



Tesis para obtener el título de Magíster
Maestría en Gestión de Contenidos
Cohorte 2013

***Optimización de figuras y gráficos para su uso en
divulgación científica a productores rurales***

Autor: Lic. Carlos Alberto Naveira

Director: Dr. Aldo Calzolari

Diciembre 2018

*A Dios, mi amor primero. A Ella, su madre y guía mía...
A mis padres... por traerme al mundo y ser forjadores de mi formación,
A mi querida esposa, a mis hermosos cinco hijos, y a mi hija por nacer.*

Agradecimientos

Al INTA, por darme entre sus exigencias la posibilidad de formarme profesionalmente.

A mis compañeros de INTA en sus diferentes funciones institucionales: Osvaldo Paparotti, Rubén Isaurralde, Marcela Espósito, Adriana Arener, Hugo Peltzer, Guillermo Torres (aval), al actual Dir. por el Centro Regional Entre Ríos del INTA, Ing. Agr. Guillermo Vicente y, a mi director del INTA Concepción del Uruguay, Oscar Pozzolo (EEA Concepción del Uruguay).

A mis compañeros de trabajo en comunicaciones: Rosa Ana Milocco, Oscar A. Ledesma, Aldo V. Puig, todos ellos de Paraná. Y a los de Concepción del Uruguay: Marta R. Iselli y Gustavo Contenti. Generosos colegas.

A mis compañeros de la EEA Concepción del Uruguay (INTA) que colaboraron con la formulación de las encuestas y primeras observaciones e interpretaciones de las figuras: Méd. Vet. José L. Piccinalli, a los ingenieros agrónomos Juan Martín Gange, María Eugenia Munilla, Hernán Ferrari y, al Dr. Dante Bueno.

Al Ing. Agr. Jorge Gvozdenovic, por su colaboración con las figuras de conservación de suelos de la EEA Paraná.

A la Lic. Sofía E. Pierini por su colaboración en la evaluación independiente de las características de las figuras utilizadas en esta tesis.

A la Lic. Luciana S. Basso por la lectura y revisión crítica del texto.

A las secretarias de la Universidad Austral, Ana y Cecilia, unas genias.

A los docentes de la Escuela de Posgrados de la Universidad Austral, por todo lo que me enseñaron.

A mi director, Aldo, quien, cumpliendo su deber, no se dejó ganar en generosidad.

Índice

Lista de Tablas	6
Lista de Figuras	7
Índice de Anexos	9
Resumen	10
1. Introducción	13
1.1. Descripción del INTA	14
1.2. Divulgación científica	17
1.3 Figuras científicas	23
1.4 Educación en comprensión de figuras científicas	26
1.5. Situación problema	29
1.6. Objetivos	30
1.7. Hipótesis	30
2. Metodología	31
2.1. Tipo de estudio	32
2.2. Población y muestra	32
2.3. Selección de revistas	32
2.4. Selección de figuras	32
2.5. Modificación de figuras	33
2.6. Diseño de la encuesta	33
2.7. Análisis de datos	34
3. Resultados	35
3.1. Selección y análisis de revistas de INTA	36
3.2. Selección de figuras originales	38
3.3. Diseño de figuras modificadas	40
3.3.a. Figura Olivos	40
3.3.b. Figura Alfalfa	43
3.3.c. Figura Ovejas	45
3.3.d. Preparación de figuras con datos presentados en diferente formato	48
3.4. Diseño y aplicación de la Encuesta	52
3.4.a Diseño	52
3.4.b Aplicación	52
3.5. Resultados globales y segmentados de comprensión de figuras originales y modificadas	57
3.6. Resultados globales y segmentados de encuesta a preferencias entre figuras originales y modificadas	74
3.7. Preferencias de formato de presentación de datos	80
4. Discusión	85
5. Conclusiones	100
6. Bibliografía	102
6.1. Académica	103
6.2. y 6.4. Divulgación y material periodístico	111
7. Anexos	113

Lista de Tablas

Tabla 1. Principales diferencias entre artículos científicos y de divulgación.	21
Tabla 2. Áreas y subáreas temáticas de las 69 revistas seleccionadas.	37
Tabla 3. Errores más comunes encontrados en figuras de artículos destinados a divulgación en revistas de INTA.	39
Tabla 4. Problemas de diseño de las tres figuras originales seleccionadas, según las pautas para visualización efectiva de datos.	41
Tabla 5. Cambios realizados a la figura original Olivos.	43
Tabla 6. Cambios realizados a la figura original Alfalfa.	45
Tabla 7. Cambios realizados a la figura original Ovejas.	48
Tabla 8. Datos demográficos de las 80 personas encuestadas.	55
Tabla 9. Principales actividades rurales de las personas encuestadas.	56
Tabla 10. Comparación del nivel de comprensión entre personas no universitarias y universitarias.	74

Lista de Figuras

Figura 1. Distribución de revistas de INTA analizadas.	37
Figura 2. Figuras original (A) y modificada (B) de las preguntas relacionadas a Olivos.	42
Figura 3. Figuras original (A) y modificada (B) de las preguntas relacionadas a Alfalfa.	44
Figura 4. Proceso para la construcción de figura modificada Ovejas.	46
Figura 5. Figuras original (A) y modificada (B) de las preguntas relacionadas a Ovejas.	47
Figura 6. Figuras de comparación de preferencias por líneas (A) o barras (B). Se utilizaron los datos de Alfalfa.	49
Figura 7. Figuras de comparación de preferencias por líneas separadas una en cada gráfico (A) líneas todas juntas en el mismo gráfico (B). Se utilizaron los datos de Alfalfa.	50
Figura 8. Figuras de comparación de preferencias por barras horizontales (A) o barras verticales (B). Se utilizaron los datos de Olivos.	51
Figura 9. Ubicación de las personas encuestadas en los Departamentos de la provincia de Entre Ríos.	54
Figura 10. Comprensión de figuras originales y modificadas para todas las personas encuestadas.	58
Figura 11. Nivel de comprensión a la Pregunta 1 de personas encuestadas según estratos.	60
Figura 12. Nivel de comprensión a la Pregunta 2 de personas encuestadas según estratos.	62
Figura 13. Nivel de comprensión a la Pregunta 3 de personas encuestadas según estratos.	64
Figura 14. Nivel de comprensión a la Pregunta 4 de personas encuestadas según estratos.	66
Figura 15. Nivel de comprensión a la Pregunta 5 de personas encuestadas según estratos.	68
Figura 16. Nivel de comprensión a la Pregunta 6 de personas encuestadas según estratos.	70

Figura 17. Nivel de comprensión a la Pregunta 7 de personas encuestadas según estratos.	71
Figura 18. Nivel de comprensión a la Pregunta 8 de personas encuestadas según estratos.	73
Figura 19. Preferencia de las personas encuestadas por la figura original del documento o la modificada en este trabajo de tesis.	76
Figura 20. Preferencia de las personas encuestadas por la figura Olivos original o modificada en este trabajo de tesis.	77
Figura 21. Preferencia de las personas encuestadas por la figura Alfalfa original o modificada en este trabajo de tesis.	78
Figura 22. Preferencia de las personas encuestadas por la figura Ovejas original o modificada en este trabajo de tesis.	79
Figura 23. Preferencia de las personas encuestadas respecto a la forma de presentación de los datos.	81
Figura 24. Preferencia de las personas encuestadas respecto a la forma de presentación de los datos, líneas o barras.	82
Figura 25. Preferencia de las personas encuestadas respecto a la forma de presentación de los datos, líneas juntas o separadas.	83
Figura 26. Preferencia de las personas encuestadas respecto a la forma de presentación de los datos, barras horizontales o verticales.	84
Figura 27. Ejemplo de rediseño de figuras dirigidas a divulgación científica en la revista RIA.	96

Lista de Anexos

Anexo I. Pautas para la visualización efectiva de datos en publicaciones científicas.	114
Anexo II. Revistas de INTA seleccionadas para la búsqueda de figuras.	118
Anexo III. Encuesta utilizada.	126
Anexo IV. Planilla de recolección de datos.	133
Anexo V. Datos de las encuestas.	138

Resumen

La comprensión de figuras de datos, tanto a nivel científico como a nivel de divulgación científica, es un tema de creciente interés en el mundo, en particular a nivel educativo. La *graphicacy*, la habilidad de interpretar correctamente gráficos, es de particular interés en el caso de productores rurales, donde las agencias y otras deben explicar las mejoras y aportes técnicos en forma sencilla y comprensible. En esta tesis se investigó la complejidad de las figuras que se encuentran en las publicaciones técnicas de INTA dirigidas a productores y las preferencias de productores por tipo de figuras. Se analizó un corpus de revistas de divulgación científica de INTA para seleccionar figuras, las que fueron anonimizadas y rediseñadas para utilizarlas, tanto a las originales como a las modificadas, en una encuesta que se aplicó a 80 productores rurales del centro sureste de la provincia de Entre Ríos, Argentina. Los resultados mostraron que los productores prefieren y comprenden mejor, en forma significativa, las figuras modificadas, más simples, por sobre las originales. El análisis de las respuestas divididas en estratos mostró diferencias significativas por nivel educativo (universitario versus no universitario), no así en estratos de edad o de años en la actividad rural. Por otro lado, las personas encuestadas prefieren en forma significativa las figuras de barras por sobre las de líneas y las de barras verticales por sobre las de horizontales. No hubo diferencia en la preferencia de líneas juntas en el mismo gráfico o separadas en cuatro gráficos. En conclusión, los resultados señalan que la realización de esfuerzos para rediseñar y simplificar las figuras de los textos dirigidos a productores rurales mejora significativamente el nivel de comprensión de los datos proporcionados, en particular en las personas de menor nivel educativo.

Summary

The comprehension of figures, both at the scientific level as well as to general public, is a subject of growing interest in the world, particularly at the educational level. Graphicacy, the ability to correctly interpret graphs, is of particular interest in the case of rural producers, where agencies like INTA (“Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria”) and others must explain improvements and technical contributions in a simple and understandable way. In this thesis the complexity of the figures found in INTA technical publications aimed at producers was investigated. Additionally, the preferences of producers by type of figures was assessed. A corpus of scientific dissemination magazines of INTA was analyzed to select figures, which were anonymized and redesigned to be used in a survey applied to 80 rural producers in the southeast center of the province of Entre Ríos, Argentina. The survey asked for preferences and comprehension of original and modifies figures. The results showed that the producers significantly preferred and better understand the modified, simpler figures, over the original ones. The analysis of the responses divided into strata showed significant differences by educational level (university versus non-university studies), but not in age or years in rural activity. On the other hand, the people surveyed preferred significantly the bars graphs over those of lines and those of vertical bars over those of horizontal bars. There was no difference in the preference of lines together in the same graph or separated into four graphs. In conclusion, the results indicate that the efforts made to redesign and simplify the figures of the texts addressed to rural producers significantly improves the level of understanding of the data provided, particularly among people of lower educational level.

Resumo

A compreensão dos gráficos de dados, tanto a nível científico como ao nível da divulgação científica, é um tema de crescente interesse no mundo, particularmente ao nível educacional. A capacidade de interpretar corretamente os gráficos é de especial interesse no caso dos produtores rurais, onde as agências e outros devem explicar melhorias e contribuições técnicas de maneira simples e compreensível. Nesta tese, investigou-se a complexidade dos gráficos encontrados nas publicações técnicas do Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) voltadas aos produtores e as preferências dos produtores por tipo de figuras. Um corpo de revistas do pesquisa de INTA foi analisado para selecionar gráficos, que foram anonimizados e redesenhado para usar tanto o original e o modificado, em uma pesquisa e aplicado a 80 produtores rurais na centro sudeste do provincia do Entre Ríos, Argentina. Os resultados mostraram que os produtores preferem e compreendem melhor, de forma significativa, os gráficos modificados, mais simples, em relação aos originais. A análise das respostas divididas em estratos evidenciou diferenças significativas por nível educacional (universitário versus não universitário), mas não em estratos de idade ou idade na atividade rural. Por outro lado, as pessoas pesquisadas preferem significativamente as figuras de barras sobre as de linhas e as de barras verticais sobre as de barras horizontais. Não houve diferença na preferência de linhas juntas no mesmo gráfico ou separadas em quatro gráficos. Em conclusão, os resultados indicam que os esforços envidados para redesenhar e simplificar os gráficos dos textos dirigidos aos produtores rurais melhoram significativamente o nível de compreensão dos dados fornecidos, particularmente entre pessoas de menor escolaridade.

1. Introducción

1.1. Descripción del INTA

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) fue creado el 4 de diciembre de 1956 por medio del Decreto Ley 21.680/56. El organismo nació con la finalidad de:

“(...) impulsar, vigorizar y coordinar el desarrollo de la investigación y extensión agropecuaria y acelerar, con los beneficios de estas funciones fundamentales, la tecnificación y el mejoramiento de la empresa agraria y de la vida rural”.

En la actualidad, y luego de distintas modificaciones en la Ley de Ministerios, su dependencia es bajo la órbita del Ministerio de Industria y Trabajo (INTA, 2016c). El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) es una institución pública cuyos objetivos centrales:

“(...) se orientan a la innovación como motor del desarrollo e integra capacidades para fomentar la cooperación interinstitucional, generar conocimientos y tecnologías y ponerlos al servicio del sector a través de sus sistemas de extensión, información y comunicación” (INTA, 2016a).

Se estructura en una Sede Central con 15 Centros Regionales, 5 Centros de investigación, 50 Estaciones Experimentales Agropecuarias, 16 Institutos y más de 300 Unidades de Extensión. Mi trabajo de Comunicación Institucional se desarrolla en una de las Estaciones Experimentales, la de Concepción del Uruguay. Su orientación es la de innovar como motor de desarrollo e integrar capacidades para fomentar la cooperación interinstitucional, y generar conocimientos y tecnologías al servicio del sector agropecuario a través de sus sistemas de extensión, información y comunicación.

Por su parte, Entre Ríos, hacia fines de la década del '50 contaba con dos Estaciones Experimentales, en las ciudades de Concordia y Paraná. En Concepción del Uruguay funcionaba una dependencia de Agronomía Regional, dependiente del Ministerio de Agricultura; un grupo de las personas que la integraban pasaron a conformar el personal de lo que sería el INTA Concepción del Uruguay.

El 10 de marzo de 1960 se funda la Estación Experimental Agropecuaria Concepción del Uruguay; ubicada sobre la Ruta Provincial N° 39 a 11 km de la ciudad, con una superficie de 1.145 hectáreas. En un comienzo, las actividades se orientaron a la ganadería vacuna, la avicultura y el arroz.

Para la transferencia de tecnologías se crearon 5 Agencias de Extensión Rural en las ciudades cabeceras de los departamentos Colón, Gualeguaychú, Tala, Uruguay y Villaguay; a las que posteriormente se sumaron Islas del Ibicuy y San Salvador.

Contar con un grupo de técnicos capacitados, personal especializado y equipamiento adecuado, le permitió a esta Unidad insertarse y participar de los principales Programas y Proyectos Nacionales de Investigación y Extensión, en temáticas como bovinos para carne, cereales y oleaginosas y salud animal (INTA, 2016d).

