxigenación)	1	0.9%
Conocimiento de crianza de ovicaprinos	1	0.9%
Técnicas de estadísticas	1	0.9%
Conocimiento de tratamientos cuarentenarios	1	0.9%
Manejo de atomizadores	1	0.9%
Conocimiento de colmenas	1	0.9%
Recolección de polen	1	0.9%
Conocimiento de genética apícola	1	0.9%
Manejo de máquinas de siembra	1	0.9%
Conocimientos de certificaciones agrícolas internacionales	1	0.9%
Manejo de software hidrológico	1	0.9%
Cultura empresarial	1	0.9%
Total	112	100%

Base: 43

Fuente: Entrevistas aplicadas a ejecutivos de organizaciones del Sector Agropecuario, en diferentes provincias de R.D.

Cuadro 8. Equipos y herramientas necesarios para desarrollar una acción formativa en base a las nuevas tecnologías.

Equipos y herramientas	Cantidad	Porcentaje
Equipos de inseminación (Electro eyaculadores, bala de extracción de semen, pistola de inseminación)	10	13.0%
Computadora	6	7.8%
Drones	4	5.2%
Equipos agrícolas de precisión	3	3.9%
Equipos de medición de PH, temperatura, humedad	3	3.9%
Incubadoras	3	3.9%
Equipos de riego por goteo	3	3.9%
Bombas de fumigación	3	3.9%
Herramientas de podas	2	2.6%
Equipos de alta presión	2	2.6%
Laboratorio de biotecnología	2	2.6%
Invernaderos	2	2.6%
Lector de Sistema de Información Geográfica (SIG)	2	2.6%
Máquinas de ordeño	2	2.6%
Equipos de ventilación	2	2.6%
Equipo de recolección de semen	2	2.6%
Colmenas Langstroth	2	2.6%
Software para manejo animal (zootécnico)	1	1.3%
Materiales didácticos sobre reproducción artificial	1	1.3%
Programas de administración zootécnica	1	1.3%
Equipos de atmósfera modificada	1	1.3%
Data show	1	1.3%
No responde	1	1.3%
Equipos de fermentación	1	1.3%
Secaderos artificiales (hornos de biomasa)	1	1.3%
Pulidoras	1	1.3%
Máquinas de corte automatizada	1	1.3%
Balanza de refrigerante	1	1.3%
Balanzas industriales	1	1.3%
Montacargas	1	1.3%
Equipos de bioseguridad	1	1.3%
Planta piloto de procesamiento de embutidos	1	1.3%
Tostadora, clasificadora de café	1	1.3%
Microscopio	1	1.3%
Ecógrafo	1	1.3%
Equipo de transferencia de embriones	1	1.3%
Equipos de cuarentena	1	1.3%
Atomizador	1	1.3%
Equipo de aspersión	1	1.3%
Máquinas de empaque	1	1.3%
Máquina clasificadora	1	1.3%
Total	77	100%

Base: 43

Fuente: Entrevistas aplicadas a ejecutivos de organizaciones del Sector Agropecuario, en diferentes provincias de R.D. **Nota:** Pregunta de respuestas múltiples.

Cuadro 9. Perfil del facilitador destinado a impartir las nuevas tecnologías, según la opinión de los ejecutivos entrevistados, abril 2018.

Perfil	Cantidad	Porcentaje
Médico veterinario	15	13.9%
Ingeniero agrónomo	14	13.0%
Maestría en reproducción animal	4	3.7%
Especialista en trasplante de embriones	4	3.7%
Especialistas en sistemas de seguridad alimentaria	3	2.8%
Experto en medioambiente y cambio climático	3	2.8%
Especialistas certificados	3	2.8%
Ingeniero en Informática	3	2.8%
Administrador	3	2.8%
Especialista en alimentos, manejo y conocimiento de tecnología de atmósfera modificada	2	1.9%
Conocimientos en equipos de calibración para detectar metales	2	1.9%
Conocedor de la tecnología	2	1.9%
Especialista en manejo integrado de plagas (MIP)	2	1.9%
Especialista en riego	2	1.9%
Licenciado en biología	2	1.9%
Maestría en suelos y fertilizantes (Hidroponía)	2	1.9%
Especialista en Sistema de Información Geográfica (GIS)	2	1.9%
Agrónomos especialistas en nutrición	2	1.9%
Licenciado en contabilidad	2	1.9%
Ingeniero industrial	2	1.9%
Especialista en bioseguridad	2	1.9%
Ingeniero en producción animal	1	0.9%
Especialista en empaques	1	0.9%
Especialista en agricultura orgánica	1	0.9%
Especialista en agricultura de precisión	1	0.9%
Buena actitud hacia el cambio y proactivo	1	0.9%
Maestría	1	0.9%
Doctorado	1	0.9%
Experto en injertación	1	0.9%
Conocimientos de mercadeo	1	0.9%
Ebanista	1	0.9%
Dominio de las matemáticas	1	0.9%
Especialistas fitosanitarios	1	0.9%
Producción bajo ambiente controlado (Invernadero)	1	0.9%
Especialista en cadena de frío	1	0.9%
Conocimiento de refrigeración	1	0.9%
Especialista en genética	1	0.9%
Ingeniero zootecnista	1	0.9%

Conocimiento de bioquímica en monogástricos	1	0.9%
Ingeniero en Tecnología de alimentos	1	0.9%
Conocimiento mantenimiento industrial	1	0.9%
Experto en estadística	1	0.9%
Especialista en cuarentena	1	0.9%
Especialista en fumigación	1	0.9%
Manejo de laboratorio	1	0.9%
Especialista en producción y sanidad apícola	1	0.9%
Conocimiento de manejo de apiario	1	0.9%
Técnicas de mejoramiento de abejas reinas	1	0.9%
Especialista en biotecnología	1	0.9%
Experiencia en el campo	1	0.9%
Experiencia en cultivo de aguacates	1	0.9%
Manejo de software hidrológico	1	0.9%
Conocimiento de control de plagas y enfermedades	1	0.9%
Total	108	100%

Base: 43

Fuente: Entrevistas aplicadas a ejecutivos de organizaciones del Sector Agropecuario, en diferentes provincias de R.D.