En la actualidad, el INTA representa un aporte clave para el sector agropecuario, agroalimentario y agroindustrial. La investigación y el desarrollo son los pilares de trabajo que toman cuerpo en el Plan Estratégico Institucional (PEI) donde se despliega una visión de largo plazo para responder a las demandas de todas las regiones del país.

Los convenios nacionales e internacionales que el INTA suscribe con diversos organismos y entidades del sector público y privado permiten crecer y aumentar la intervención en las cadenas de valor, a fin de mejorar el desarrollo rural sustentable en todo el territorio nacional.

El INTA es un organismo de vanguardia en el desarrollo agro-tecnológico mundial, que está junto al productor y sus necesidades asistiendo a los sectores sociales que merecen atención. De este modo, proyecta sus acciones para alcanzar competitividad, sostenibilidad social y económica con sentido nacional, priorizando la sustentabilidad ambiental de los territorios (INTA, 2016c).

El INTA es un organismo estatal descentralizado con autarquía operativa y financiera, dependiente del Ministerio de Producción y Trabajo, Secretaría de Agroindustria de la Nación.

La institución tiene presencia en las cinco ecorregiones de la Argentina (Noroeste, Noreste, Cuyo, Pampeana y Patagonia).

Por su parte, dos entidades privadas creadas por la Institución en 1993, Intea S.A. y Fundación ArgenINTA, se suman para conformar el Grupo INTA.

En cuanto a la Estación Experimental Agropecuaria Concepción del Uruguay, sus actividades de investigación están orientadas a tres rubros de importancia provincial:

- Ganadería vacuna: se hace foco en el trabajo de cría, engorde y en la estructura empresarial.
- Avicultura: se realizan investigaciones en nutrición y sanidad.
- Arroz: se busca el mejoramiento genético y se abordan diferentes aspectos del manejo de cultivos.

En transferencia y extensión los enfoques están dirigidos a diversas alternativas tales como cultivos agrícolas en suelos pesados, ovinos, tambo y horticultura.

La unidad dispone de un campo experimental con una superficie de aproximadamente 1.150 hectáreas, destinadas a bovinos para carne (700 hectáreas), rotaciones agrícolas-ganaderas (250 hectáreas) y arroz (50 hectáreas). Cuenta con laboratorios especializados en las áreas de nutrición y sanidad aviar, y nutrición de bovinos. Además, posee un alimentador automático para terneros en las etapas de cría y recría (INTA, 2016e).

El resultado del trabajo del INTA le permite al país alcanzar mayor potencialidad y oportunidades para acceder a los mercados regionales e internacionales con productos y servicios de alto valor agregado.

Para cumplir estos cometidos, la institución debe cerrar el ciclo y acercar los resultados de estos esfuerzos a las personas que trabajan en la producción agropecuaria. En ese marco, tiene áreas dedicadas a la comunicación institucional y produce un conjunto de material de difusión de distintos tipos de documentos.

Comunicacionalmente, cuenta con publicaciones técnicas: notas de divulgación, artículos, guías y manuales, informes, libros, revistas, videos, audios y noticias. También posee una serie de producciones propias denominada Ediciones INTA,

que cuenta con distintas colecciones, catálogos, eBooks, una biblioteca digitalizada, puntos de venta “Librerías INTA” y la Revista RIA (INTA, 2016f).

La gran mayoría de este material está dirigido a técnicos profesionales y productores en general. Con más de 11.500 publicaciones en su sitio web oficial, el INTA expone artículos de divulgación (más de 3.200), informes (4.800), artículos sin referato (730), posters o presentaciones (700), guías o manuales (200) y más de 230 revistas. A nivel mediático, tanto radial, televisivo, y gráfico también contiene artículos y *spots* de todo tipo, difusión informativa, formativa, de agenda, etc. (INTA, 2016a).

A nivel gráfico, existen publicaciones organizadas en las Bibliotecas INTA. Estos Centros Documentales están:

“(...) especializados en ciencias agropecuarias y otras disciplinas relacionadas, facilitan el acceso a la información a la comunidad investigadora interna-externa y a la sociedad en general, proporcionando apoyo en la formación y difusión del conocimiento. A su vez, mantienen características propias en cuanto a la especificidad temática de cada región y cuentan con colecciones de libros, publicaciones periódicas y seriadas, de edición propia y extra-institucional, conformando así valiosos acervos locales que dan lugar a una red de Centros Documentales que basan sus líneas de acción en la integración de procesos y recursos” (INTA, 2016b).

1.2. Divulgación científica

En el capítulo anterior se describió la institución donde se realizará el trabajo y su rol en la diseminación del conocimiento científico-técnico a profesionales y productores rurales. En este capítulo se revisará aspectos teóricos inherentes a la comunicación pública de la ciencia (llamada también divulgación científica). Es importante promover y divulgar el universo científico dentro de la sociedad, poder aprender de ello y saber valorar sus aportes.

Esta tarea de divulgación de la ciencia es doblemente útil: por un lado, porque la sociedad en su conjunto, merece y desea conocer el mundo que nos rodea, los fenómenos que se producen y la forma en que la ciencia responde generando ese

conocimiento. Y, por otro lado, las personas que trabajan en ciencia deben justificar su tarea y responder por el presupuesto que se les asigna, no solo mediante tediosas rendiciones de cuentas, sino a través de una doble responsabilidad comunicacional. Deben realizar publicaciones científicas (artículos en revistas especializadas, libros) para dejar el conocimiento generado en la base de datos de la humanidad. Y deben, también, explicarle a esa sociedad que los financia en qué consisten esos conocimientos. Como ese conocimiento suele no ser asequible sin una formación disciplinar específica, la tarea de divulgación de la ciencia consiste en presentarlos de manera comprensible y amena (Calzolari, 2015).

La divulgación científica constituye hoy un elemento clave en la mantención del sistema científico-tecnológico a nivel mundial (Castillo Vargas, 2015; Ecklund, James & Lincoln, 2012).

Según Castillo Vargas (2015):

“La divulgación científica se entiende como el proceso de comunicación científica dirigido a que diversos públicos o segmentos específicos de la sociedad posean un acceso fácil, rápido y veraz a información científica de primera mano. La divulgación puede darse de muchas maneras, entre ellas: el periodismo científico, la educación científica (campamentos científicos, ferias de ciencia, museología), la transferencia de conocimiento (sector industrial y productivo).

De esta manera podría entenderse a la divulgación como una herramienta universal encargada de construir puentes de saberes. En palabras del mismo autor:

“(...) a través de la historia y de acuerdo con el contexto cultural y académico en el cual nos ubiquemos, la divulgación de la ciencia también ha sido conocida como popularización de la ciencia, vulgarización de la ciencia, comunicación pública de la ciencia o comprensión pública del conocimiento científico. Todas estas nomenclaturas evidencian como aún existe un cuerpo teórico emergente en torno a los procesos de comunicación de la ciencia que busca consolidarse”. (Castillo Vargas, 2015).

La divulgación científica tiene como finalidad hacer accesible la ciencia al público en general y se basa tanto en la responsabilidad de quienes hacen investigación científica de dar cuenta a la sociedad del destino de los fondos que reciben, como en bregar por la alfabetización científica de la sociedad.

Uno de los principales referentes argentinos sobre divulgación científica, Leonardo Moledo, acuñó una frase que se ha tornado icónica en el ámbito de la divulgación científica de América (Gasparri & Azziani, 2014) y se la ha utilizado como lema en numerosos eventos, libros y artículos: *“La divulgación científica es la continuación de la ciencia por otros medios”*.

En palabras de Lozada-Chávez (2007):

“Tanto la divulgación científica, concepto vinculado estrictamente con la naturaleza del producto profesional elegido, como la difusión de la ciencia son un acto de comunicación. La comunicación, por su parte, es un proceso en el que intervienen un emisor, un mensaje, un receptor, un medio (el canal en el cual se transmite el mensaje), y un contexto (Tappan & Alboukrek, 1992). Para Estrada (1992), estos dos discursos de comunicación plantean la figura de un emisor poseedor de un saber que dirige una información a un público que busca entender. Sin embargo, respecto a la difusión es necesario delimitar este término y diferenciarlo del de divulgación de la ciencia” (Estrada Martínez, 1992).

La difusión de la ciencia, por ejemplo, hace referencia a la comunicación entre "pares", es decir, entre especialistas y colegas que expresan resultados y logros, proponen líneas de trabajo y buscan encuentros productivos entre múltiples disciplinas. De esta forma, la especialización establece una relación simétrica entre el sujeto que comunica (YO) y el sujeto que interpreta (TU) respecto al estatuto de "saber" (YO = TU), situándolos dentro de un marco socio-profesional o técnico delimitado y específico (Berruecos, 1995)”.

Continúa diciendo la autora:

“(…) Berruecos realiza una distinción y aclara que contrario a la difusión, la divulgación marca la distorsión del estatuto de "saber" entre los socios, ya que el sujeto que comunica posee un "saber" respecto a un dominio específico que el sujeto interpretante no tiene (o supuestamente no posee). Por lo tanto, en la divulgación científica los socios no participan en la interacción conversacional, como tampoco comparten el mismo "saber", por lo que se hace referencia a ésta como la comunicación entre "no pares" (Berruecos, 1995)” (Lozada-Chávez, 2007).

Las personas que hacen ciencia no están aisladas de la sociedad en la que viven y por ello, buena parte de la producción científica refleja las miradas de esa sociedad. Como eso no llega a la mayoría de la población, la labor de la

divulgación científica juega un papel importante en la construcción de la imagen de la ciencia y de quienes hacen labor científica.

Esta tarea requiere una modificación y reemplazo del lenguaje científico a uno más sencillo, comprensible y corriente. En el proceso son importantes los roles tanto de quien divulga conocimientos científicos como del público al cual se dirige (Berruecos, 1995).

La divulgación científica asume el papel de mediación en el circuito de la comunicación. Por un lado, están los medios masivos quienes son los enunciatarios del saber científico y por el otro, las personas que reciben ese mensaje. Para que las personas que hacen ciencia participen de nuevas alternativas de comunicación además de artículos, tesis y libros, es fundamental que comprendan que es necesario dar a conocer al público los hallazgos, inventos y logros obtenidos (Lozada-Chávez, 2007).

La definición de un artículo científico es:

Una publicación científica primaria aceptable debe ser la primera comunicación que contiene suficiente información para permitir a los revisores y lectores: (1) verificar las observaciones, (2) repetir los experimentos y (3) evaluar el proceso intelectual involucrado. Además, debe ser susceptible a percepción sensorial, esencialmente permanente, disponible a la comunidad científica sin restricciones y disponible para la revisión periódica por uno o más de los servicios secundarios reconocidos (Day, 1994).

Siguiendo los conceptos de Brito Galindo (2008), un artículo científico "(...) es un informe que se hace público en revistas académicas de cualquier área y en el que se describe un trabajo de análisis para su difusión". Este informe puede adoptar la forma de una investigación (donde se describen los hallazgos realizados por el grupo de investigadores), una revisión (donde una persona experta analiza críticamente el estado de un tema en cierto lapso partir de publicaciones previas), comentarios y críticas (en las que un autor/a habla con conocimiento de causa sobre un libro u otro texto científico trabajo publicado previamente) o, finalmente, un trabajo teórico (donde se plantea una hipótesis para entender un determinado fenómeno) (Brito Galindo, 2008).

La divulgación científica, si bien está basada en los documentos mencionados, tiene profundas diferencias con la difusión científica. Poma Aliaga & Ochoa

Espinoza (2014) realizan una comparación entre artículos científicos y de divulgación. Las principales diferencias que mencionan se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1. Principales diferencias entre artículos científicos y de divulgación.

Características	Artículo científico	Artículo de divulgación
Audiencia	Investigadores expertos	Público en general
Autor/a	Expertos	No es necesario un experto
Propósito	Resultados de la investigación	Informar a un público masivo
Vocabulario	Lenguaje especializado	Lenguaje común
Bibliografía	Abundante	Escueta

Fuente: Poma Aliaga & Ochoa Espinoza (2014).

En el ámbito agropecuario, Leach (2017), también sostiene una política estatal que incluya la extensión, para "(...) reducir la brecha de conocimiento agrícola al educar a personas de todas las edades en áreas de agricultura y aumentar su participación comunitaria". En orden con esto, estudió cómo debe ser la extensión para llegar a esos lugares donde se necesita información y los métodos de comunicación más efectivos. Encontró que los medios mixtos digitales (gráficos, videos y audios digitales) son los que mejor se comprenden. En el INTA se utilizan todos estos recursos.

En el marco de la divulgación científica, es importante destacar el rol de la persona que cumple la función de Editor/a, para evitar los problemas de explicación señalados. Al respecto, García Rizzo & Roussos, (2006) agregan:

"Muchas veces se cometen errores en la transmisión de un conocimiento científico por la necesidad imperiosa de que el mensaje sea atractivo y simple para el público. Según un estudio realizado en la Escuela de Periodismo y Medios de comunicación de la Universidad de Minnesota [...] recogido por Manuel Calvo en el Manual de Periodismo Científico (1997), los errores más frecuentes, en orden de aparición, son:

- 1) Omisiones de datos importantes,*
- 2) Citas defectuosas o incompletas.*

- 3) *Titulares engañosos.*
- 4) *Excesiva brevedad.*
- 5) *Relación equivocada entre causa- efecto.*
- 6) *Uso de una especulación como un hecho.*
- 7) *Datos incorrectos.*

Estos mismos investigadores señalaron, además, que la precisión en la comunicación era proporcional al grado de cultura del periodista, representado por su nivel de educación formal.”

Según se puede apreciar en el Manual de Gestión Editorial de Revistas Científicas de Ciencias Sociales y Humanas (Aparicio, Banzato & Liberatore, 2016), de aplicación también para estas áreas agropecuarias, una revista científica es una publicación que se edita con una determinada periodicidad, en la que se difunden los resultados de la investigación en un tema o disciplina por parte de los miembros de una institución de gestión de la ciencia. La revisión por pares de los documentos editados y la exigencia de originalidad son los dos parámetros fundamentales para considerar que una revista es científica, si bien, como desarrollaremos, cada vez son más los requisitos a cumplir debido a las exigencias del propio campo disciplinar, como a los requisitos que imponen las diferentes bases de datos que difunden sus contenidos. Las revistas científicas cumplen, entonces, con tres funciones: registrar los avances científicos, difundirlos y conferir prestigio a los editores y autores (Aparicio, Banzato & Liberatore, 2016)

Las revistas de divulgación, en cambio, se caracterizan por tener un lenguaje no especializado, una estructura menos rígida, con uso de fotografías, infografías e ilustraciones que brindan información sobre hallazgos científicos en forma amena. Como se mencionó anteriormente, los artículos de divulgación tienen diferencias notorias con los artículos de difusión. Las particularidades de las revistas de divulgación son tratadas en forma genérica en diversas fuentes. Todas aluden a la necesidad de adaptar el mensaje al público no experto, a incorporar contenidos variados y de índole general, con uso profuso de infografías y otros materiales gráficos. Sostienen que la presentación de la información debe tener variantes y no solamente consistir en artículos. Esto es, incluir entrevistas, misceláneas, informes breves y agendas de eventos de interés (Bucchi & Trench, 2008).

1.3 Figuras científicas

Dentro de la producción gráfica, las figuras, ya sean gráficos o imágenes, aportan un significativo nivel de comprensión de los datos que se suministran. Las figuras se comenzaron a utilizar casi desde el inicio de la comunicación científica, con el papel en China y con el papiro en Egipto, describiendo fundamentalmente procesos médicos, instrumentos y funciones fisiológicas. Desde las primeras revistas científicas de la historia, el *Journal de Scavans* en Francia y el *Philosophical Transactions of the Royal Society* en Inglaterra, ambos en 1665 (Arribalzaga, Borracci, Giulano, & Jacovella, 2005), las figuras han tenido un desarrollo sostenido y un aumento creciente en la complejidad de las mismas. En ocasiones llegan a niveles sofisticados de representación gráfica cuya comprensión a veces resulta dificultosa hasta para especialistas en los campos disciplinares, por ejemplo, las figuras múltiples de revistas de alto nivel como *Nature* o *Science*.

Hay un número considerable de libros y artículos científicos dedicados a preparación de figuras para revistas científicas (Bapat, 2010; Briscoe, 1995; Jarrett & Lenard, 2000; Lee & Mandelbaum, 1999; Ng & Peh, 2009; Rawlison, 2010; Stern, 1999; Zeegen Crush, 2005), además del material contenido en los textos sobre escritura de tesis. En los últimos años, se trabaja también con infografías, que combinan texto y gráficos para la presentación de datos de manera más sencilla de comprender (Beegel, 2014; Cleveland & McGill, 1985, Friendly, 2000; Krause & O'Connell, 2012; Smiciklas, 2012; Tufte, 1990, 2007).

Cabe aclarar que el uso de diapositivas, creadas con softwares tipo PowerPoint® o Prezi®, entre otros, no sería sinónimo de comunicar con figuras. Kassie Waller (2018) encontró que, si bien existen ayudas visuales tipo diapositivas digitales, “su contenido es principalmente información textual con pocos elementos visuales que acompañan a la información”.

Por la formación profesional que tienen los técnicos y técnicas de INTA, así como la prisa por comunicar los hallazgos a productores rurales, muchas veces se trasladan los resultados de las investigaciones de manera directa, tal como se analizan y preparan para comunicaciones científicas. Eso causa que, en muchas publicaciones, boletines, noticias que produce INTA, se incluyan figuras con

términos y sistemas de análisis científico, de difícil comprensión por parte de personas que tienen otros saberes.

En la vasta bibliografía sobre figuras científicas hay algunas que abordan el problema de mejorar o aumentar la comprensión (Best, Smith & Stubbs, 2010; Kelleher & Wagener, 2011; Mack, 2013; Schonlau & Peters, 2012), pero hay muy pocos trabajos dedicados al problema de adaptar la complejidad del mensaje gráfico científico a públicos no especializados (Harley, Cabanac, Kozac & Hubert, 2013).

Las figuras se han convertido en una de las herramientas más poderosas para comunicar, con sólo las infografías en revistas y softwares de diseño digital.

Numerosos textos relatan los usos y condiciones actuales de las figuras. Beegel (2014) trata al diseñador de infografías como un periodista de datos. En cuanto a los gráficos y tablas, Schonlau & Peters (2012), los describen como un medio eficaz de comunicación. En el mismo sentido, otros reconocen que los gráficos son un método efectivo para analizar y representar datos científicos (Best, Smith & Stubbs, 2010; Kelleher & Wagener, 2011).

Desde los negocios, Krum (2013) sostiene que lo que hace que una infografía sea muy bien lograda es su poder de llegar a ser extremadamente eficaz para explicar cada tema concebible en cualquier industria por cualquier motivo.

El clásico estudioso de los gráficos, Edward Tufte (1990), compara la complejidad, el dinamismo y la multidimensionalidad del mundo, contra la planicie estática del papel. Por lo tanto, propone escapar de dicha llanura para enviar información sobre los interesantes mundos multivariables de lo físico, biológico y humano que se desean comprender.

Entre quienes valoran las figuras y buscan medir sus efectos, se encuentran Hartley, Cabanac, Kozak & Hubert (2013). Ellos valoran la importancia en la comunicación académica de la temática que abarca el desarrollo de toda disciplina científica. Consideran que hay una laguna metodológica que requiere su atención y estudio.

Frees & Miller (1997), por su parte, prestaron atención a los aspectos que hacen efectivos a un gráfico y evitan los “*chartjunk*” (como figuras chatarra, que ocultan

información y son engañosos). Partieron del proceso de escritura vigorosa, concisa que, así como la escritura no debe contener palabras innecesarias, un dibujo no debe tener líneas innecesarias.

Mack (2013) dice que para razonar sobre la información cuantitativa casi siempre se necesitan cifras. Y entre los objetivos más importantes de utilizar un gráfico para la comunicación en una publicación científica, se necesita:

- Documentar los datos (a menudo, una gráfica es el único lugar donde se publican los datos).
- Hacer comparaciones (como mostrar las tendencias).
- Permitir inferencias de causa y efecto.
- Contar una historia, o al menos ser una parte integral del cuento.
- Integrar con el texto para mejorar la comunicación general del documento.

“Dicen que una imagen vale más que mil palabras. En una revista científica, cada figura ocupa un espacio de entre 150 y 500 palabras. Por lo menos, una figura debe transmitir más información que las palabras que desplaza. De lo contrario, se ha desperdiciado valioso espacio. Un buen gráfico puede hacer eso, aunque no todas las cifras. Como el artista abstracto Ad Reinhardt lo expresó tan acertadamente, "En cuanto a una imagen, si no vale más que mil palabras, al diablo con ella"“(Mack, 2013: 5).

1.4 Educación en comprensión de figuras científicas

Desde el ámbito educativo existen numerosas investigaciones en distintos países que se preocuparon por la educación en comprensión y diseño de figuras científicas y de divulgación.

Por la inmersión en la cultura en la que un ciudadano debe vivir y enfrentarse críticamente a la sociedad de la información Rodríguez Nope, Nieto Bernal, & Álvarez Alfonso (2015) recomiendan trabajar en las aulas con interpretación de tablas y gráficos y uso de tecnología con fines educativos. Ya en el año 2000, Postigo & Pozo expresaron el concepto *graphicacy* como una verdadera alfabetización gráfica como complemento de la *literacy*, o alfabetización literaria. Destrezas que ayuden a estudiantes a descifrar mensajes gráficos, de una manera autónoma, en lugar de dejarse llevar simplemente por la fuerza, la aparente sencillez y la inmediatez de la imagen (Postigo & Pozo, 2000).

En España, los gráficos han sido incorporados a los contenidos curriculares desde los primeros cursos de la formación obligatoria, como herramientas para que los estudiantes puedan enfrentarse con éxito a estos temas en diferentes situaciones de la vida cotidiana, tanto social, como personal y profesional (Díaz-Levicoy, Batanero & Arteaga, 2018).

Por su parte, Palacio Montes (2017), elaboró una tesis en Colombia sobre lectura e interpretación de gráficos como estrategia de enseñanza y aprendizaje en ciencias.

Espinel Febles (2007), también destaca el contenido de gráficos en la formación de profesores, como parte de lo que la sociedad reclama. Adicionalmente, Arteaga (2009), en su estudio indica la problemática que tenían futuros profesores de educación primaria con el lenguaje gráfico que debían transmitir a sus alumnos, que le servirían para utilizar como herramienta en su vida profesional. El mismo inconveniente se encontró Espinel Febles (2007), para las construcciones de gráficos, tomados como esenciales por parte de futuros profesores/as.

Batanero, Arteaga & Ruiz (2009) detallan la enseñanza de las ciencias desde la educación primaria, y analizaron la complejidad semiótica de los gráficos producidos por futuros profesores/as de educación primaria. En el 2010, Arteaga

& Batanero publicaron otro estudio sobre profesores y la construcción de gráficos, donde demostraron que no solo se deben tener habilidades estadísticas, sino también elementos de geometría, proporcionalidad, representación de números e intervalos en la recta real, etc. (y sus interrelaciones).

Rodríguez Alveal & Sandoval Rubilar (2012), realizaron un estudio comparativo entre profesores y alumnos de Pedagogía en enseñanza básica, sobre habilidades de codificación y decodificación de tablas y gráficos. En el mismo sentido, Méndez Cardona (2014) en Colombia encontró dificultades en la construcción de figuras con incoherencias en su diseño por parte de docentes en formación.

Cabe destacar, en este punto, que la mayoría de los autores revisados suponen el conocimiento matemático de base en las currículas escolares. En este sentido, en un estudio que realizaron Fabra Lasalvia & Deulofeu Piquet (2000), con estudiantes avanzados de nivel secundario, analizaron la construcción de gráficos descontextualizados, en dos momentos: al inicio y a mediados del cursado. Concluyeron que es ventajoso utilizar más de un lenguaje a la vez (matemático y gráfico) y hacer el paso de un lenguaje a otro para enriquecer las concepciones del alumnado.

En vista de todos estos antecedentes teóricos, la habilidad para procesar comprender de gráficos no es solo importante, sino que está llegando a ser una destreza esencial para tomar decisiones y desenvolverse en la sociedad actual. Podría tener cabida, entonces, aquella *graphicacy*, como una verdadera alfabetización gráfica, que ayude a los alumnos/as a descifrar mensajes gráficos, de una manera autónoma, en lugar de dejarse llevar simplemente por la fuerza, la aparente sencillez y la inmediatez de la imagen (Postigo & Pozo 2000). Y, en el caso de esta tesis, aplica a productores rurales que deben interpretar adecuadamente los datos que se les proporciona en relación a su actividad.

Si bien Dolores & Cuevas (2007) se enfocaron en explorar las lecturas o interpretaciones sobre las gráficas que circulan en ambientes extraescolares y se comparten a través de los medios de información, describieron claramente algo que puede resultar obvio, pero no es tan así: "*la graficación comprende la interpretación y la construcción*". La interpretación, como paso posterior a la

construcción y referido al sentido que le otorga significado a la lectura de una figura. Y la construcción, como el paso previo de creación de una figura. Los autores sostienen que *“Mientras que la interpretación ayuda y exige respuestas a partir de datos dados (por ejemplo, una gráfica, una ecuación, o un conjunto de datos), la construcción requiere generar partes nuevas que no están dadas”*.

Al igual que la gran mayoría de las personas que abordaron la temática de las figuras, Estepa Castro (2008) coincide con el gran avance e incremento del uso de las gráficas, sobre todo en lo estadístico y didáctico en los últimos años.

Con una mirada sistémica y con el análisis de cada uno de los actores intervinientes del sistema didáctico y las relaciones entre los mismos: desde la denominada componente epistemológica, cognitiva, didáctica y, la componente sociocultural (Carrasco, 2005). En su tesis resaltó la importancia de la visualización de la matemática. Pero, allí deja en claro que la disciplina encuentra oponentes acérrimos a las imágenes, diagramas y dibujos al ser estos elementos desestimados como herramientas válidas, principalmente por la desconfianza que se atribuye a los sentidos como medio para observar la realidad.

Y lo más interesante aquí, en relación con el estudio que se lleva a cabo con esta tesis sobre figuras en revistas de INTA, lo dice Carrasco (2005) en su mismo texto, que se precisa un lenguaje gráfico que posibilite, esencialmente, la transferencia de campos conceptuales virtualmente ajenos a causa de las enseñanzas tradicionales, estableciendo un isomorfismo operativo entre el lenguaje algebraico y el lenguaje gráfico.

Por último, Kassie Waller (2018), avizora un futuro con una necesaria educación y comunicación mediante representaciones visuales: “los estudiantes continuarán viendo más infografías, por lo que es vital que puedan criticar esas representaciones visuales y quizás incluso aprovechar esta forma de comunicación para demostrar conocimiento”.

1.5. Situación problema

Hay muy pocas publicaciones científicas y de extensión que abordan el problema de la divulgación científica en entornos rurales (Thornton & Cimadevilla 2008). Se ha encontrado un estudio similar al presente, basado en el objetivo de proporcionar evidencias de mejoras en el diseño de gráficos que aumentan la comprensión por parte de personas no expertas. Su temática difería al tratarse de gráficos en informes sobre la salud de la población (Muscatello, Searles, MacDonald, & Jorm, 2006).

Este problema plasmado en la bibliografía mencionada en los capítulos anteriores se complementa con la opinión de colegas de comunicación y extensionistas de INTA de diversas ciudades, quienes manifiestan que un número importante de productores no comprende adecuadamente las figuras de los documentos.

Por ello, esta tesis aborda este problema desde la mirada de los destinatarios, los productores rurales, mediante una encuesta de comprensión de figuras.

1.6. Objetivos

Los objetivos de esta tesis fueron:

1. Analizar la complejidad de las figuras que se encuentran en las publicaciones técnicas de INTA dirigidas a productores.
 - 1.1. Realizar una revisión sistemática de las figuras de publicaciones de INTA dirigidas a productores.
 - 1.2. Seleccionar diversos tipos de figuras y analizarlas en función de sus características.
 - 1.3. Realizar una encuesta de comprensión de un grupo de ellas a productores y profesionales, para evaluar el nivel de comprensión de las mismas.

2. Conocer la preferencia de productores rurales por diversos tipos de figuras.
 - 2.1. Construir figuras de barras verticales versus barras horizontales, de líneas juntas versus separadas y de barras versus líneas.
 - 2.2. En la misma encuesta que 1.3, evaluar la preferencia de los distintos tipos de figuras.

1.7. Hipótesis

El mensaje que se transmite en las figuras de las publicaciones de INTA dirigidas a productores contienen elementos de difícil comprensión por parte de las personas destinatarias.

2. Metodología

2.1. Tipo de estudio

Se trata de un estudio con un componente cualitativo observacional de conveniencia y otro prospectivo, cuasi-experimental y cuantitativo.

2.2. Población y muestra

Se incluyeron a productores de la región centro-sureste de la provincia de Entre Ríos mayores de 25 años que aceptaran participar. Las personas a entrevistar fueron seleccionadas entre el grupo de productores del área de influencia de la EEA Concepción del Uruguay.

De acuerdo a Sampieri Hernández, Fernández Collado & Baptista Lucio (2010), el número mínimo de personas a entrevistar era entre 35 y 40. Para poder analizar los resultados de acuerdo a diversos estratos, se aumentó el número al doble. Por lo tanto, el tamaño muestral fue fijado en 80 personas a encuestar.

2.3. Selección de revistas

Las revistas se seleccionaron del sitio web INTA (www.inta.gov.ar), que poseían código ISSN (*International Standar Serial Number*) en la base de datos de Bibliografía Nacional de Publicaciones Periódicas Argentinas Registradas (BINPAR, 2018).

La búsqueda consistió en revistas de divulgación científica, dirigidas a productores en general. Se descartaron aquellas que eran una publicación única (por ejemplo, Memorias de Jornadas), las que estaban dirigidas a público científico únicamente o las que estaban dirigidas a destinatarios del nivel educativo. También se consideró que sean de área temática y subárea temática variada.

2.4. Selección de figuras

Se realizó un análisis de figuras presentes en los artículos de las revistas seleccionadas. Se separaron aquellas que presentaban alguna clase de problema de comprensión y luego se analizaron en forma sistemática según los criterios de Kelleher & Wagenen (2010). La revista de origen de cada figura seleccionada se mantuvo en reserva.

2.5. Modificación de figuras

Tres de las figuras seleccionadas fueron anonimizadas mediante cambios en la descripción del contenido sin modificar los datos numéricos ni la forma de la figura. Estas figuras fueron llamadas “Originales” y referidas en el texto como Olivos, Alfalfa y Ovejas. Los errores de diseño fueron además revisados en forma independiente.

Se prepararon nuevas figuras basadas en los criterios de Kelleher & Wagenen (2010, Anexo II) manteniendo los mismos datos que mostraban las figuras originales. Estas fueron denominadas “Modificadas” para su utilización en las preguntas de comprensión de la encuesta por parte de productores agropecuarios.

Además, los datos de las figuras modificadas Alfalfa y Olivos fueron presentados en distintos formatos para analizar la preferencia de formato por parte de esos mismos productores.

2.6. Diseño de la encuesta

Se elaboró una encuesta, conformada por 22 preguntas. Las ocho primeras preguntas estaban dirigidas a conocer detalles de comprensión (preguntas 1, 4, 6 y 7) e interpretación (preguntas 2, 3, 5 y 8) de las tres figuras Originales. Las siguientes ocho fueron las mismas preguntas, pero con las figuras Modificadas. Luego siguieron tres preguntas de comparación entre las figuras Originales versus las Modificadas. Las últimas tres preguntas estaban orientadas a conocer detalles de preferencias de formato de figuras: líneas versus barras, líneas juntas o separadas, barras verticales versus barras horizontales. La encuesta se completó con la solicitud de datos demográficos de edad, nivel de estudios, años en la actividad rural y tipo de actividades desarrolladas.

Las preguntas y sus correspondientes figuras en color fueron presentadas a cada persona encuestada en hojas A4 de cartulina, una pregunta por hoja. El contenido de la encuesta se ajustó mediante dos rondas de consultas a técnicos de INTA y luego evaluada con tres productores agropecuarios. La versión final de la encuesta se muestra en el Anexo III.

Las respuestas se registraron en una planilla para cada persona encuestada (Anexo IV). En ocasiones, en esta misma planilla se consignaron datos

adicionales, tales como comentarios de las personas encuestadas, observaciones sobre aspectos y dudas que surgieran, actitud y conducta ante las figuras.

Previo a la toma de la encuesta, a cada persona se le informó del propósito de la misma, de la mantención del anonimato y se solicitó autorización oral para la utilización de los datos en este trabajo de investigación.

Se estimó un promedio de un minuto para responder cada una de las primeras 16 preguntas y de 30 segundos para cada una de las seis restantes, más la toma de los datos demográficos. Esto totalizó aproximadamente 20 minutos.

Las respuestas se registraron como Comprensión (respuesta correcta dentro del minuto) o No comprensión (imposibilidad de dar una respuesta). Cuando las personas necesitaron tiempo (el doble de lo estipulado) para entender y brindar una respuesta correcta, se consideró como Comprende con dificultad.

2.7. Análisis de datos

Los datos cualitativos de clasificación de revistas, selección y análisis de figuras se realizaron mediante búsqueda en la base de datos de INTA (www.inta.gob.ar) y BINPAR (2018).

Los datos cuantitativos de las respuestas de las encuestas se analizaron mediante el test de χ^2 , el test de McNemar (Jiménez Núñez & cols., 2016; Pértega Díaz & Pita Fernández, 2004; Stecolschik, Gallardo & Dragui, 2007) mediante la planilla DAG-Stat (Mackinon, 2000). El nivel de significación se estableció en 0,05.

3. Resultados

3.1. Selección y análisis de revistas de INTA

Se realizó el análisis de revistas de INTA para buscar figuras. En la página oficial web del INTA (www.inta.gob.ar) se encontraron más de 320 publicaciones dedicadas a divulgación de las actividades institucionales, en una búsqueda realizada durante el mes de diciembre de 2017. A efectos de realizar la selección de revistas para este trabajo de tesis, se realizó una búsqueda de las revistas de INTA que poseen código ISSN (*International Estándar Serial Number*) en la base de datos de Bibliografía Nacional de Publicaciones Periódicas Argentinas Registradas [BINPAR], encontrándose más de 100. Con este listado, se seleccionó un corpus de revistas, que en un análisis preliminar mostraban diversos grados de dificultad respecto de la comprensión. Se tuvo en cuenta que sean revistas de divulgación científica, dirigidas a productores en general. Se descartaron aquellas que eran una publicación única (por ejemplo, Memorias de Jornadas), las que estaban dirigidas a público científico únicamente o las que estaban dirigidas a destinatarios del nivel educativo. También se consideró que sean de área temática y subárea temática variada.

Este corpus estuvo compuesto por 69 revistas, cuya distribución en el país se muestra en la Figura 1 y se detalla en el Anexo 1. Las revistas seleccionadas están conformadas por las temáticas Desarrollo Rural, Producción Animal, Producción Vegetal y las que se reconocieron como Multidisciplinares, por presentar características y temáticas heterogéneas. La Tabla 2 muestra un resumen de las revistas seleccionadas.

La mayoría de los documentos tipo revistas web del INTA que se contabilizaron fueron de apariciones mensuales, trimestrales o de resultados de publicaciones parciales de proyectos o unidades de la Institución.

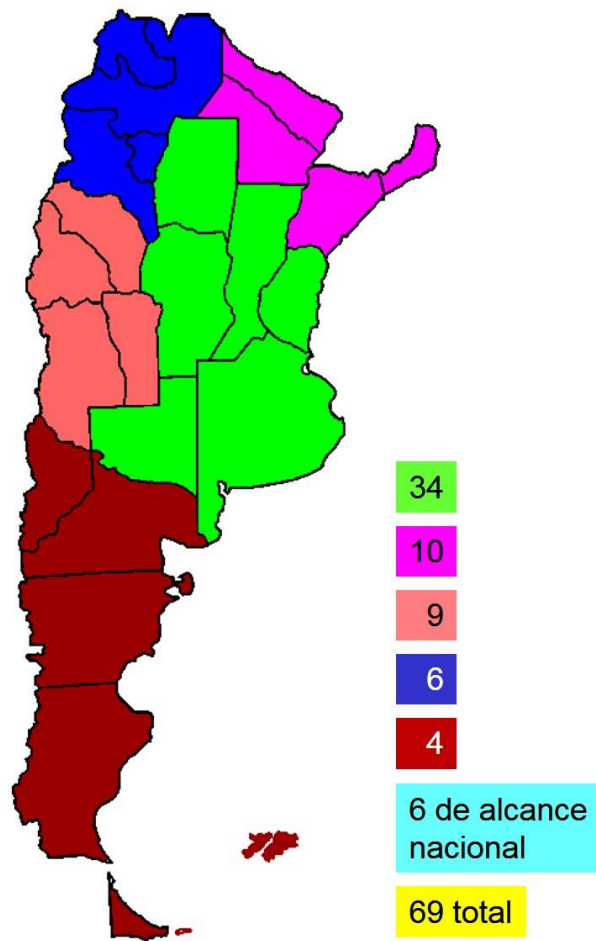


Figura 1. Distribución de revistas de INTA analizadas. Mapa tomado de Dibujos para colorear, <http://www.dibujosparacolorear24.com/escuela-y-aprendizaje/geografia-y-mapas/Argentina> (2018).

1. Tabla 2. Áreas y subáreas temáticas de las 69 revistas seleccionadas.

2. Área	3. n	4. Subárea	5. n
6. Desarrollo Rural	7. 15	8. Extensión rural	9. 9
		10. Agricultura Familiar	11. 4
		12. Meteorología	13. 1
		14. Sustentabilidad	15. 1
16. Producción Animal	17. 8	18. Apicultura	19. 1
		20. Desarrollo rural	21. 1
		22. Extensión	23. 1
		24. Forrajes	25. 2
		26. Leche	27. 3
28. Producción Vegetal	29. 29	30. Agricultura	31. 19
		32. Extensión	33. 1
		34. Flores y plantas	35. 1
		36. Forestales/Frutales	37. 4
		38. Gestión ambiental	39. 2
		40. Pasturas y vegetación	41. 1
		42. Vitivinicultura	43. 1
44. Multidisciplinar	45. 17	46. Actualidad técnica	47. 1
		48. Ciencia y Tec. Agrop.	49. 1
		50. Desarrollo rural	51. 13
		52. Economía	53. 1
		54. Varios	55. 1

3.2. Selección de figuras originales

De cada revista del corpus se revisaron entre 3 y 4 de los últimos números, con el énfasis puesto en la observación de las figuras contenidas en ellas. Se encontraron numerosas fotografías, empleadas para ilustrar situaciones de cultivos, frutos, ganados, colmenas, etc. Otro grupo numeroso de figuras estuvo constituido por gráficos de líneas y, en menor medida, por gráficos de barras e infografías. No se cuantificó la proporción de cada uno de estos grupos porque el énfasis estuvo puesto en la selección de figuras que en un examen preliminar mostraron errores. Se recortaron y guardaron 215 figuras manteniendo la reserva del origen, autoría y temática.

De esta primera colección de figuras se seleccionaron 18 para un análisis más detallado, que no se muestran, en aras de mantener la reserva de la fuente. Estas figuras fueron seleccionadas en base a los criterios de variedad, cantidad de errores y nivel de complejidad en la comprensión.

Los problemas detectados con mayor frecuencia tanto en el corpus original de 215 figuras como en las 18 seleccionadas se describen en la Tabla 3. Los rasgos más relevantes fueron la presencia de datos muy complejos y técnicos, títulos no descriptivos o no explicativos e inclusión de detalles estadísticos sin aclaración suficiente para públicos no especializados.

Tabla 3. Errores más comunes encontrados en figuras de artículos destinados a divulgación en revistas de INTA.

-
- Datos complejos y técnicos.
 - Títulos no descriptivos o no explicativos.
 - Inclusión de detalles estadísticos sin aclaración suficiente para públicos no especializados.
 - Reiteración de datos innecesarios en la figura.
 - Reiteración de datos en anclajes de ejes
 - Falta de rotulado adecuado de los ejes de las figuras.
 - Abuso de la expresión “fuente propia”, cuando los datos son propios y no es necesario aclararlo.
-

-
- Errores de ortografía o tipografía.
 - Datos incompletos.
 - Uso de colores inapropiados.
-

De estas 18 figuras con mayor presencia de errores se seleccionaron tres que se consideraron complejas: una de líneas, una de barras acumuladas y otra de barras agrupadas.

Las figuras seleccionadas fueron analizadas por medio de los criterios de Kelleher & Wagener (2010), como se describió en la Introducción (Anexo I). La Tabla 4 muestra el resultado de este análisis. Como se observa, las figuras no cumplen con varios de los criterios.

Estas tres figuras fueron seleccionadas para, a partir de ellas, generar nuevas figuras a efectos de la comparación en la comprensión por parte de las personas a encuestar. Las mismas fueron anonimizadas por medio de la modificación del tema que trata y otras pequeñas variaciones, denominándose, a efectos de esta Tesis, “Olivos”, “Alfalfa” y “Ovejas”.

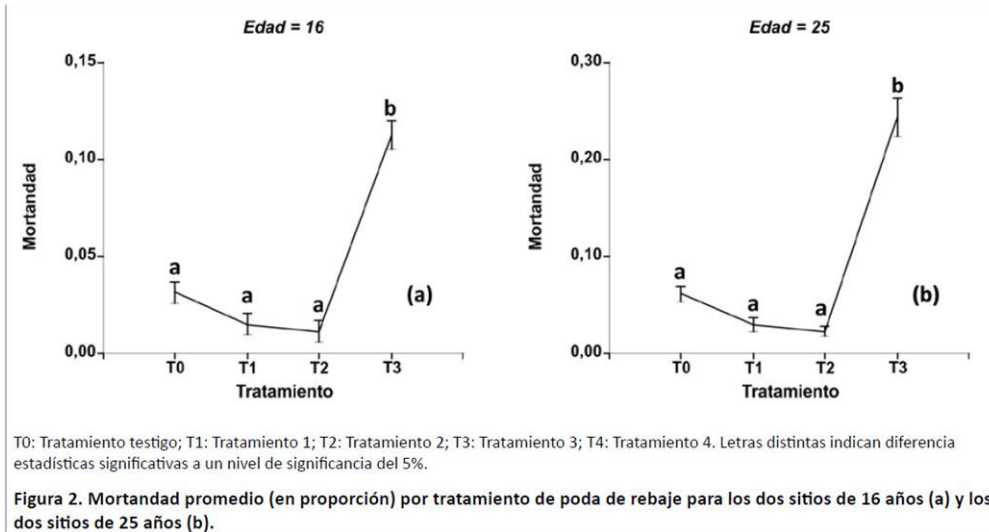
3.3. Diseño de figuras modificadas

3.3.a. Figura Olivos

La figura Olivos, fue modificada a un esquema de barras verticales. La nueva figura se diseñó en base a los conceptos de simplicidad mostrados en la Tabla 4. La Figura 2 muestra la figura original anonimizada y la figura modificada. La Tabla 5 resume los cambios realizados.

Tabla 4. Problemas de diseño de las tres figuras originales seleccionadas, según las pautas para visualización efectiva de datos (Anexo I, Kelleher & Wagener, 2010). El símbolo señala una deficiencia.

	Olivos	Alfalfa	Ovejas
1. Simplicidad			
<i>¿Redundancia en propiedades?</i>			
<i>¿Gráfico simple?</i>	•	•	•
<i>¿Transmite la información que desea transmitir?</i>	•	•	•
2. Codificación - Atributos			
<i>Valores adecuados</i>	•		•
<i>Posición de puntos/barras adecuada</i>		•	•
<i>Longitud de líneas, Color</i>	•	•	
3. Identificar patrones- detalles			
<i>¿Contiene patrones?</i>		•	
<i>¿Indica detalles?</i>		•	•
<i>¿Se distinguen bien?</i>	•	•	•
4. Rangos de ejes significativos			
<i>¿Contiene rangos de ejes significativos?</i>			•
<i>¿Tergiversa el rango?</i>	•		•
5. Transformación de datos y relaciones de aspecto			
<i>¿Se cambia el sentido de la información?</i>	•		•
6. Trazar puntos superpuestos			
<i>¿Contiene marcas diferenciadas?</i>		•	•
7. Usar líneas para conectar datos secuenciales			
<i>¿Las líneas son utilizadas correctamente?</i>			
8. Agregar conjuntos de datos grandes y significativos			
<i>¿Contienen conjuntos de datos?</i>		•	
9. Mantener rango de ejes similares			
<i>¿Tiene problemas en los ejes?</i>	•		•
10. Esquema de color apropiado según tipo de datos			
<i>¿Es apropiado según el tipo de datos?</i>			
<i>¿Usa esquemas secuenciales?</i>		•	
<i>¿Usa esquemas de color divergentes?</i>		•	
<i>¿Utiliza datos categóricos?</i>		•	

A**B**

Porcentaje de supervivencia de plantas mediante el uso de 4 tratamientos de poda para cultivos de 16 años (izquierda) o 25 años (derecha).

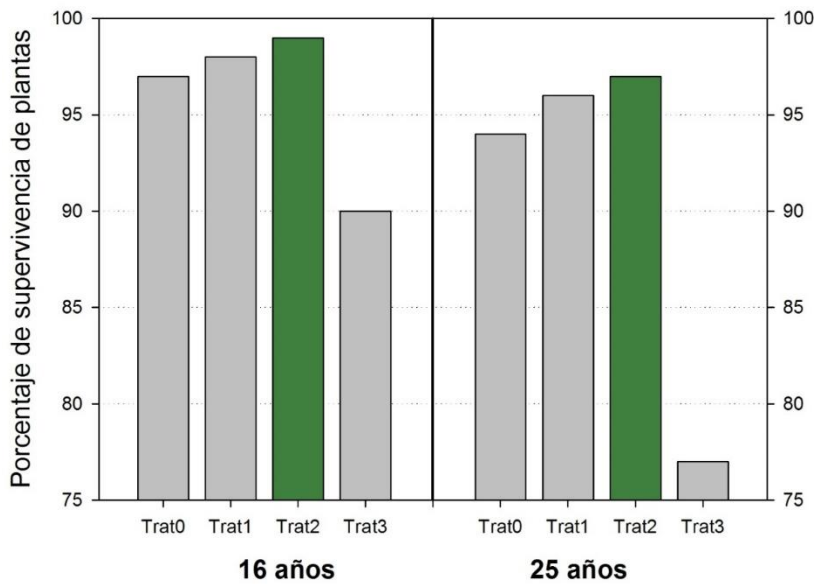


Figura 2. Figuras original (A) y modificada (B) de las preguntas relacionadas a Olivos.

Tabla 5. Cambios realizados a la figura original Olivos.

-
- Título descriptivo.
 - Anonimización de la figura, por modificación de aspectos descriptivos y especie.
 - Utilización de codificación con gráfica de barras.
 - Uso de la misma escala en los ejes Y.
 - Empleo de porcentajes en lugar de proporciones.
 - Cambio del concepto “mortalidad” a “supervivencia” para resaltar el dato principal.
 - Simplificación de los datos en los dos ejes con el resaltado en color del tratamiento que dio mayor supervivencia de plantas.
 - Agregado de líneas de puntos horizontales, como guía.
 - Resaltado del texto en negritas para distinguir las edades de las plantas.
 - Texto sin errores ortográficos ni tipográficos.
-

3.3.b. Figura Alfalfa

La figura original Alfalfa fue sometida a un tratamiento similar al de la figura Olivos. El resultado de estas modificaciones se muestra en la Figura 3 y los cambios realizados se consignan en la Tabla 6.

A

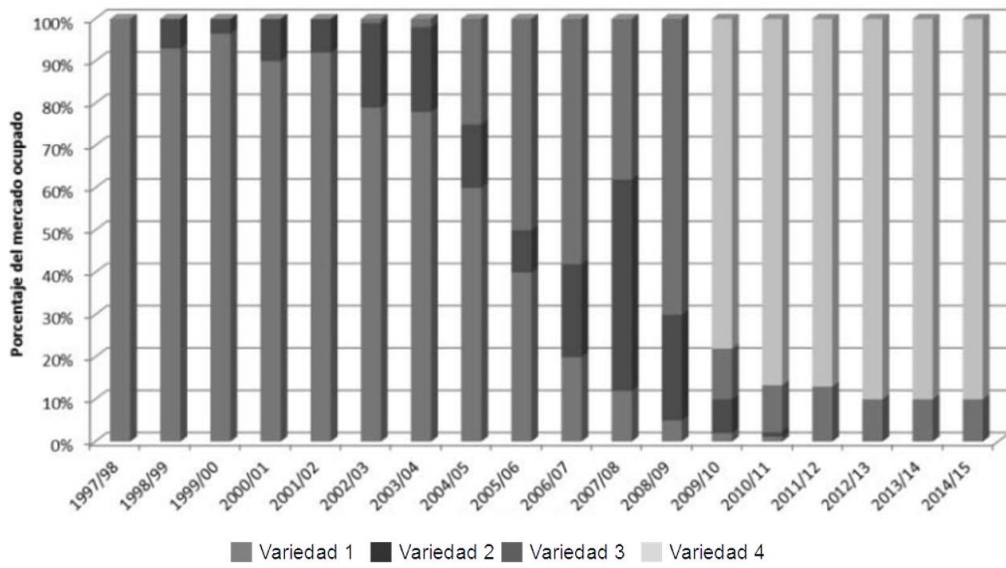


Figura 1. Argentina: evolución de la superficie de alfalfa de cuatro variedades.
Fuente: elaboración propia en base a Argenbio, 2015

B

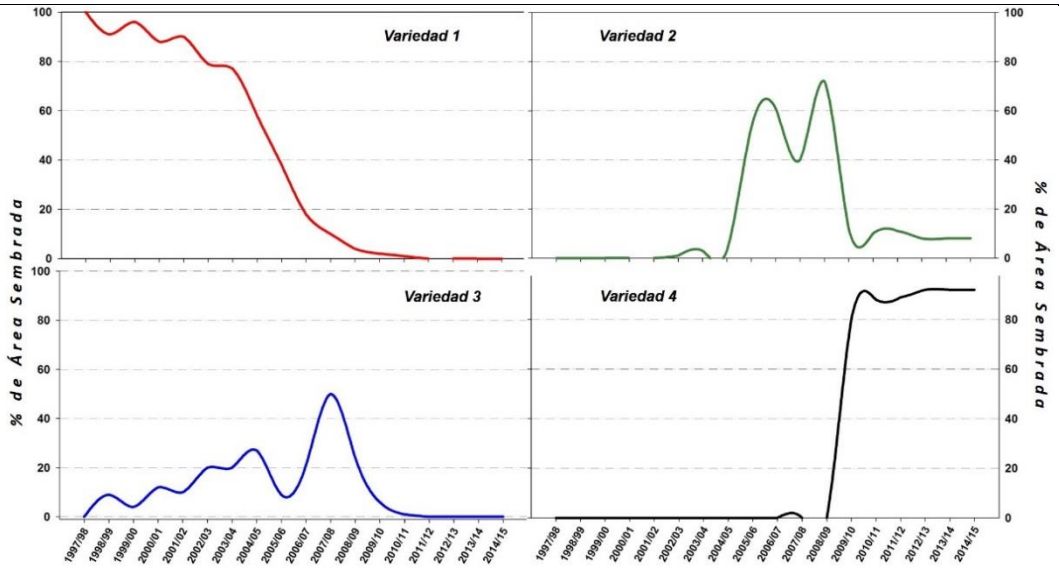


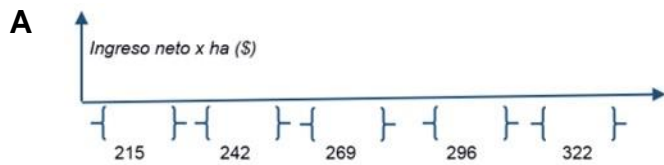
Figura 3. Figuras original (A) y modificada (B) de las preguntas relacionadas a Alfalfa.

Tabla 6. Cambios realizados a la figura original Alfalfa.

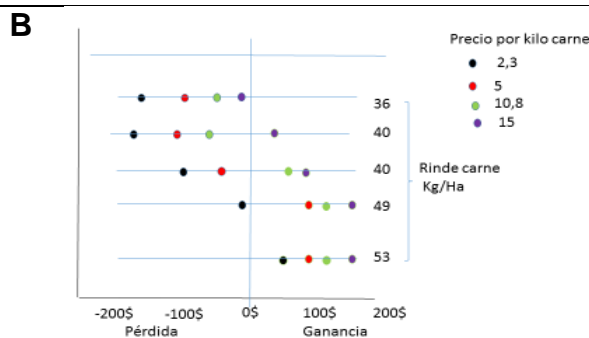
-
- Anonimización de la figura, por modificación de aspectos descriptivos y especie.
 - Eliminación de citación de fuentes innecesarias.
 - Aplicación de símbolo % en leyenda del eje Y.
 - Inclusión del número del porcentaje en eje Y sin el símbolo %.
 - Simplificación con separación de los datos en diferentes gráficas de líneas continuas, comparadas en una sola figura.
 - La codificación gráfica de líneas se diferenció por el atributo color de cada una.
 - Identificación de los datos en negrita, grande en cada gráfica.
 - Identificación en rangos de temporadas para cada línea.
 - Inclusión de líneas de puntos horizontales para guía.
 - Figura plana, sin efecto 3D.
 - Eliminación del término (leyenda eje Y) “Porcentaje del mercado ocupado”.
 - Escritura en sus lados exteriores verticales la leyenda “% de área sembrada”.
-

3.3.c. Figura Ovejas

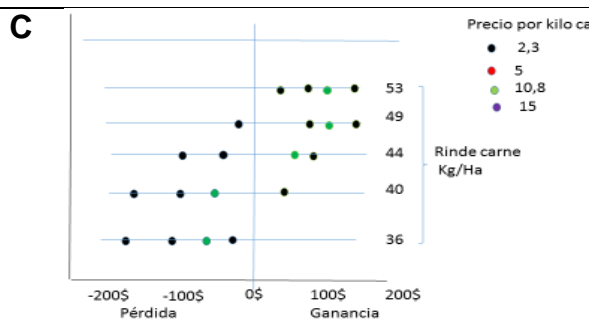
La figura original Ovejas, tiene una estructura más compleja a las dos anteriores, de modelos de rindes de producción con múltiples variables. Por dicho motivo, se consideró que una infografía podría ser de mayor claridad. La Figura 4 muestra diversos ensayos y evolución de la infografía desde la figura original (Figura 5A) hasta llegar al esquema final (Figura 5B). El resumen de los cambios realizados se describe en la Tabla 7.



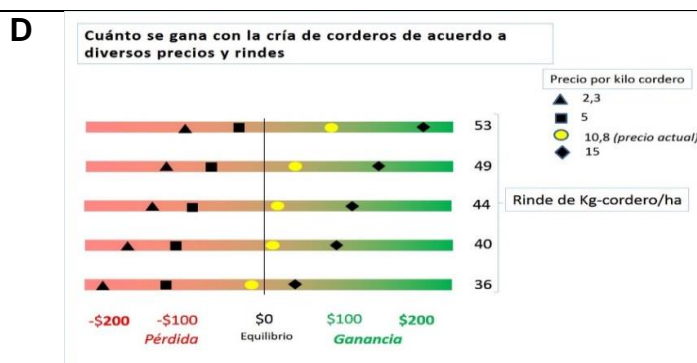
Primer avance: Propuesta en base a consulta a técnicos del INTA, una figura por cada rendimiento o dos casos extremos para diferenciar o, algo así (abajo), con las referencias, y en cada rendimiento, las barras.



Segundo Avance: Se tuvo en cuenta cada aporte de los técnicos y se focalizó en mostrar si “conviene” o no hacer cría de corderos, en un gráfico que muestre pérdidas y ganancias según precios.



Tercer avance: Se tomó el mismo esquema gráfico, pero se basó en la relación básica de “mayor rinde, se ubica más arriba”, por lo tanto, se decidió invertir los ingresos en kilogramos.



Cuarto avance: Figura final con el foco puesto en divulgación, unificación de términos según el texto original, correcciones y titulado descriptivo, codificación con esquemas de símbolos, barras y atributos específicos (colores, ubicación, líneas).

Figura 4. Proceso para la construcción de figura modificada Ovejas.

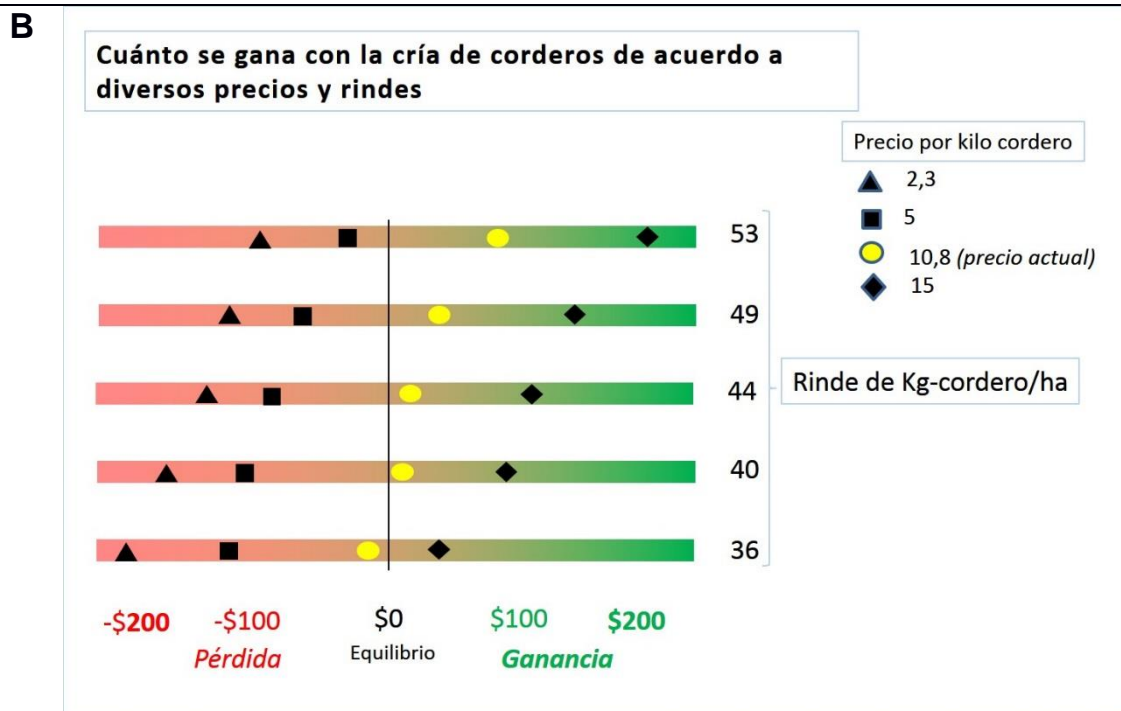
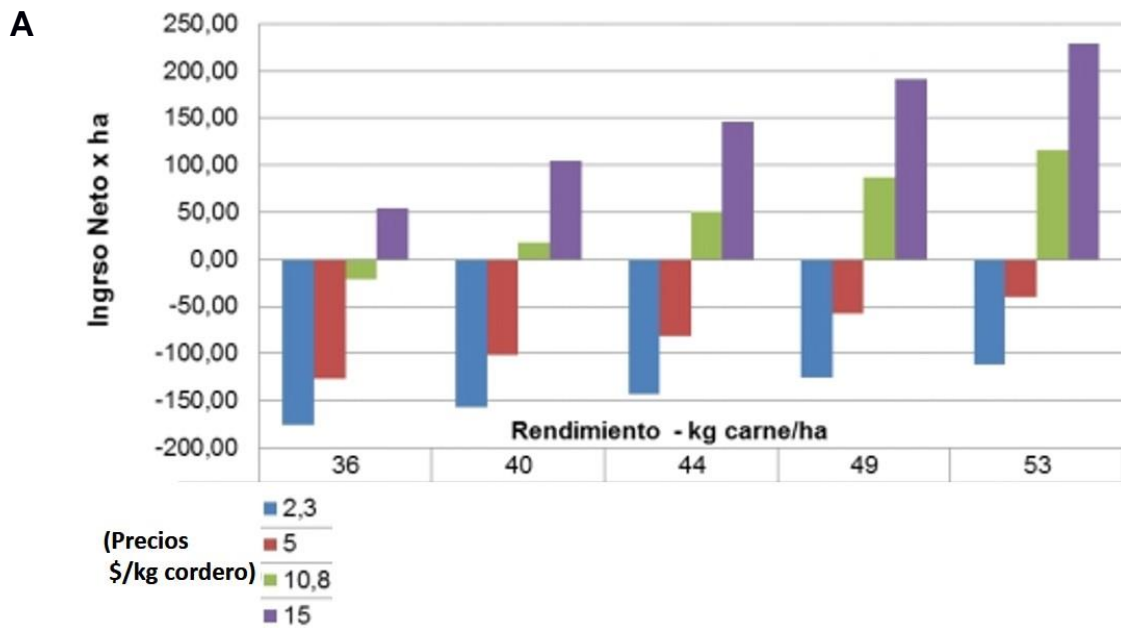


Figura 5. Figuras original (A) y modificada (B) de las preguntas relacionadas a Ovejas.

Tabla 7. Cambios realizados a la figura original Ovejas.

-
- Anonimización de la figura, por modificación de aspectos descriptivos y especie.
 - Eliminación de galimatías en el “Título” y, elaboración de otro introductorio y descriptivo.
 - Simplificación de datos.
 - Codificación: utilización de barras horizontales, línea (eje de equilibrio) y símbolos.
 - Codificación con atributos: colores y símbolos.
 - Utilización de esquema de formas: Puntos (diferenciados por los distintos símbolos) para marcar valores (precios).
 - Utilización de atributos (colores) de verde a rojo en cada una de las cinco barras para denotar continuidad entre pérdida y ganancia.
 - Identificación con números y en letras, debajo de las barras, para anclar sentido de “pérdida” (izquierda) a “ganancia”.
 - Utilización de texto resaltado en negrita.
 - Inclusión y resaltado en (color) amarillo el precio actual (del momento de la publicación de ese dato). Esquema de colores.
 - Unificación de concepto en “cordero”.
 - Remarcado de llave y recuadro para denotar indicación.
-

3.3.d. Preparación de figuras con datos presentados en diferente formato

Una parte del segundo objetivo de esta tesis fue la preparación de figuras modificadas en el apartado anterior para comparar su comprensión respecto de las originales por parte de las personas encuestadas. Otra parte de este objetivo estuvo dirigido a conocer qué tipo de figuras resultan de mayor comprensión.

En esta tesis se consideraron tres opciones:

- Gráfico de línea vs. gráfico de barras.
- Gráfico de líneas separadas vs. gráfico de líneas agrupadas en una misma figura.
- Gráfico de barras horizontales vs. gráfico de barras verticales.

Para ello se prepararon gráficos utilizando los datos de la figura original Alfalfa y se incluyeron tres preguntas más en la encuesta, que consultaban acerca de estas preferencias. Las figuras en sus diferentes versiones se muestran en las Figuras 6, Figura 7 y Figura 8.

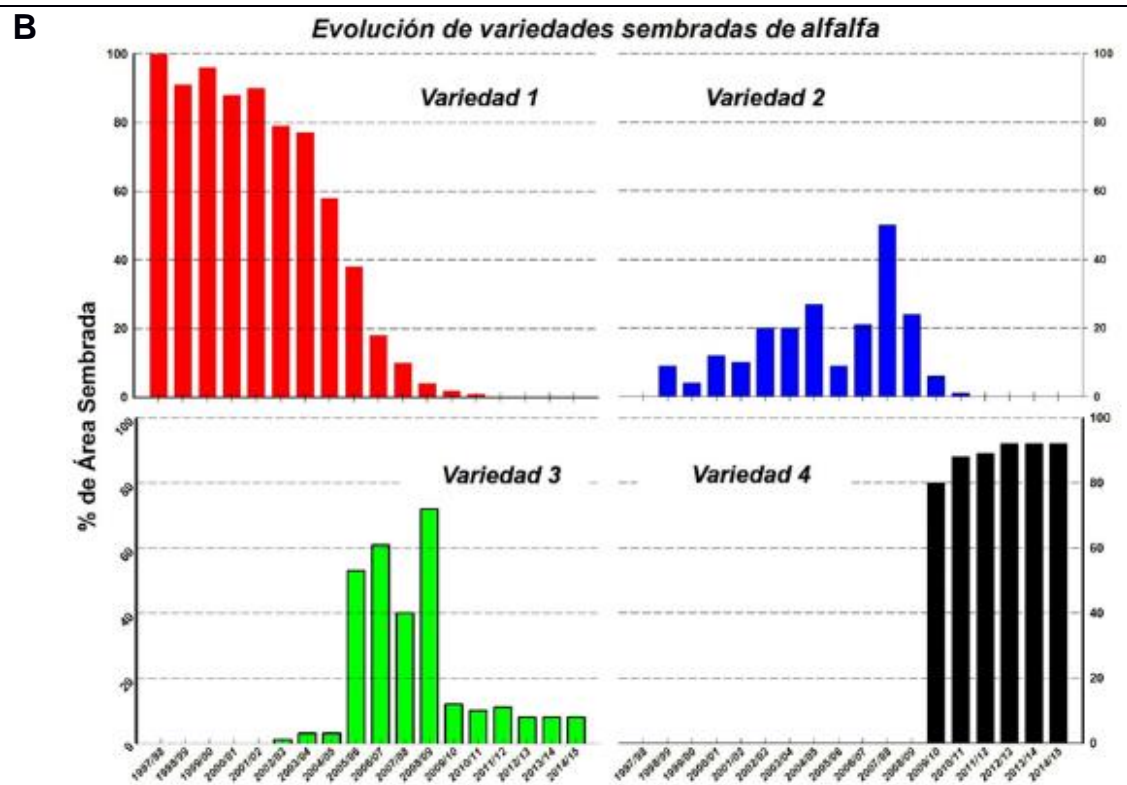
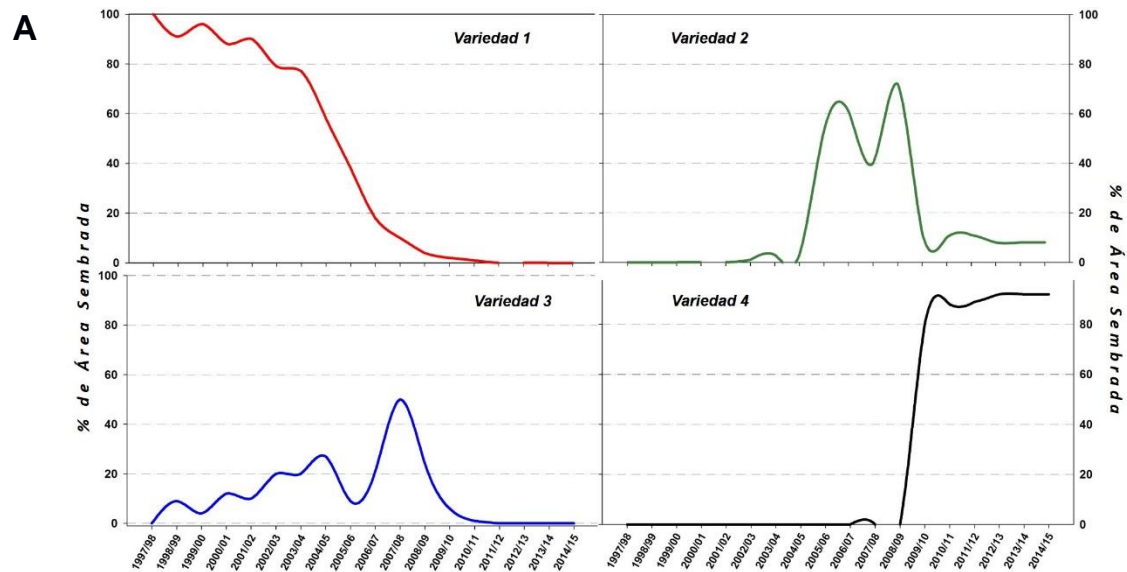


Figura 6. Figuras de comparación de preferencias por líneas (A) o barras (B). Se utilizaron los datos de Alfalfa.

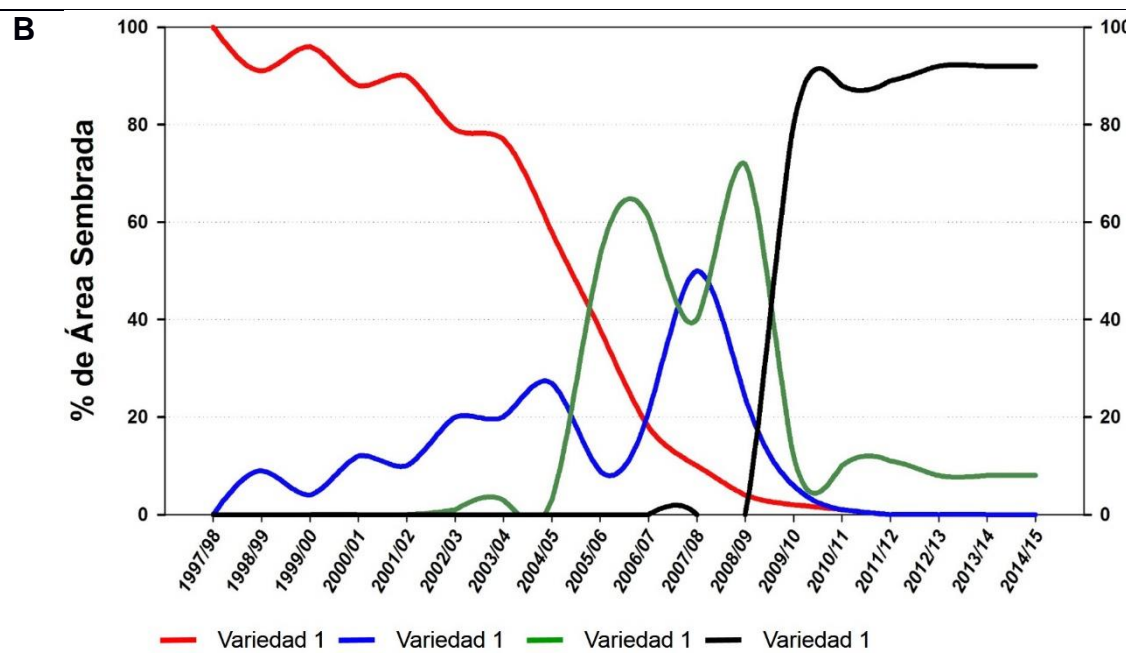
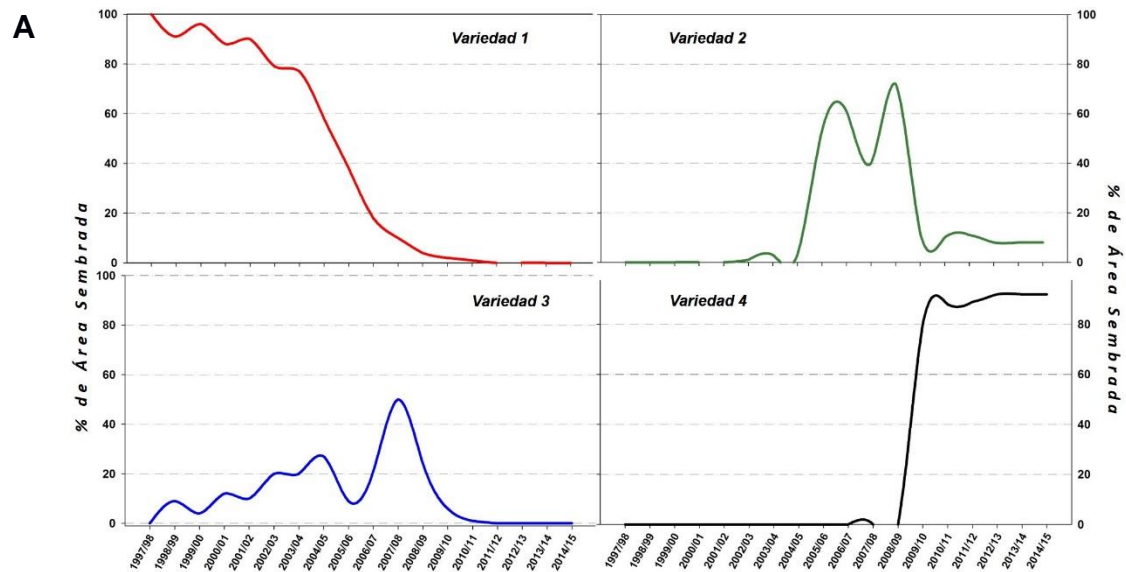


Figura 7. Figuras de comparación de preferencias por líneas separadas una en cada gráfico (A) líneas todas juntas en el mismo gráfico (B). Se utilizaron los datos de Alfalfa.

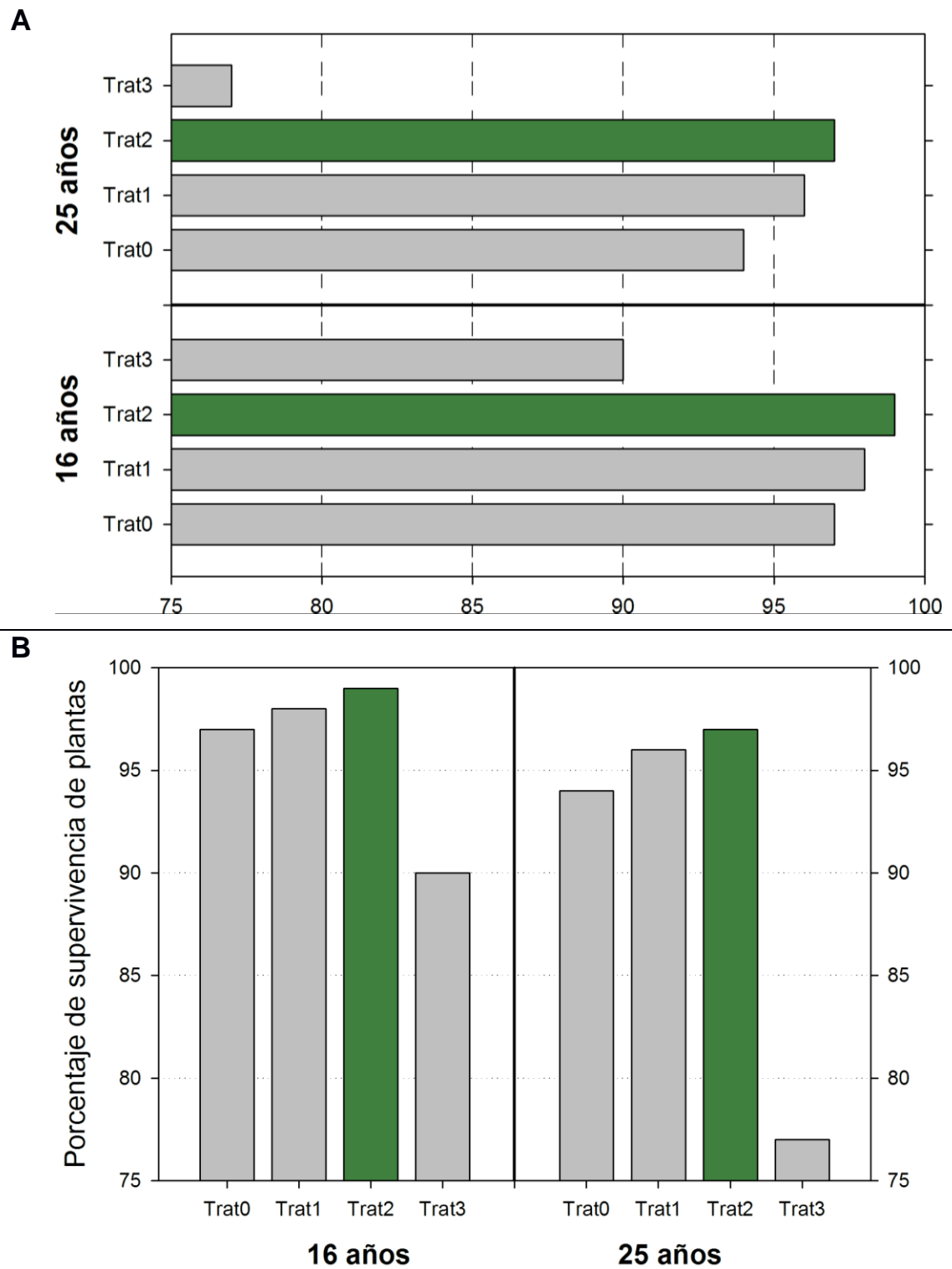


Figura 8. Figuras de comparación de preferencias por barras horizontales (A) o barras verticales (B). Se utilizaron los datos de Olivos.

3.4. Diseño y aplicación de la Encuesta

3.4.a Diseño

Luego de la preparación de las figuras se procedió al diseño de la encuesta. La misma quedó conformada por 22 preguntas, unas dirigidas a conocer detalles de comprensión e interpretación de las tres figuras originales y las tres modificadas, tres preguntas de comparación entre las figuras originales versus modificadas y tres preguntas orientadas a conocer preferencias de formato de figuras: líneas versus barras, líneas juntas o separadas, barras verticales versus barras horizontales.

Una versión inicial de la encuesta fue presentada a tres colegas de INTA Concepción del Uruguay, quienes realizaron consideraciones acerca de las preguntas, las posibles respuestas, el orden de las preguntas, etc. En base a estas consideraciones, la encuesta fue modificada y presentada a otros dos colegas para una nueva revisión. Luego de este segundo ajuste, la encuesta fue presentada a tres productores, a efectos de evaluar el grado de dificultad para completarla. Los tres la respondieron en aproximadamente 20 minutos, sin observaciones respecto al orden y claridad de las preguntas, por lo que se dejó esta versión, mostrada en el Anexo III.

La estrategia seguida fue la de contactar a la persona a encuestar, verificar su condición de productor/a, explicarle el propósito de la encuesta, el objetivo de su realización para este proyecto de tesis y la autorización de utilización de sus respuestas de modo anónimo para la tarea de investigación. A continuación, se le iban mostrando las cartulinas, una con cada pregunta.

3.4.b Aplicación

Se encuestaron a 80 personas provenientes del territorio de influencia de la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Concepción del Uruguay, que cubre los departamentos del sureste de Entre Ríos: San Salvador, Colón, Villaguay, Rosario del Tala, Uruguay, Gualeguaychú, Islas del Ibicuy y el Delta entrerriano (zonas bajas e insular de Gualeguay, Victoria y Diamante).

Las encuestas se realizaron en el marco de eventos organizados/coorganizados por INTA en sus Agencias de Extensión Rural situadas en los departamentos de influencia, en la misma EEA y en cada lugar donde se encontraban productores relacionados a las actividades del INTA.

Antes de realizar la encuesta, se buscó personas en relación con actividades rurales comprometidas en este ámbito.

Se visitaron las ciudades de San Salvador, Colón, Villaguay, Rosario del Tala en dos oportunidades durante dos capacitaciones, Gualeguaychú (en dos viajes), Paranacito (Islas del Ibicuy), Laguna del Pescado, Rincón del Nogoyá, Las Cuevas, Diamante (Predelta), Puerto Ruiz, Ceibas, Colonia Los Ceibos y Concepción del Uruguay. Las personas provenían de distintos lugares de cada región, departamento o zona por donde se entrevistó (Figura 9).

Aleatoriamente y con el consentimiento de la persona, se realizó la encuesta, que en general tuvo una duración aproximada de 18-20 minutos. Los datos demográficos de las personas encuestadas se muestran en la Tabla 8.

Para los análisis subsiguientes se realizó una segmentación de los datos en dos grupos. Así, el total de encuestas se dividió por nivel de estudio, edad y años en la actividad. Dada la elevada cantidad de personas de género masculino respecto del femenino, se optó por no realizar un análisis segmentado por género.

A efectos de esta Tesis, se consideró que el nivel de estudio podía incidir de manera importante en el nivel de comprensión de las figuras de las revistas de divulgación de INTA, por lo que se le prestó particular atención. La Tabla 8 muestra también la subdivisión de estudios dentro del grupo No Universitario.

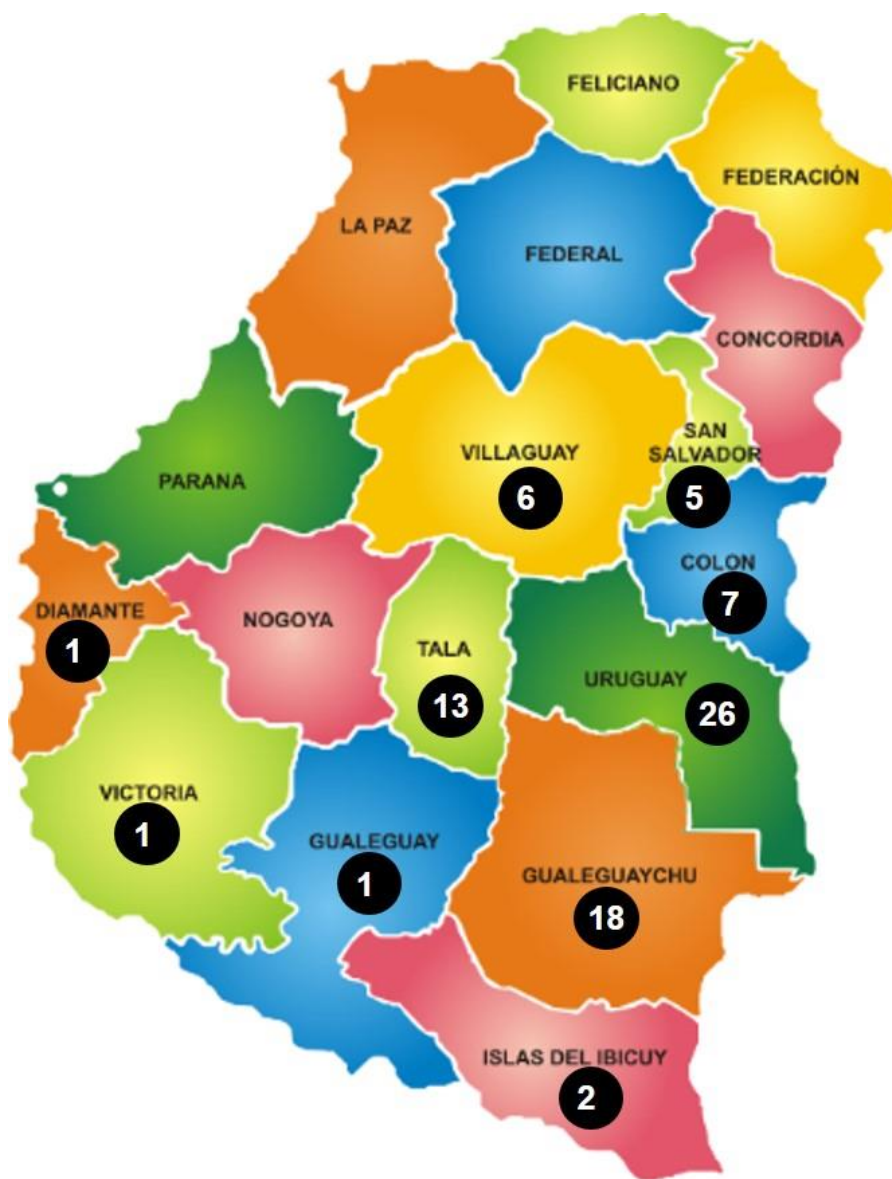


Figura 9. Ubicación de las personas encuestadas en los Departamentos de la provincia de Entre Ríos. (n= número en círculo negro). Mapa tomado de: <https://noticiasyhchos.com.ar/2017/08/14/> Consulta 5 octubre 2018.

Tabla 8. Datos demográficos de las 80 personas encuestadas.

	N	%
<i>Género</i>		
Masculino	63	78,75
Femenino	17	21,25
<i>Nivel educativo</i>		
No Universitario	34	42,50
Agrotécnico	14	
Secundario	13	
Primario	7	
Universitarios	46	57,50
<i>Edad</i>		
Hasta 55 años	55	68,75
Más de 55 años	25	31,25
<i>Años en la Actividad Rural</i>		
Hasta 25 años	44	55
Más de 25 años	36	45

Si bien en la encuesta se consultó la edad de la persona, a efectos del análisis se optó por una sola división: menores de 55 años o mayores de esa edad. De esta manera se permitió separar grupos etarios con diferentes vivencias ante el avance tecnológico digital sobre lo analógico, teniendo esto como aspecto relevante en las instancias educativas que pasaron, según las épocas.

Del mismo modo se procedió con los años de antigüedad en actividades rurales, los que se agruparon en experiencia laboral hasta 25 años en un grupo o más de 25 en otro. En este caso, fueron productores con mayor tiempo en el trabajo agropecuario que se forjaron con herramientas más antiguas, tecnologías de otro tipo de producción que los actuales. Y quienes más jóvenes, formaron un estrato

de productores nativos digitales en su mayoría, cargados de tecnología electrónica, con lógicas y comunicaciones distintas.

El tiempo relativamente prolongado de las encuestas permitió un sólido contacto con cada persona. Esto permitió tomar observaciones detalladas de las interpretaciones, mediante un diálogo fluido y de confianza, tanto con personas provenientes de sectores menos favorecidos como así también grandes productores.

Las 80 personas encuestadas realizaban diversas actividades, muchos de ellos con más de una actividad rural (Tabla 9). Algo más de la mitad dedicados a la ganadería. En su gran mayoría eran solamente del sector privado (n=59).

Tabla 9. Principales actividades rurales de las personas encuestadas*.

Ganadería	43
Agricultura	14
Avicultura	11
Horticultura	11
Extensionistas (privados o públicos)	21
Apicultores	6
Investigadores	4
Comerciantes	3

() La suma supera el n=80, el total de personas encuestadas, debido a que algunas personas declararon más de una actividad.*

3.5. Resultados globales y segmentados de comprensión de figuras originales y modificadas

El análisis de las respuestas a las preguntas sobre nivel de comprensión de las figuras originales o modificadas (Figura 10) mostró que cada una de las ocho preguntas obtuvo significación estadística, señalando la preferencia de las personas encuestadas por las figuras modificadas. Para tres de las preguntas de comprensión (1, 4 y 7) la diferencia fue muy marcada. Para la pregunta 6, si bien hubo diferencia estadística a favor de la figura modificada, el % de personas que no pudo responderla fue elevado, del 42,5 %. Hubo una diferencia estadística fuerte para todas las preguntas de decisión (2, 3, 5 y 8).

Durante el desarrollo de las encuestas se observó en la mayoría de los casos un cambio en la actitud respecto de la encuesta. En las primeras ocho preguntas, correspondientes a las figuras originales, las personas encuestadas mantenían una postura expectante y distante. En cambio, cuando se pasó a la parte de las figuras modificadas se pasó a una situación de empatía y satisfacción al tomar conciencia del mensaje transmitido. Este comportamiento fue registrado en forma de observaciones o comentarios adicionales al finalizar cada encuesta o cada viaje. Si bien no fue un registro sistemático, se observó en un elevado número de personas encuestadas, independientemente del estrato demográfico mencionado en las Tablas 8 y 9.

Otra expresión, señalada en muchas de las personas encuestadas, fue una sensación de frustración marcada: comprendían que había ejes que representaban tiempo, dinero, supervivencia, variedades, etc. pero no podían comprender la relación entre el eje X y el eje Y. Había una falencia en la localización e interpretación de la intersección de ambos ejes y en comprender que justamente el “dato” estaba allí. Esto fue particularmente notable en las figuras Olivos, donde la figura original muestra el “dato” más relevante como el punto más bajo de una curva de supervivencia. Esta frustración se convertía en comprensión al observar la figura modificada, que muestra el “dato” en forma de una barra más elevada que el resto de las barras y además coloreada de modo diferente.

	Original	Modificada	
1. Se trata de un estudio donde se compara la mortalidad de olivos ¿Qué dato señala la figura?			p<0,0000
2. ¿Qué tratamiento elegiría para podar las plantas de 16 años de edad?			p<0,0000
3. Si pudiera elegir podar a los 16 o a los 25 años, ¿qué edad de las plantas elegiría?			p=0,0048
4. ¿Qué dato señala la figura? ¿La puede explicar, por favor?			p<0,0000
5. Imagine que Ud. debe sembrar alfalfa y se decide por la variedad más sembrada en los últimos años, ¿cuál de las 4 variedades elegiría, de acuerdo a esta figura?			p<0,0000
6. ¿Qué variedad de alfalfa se sembró más en la temporada 2008-2009?			p=0,0287
7. Se trata de un modelo de rindes de producción basada en cría de ganado ovino, ¿Qué le señala la figura? ¿La puede explicar, por favor?			p<0,0000
8. Al valor actual del cordero (el de la publicación), ¿cuántos kg/ha debería producir para no perder dinero?			p=0,0050

Comprende/elige la correcta.
 Comprende con dificultad.
 No comprende/elige incorrectamente.

Figura 10. Comprensión de figuras originales y modificadas para todas las personas encuestadas, n=80. Significación estadística Test de McNemar p=0,05.

Las Figuras 11 a 18 muestran el nivel de comprensión de cada una de las ocho preguntas con la población segmentada en diversos estratos: estudios no universitarios/universitarios, menores o mayores de 55 años y cantidad de años en la actividad rural (menos o más de 25 años).

Pregunta 1. Todos los estratos presentaron diferencias significativas en favor de las figuras modificadas (Figura 11). La segmentación por nivel de estudio mostró fuertes diferencias en el comportamiento entre uno y otro estrato: solo el 12 % (4 personas) del estrato no universitario pudo comprenderla sin inconvenientes (Figura 11A). En cambio, prácticamente ninguna persona del estrato universitario (excepto 1) falló en la comprensión, pero sí hubo un porcentaje elevado (58,7 %) que expresó dificultades en la comprensión (Figura 11C). Para ambos estratos, la figura modificada fue comprendida en forma mucho más sencilla (Figuras 11 B y D respectivamente).

Por otro lado, la comparación de las respuestas originales entre el estrato no universitario y universitario mostró una marcada diferencia (Figuras 11 A y C respectivamente, $p < 0,0000$, χ^2), señalando que los estudios superiores favorecen fuertemente la comprensión de las figuras originales, no así la de productores sin esa formación.

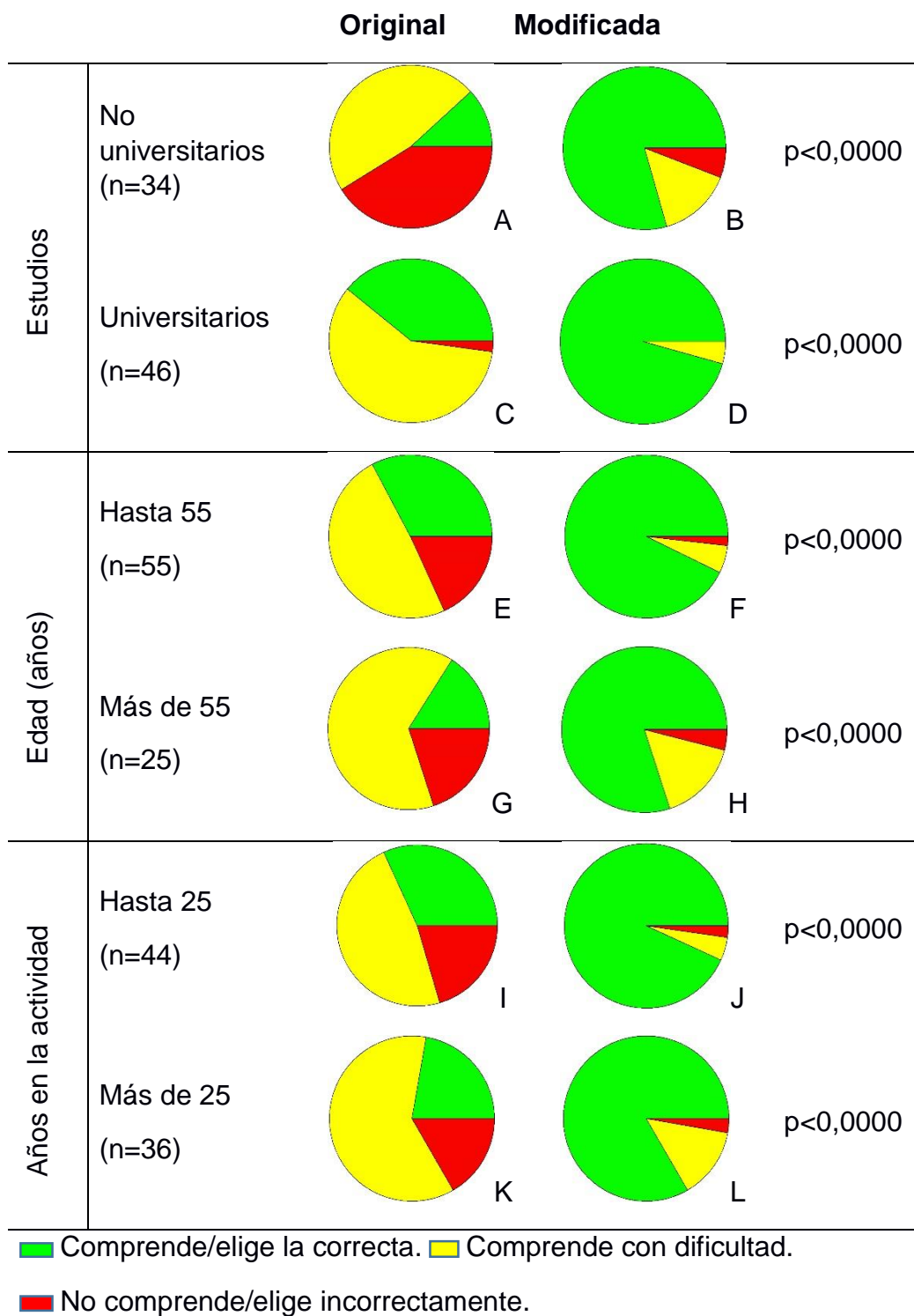


Figura 11. Nivel de comprensión a la Pregunta 1 de personas encuestadas según estratos. Se trata de un estudio donde se compara la mortalidad de olivos. ¿Qué dato señala la figura? ¿Me la puede explicar, por favor? Significación estadística Test de McNemar p=0,05.

Pregunta 2. El análisis de la respuesta sobre nivel de comprensión de la figura original y modificada (Figura 10) de la pregunta 2 obtuvo significación estadística, señalando la preferencia de las personas encuestadas por las figuras modificadas. Cuando se analizó esta pregunta “¿Qué tratamiento elegiría para podar las plantas de 16 años de edad?” segmentada en diversos estratos, los datos también resultaron favorables para todas las figuras modificadas (Figura 12).

En el análisis según segmento de estudios no universitarios/universitarios, 14 respuestas de incomprensión (42,18 %) corresponden a No Universitarios, un número considerable si se tiene en cuenta que el total de respuestas negativas, en el total de personas encuestadas, asciende a 21.

Por otro lado, la comparación de las respuestas sobre figuras originales entre el estrato no universitario y universitario mostró diferencias significativas (Figura 12 A y C respectivamente, $p=0,0091$, Chi^2), señalando que los estudios superiores favorecen la comprensión de las figuras originales, no así la de productores sin esa formación.

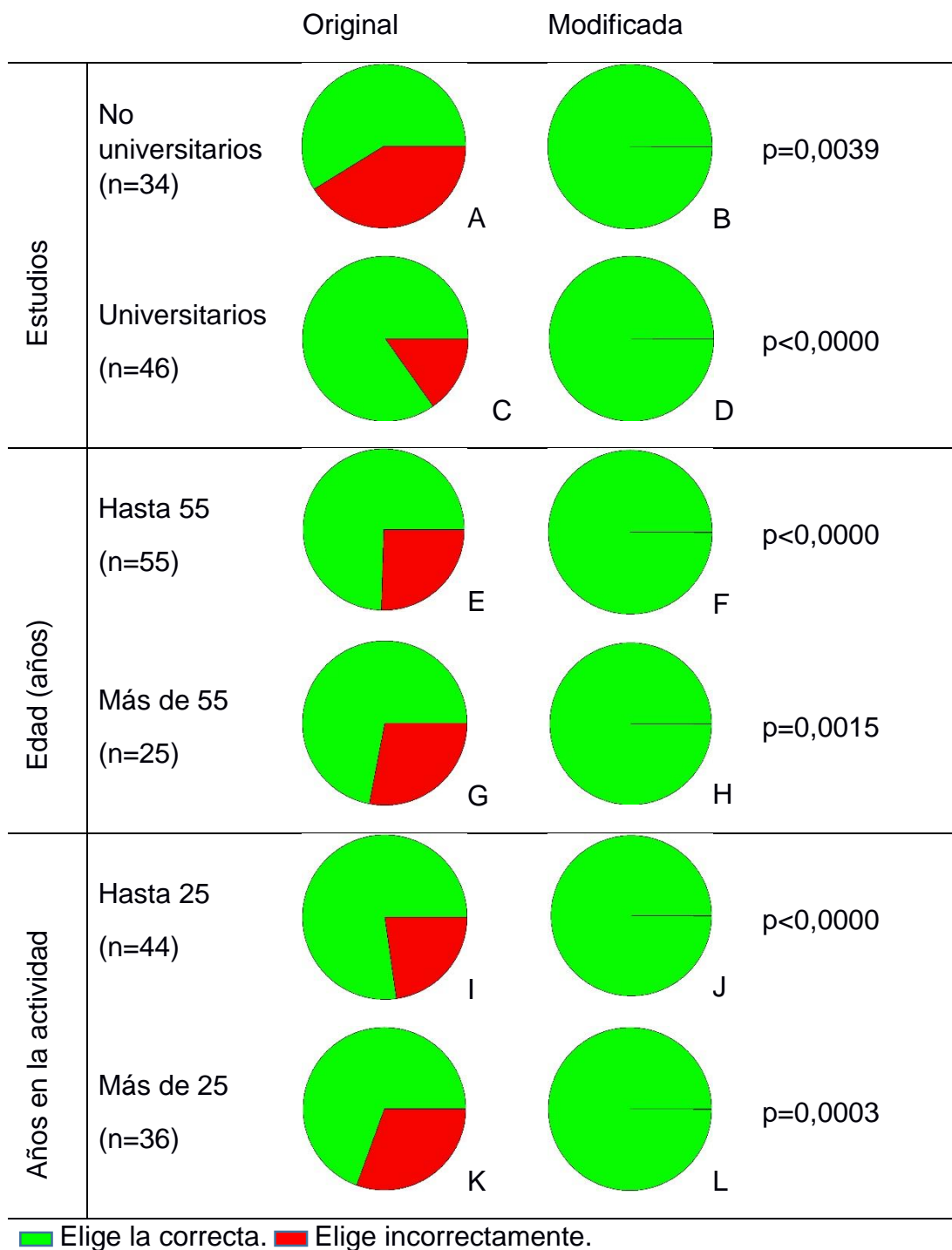


Figura 12. Pregunta 2. ¿Qué tratamiento elegiría para podar los olivos de 16 años de edad? Significación estadística Test de McNemar p=0,05.

Pregunta 3. Cuando se analizó esta pregunta “Si pudiera elegir podar a los 16 o a los 25 años, ¿qué edad de las plantas elegiría?” segmentada en diversos estratos (Figura 13), todos los datos resultaron favorables a las figuras modificadas, si bien en dos de los estratos la diferencia no fue estadísticamente significativa. El resultado de comprensión de las figuras modificadas fue del 100 % entre las personas con estudios universitarios, de edad mayor a 55 años y quienes cuentan con más de 25 años en la actividad rural.

La comparación de las respuestas sobre figuras originales entre el estrato no universitario y universitario mostró un porcentaje similar de falta de comprensión en ambos estratos, (Figura 13 A y C), señalando que este tipo de figuras, de barras acumuladas, son más complejas de comprender que otras opciones. Con las figuras modificadas, en cambio, sí hubo diferencias significativas entre ambos estratos (Figura 13 B y D respectivamente, $p=0,04$, Chi^2).

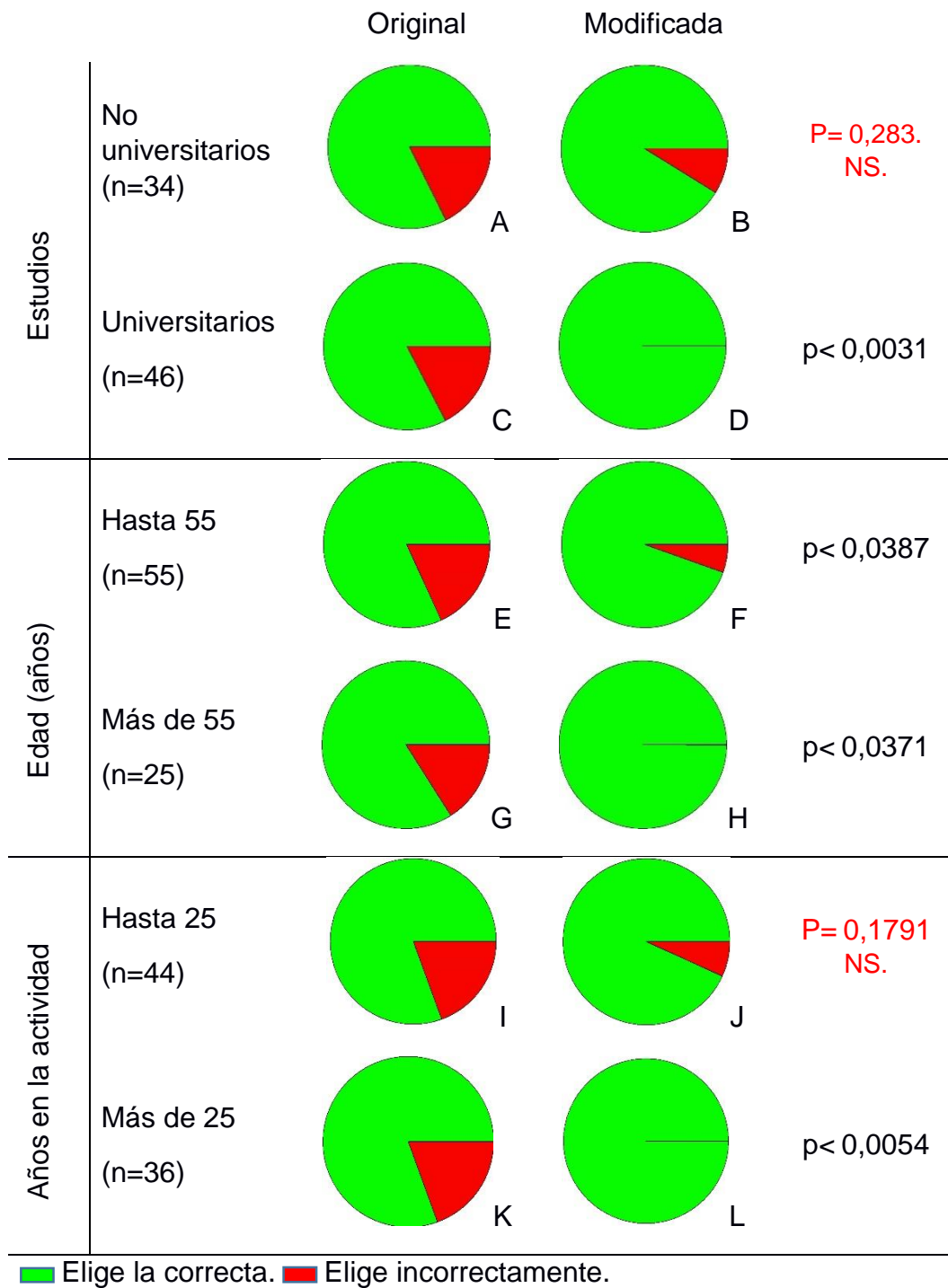


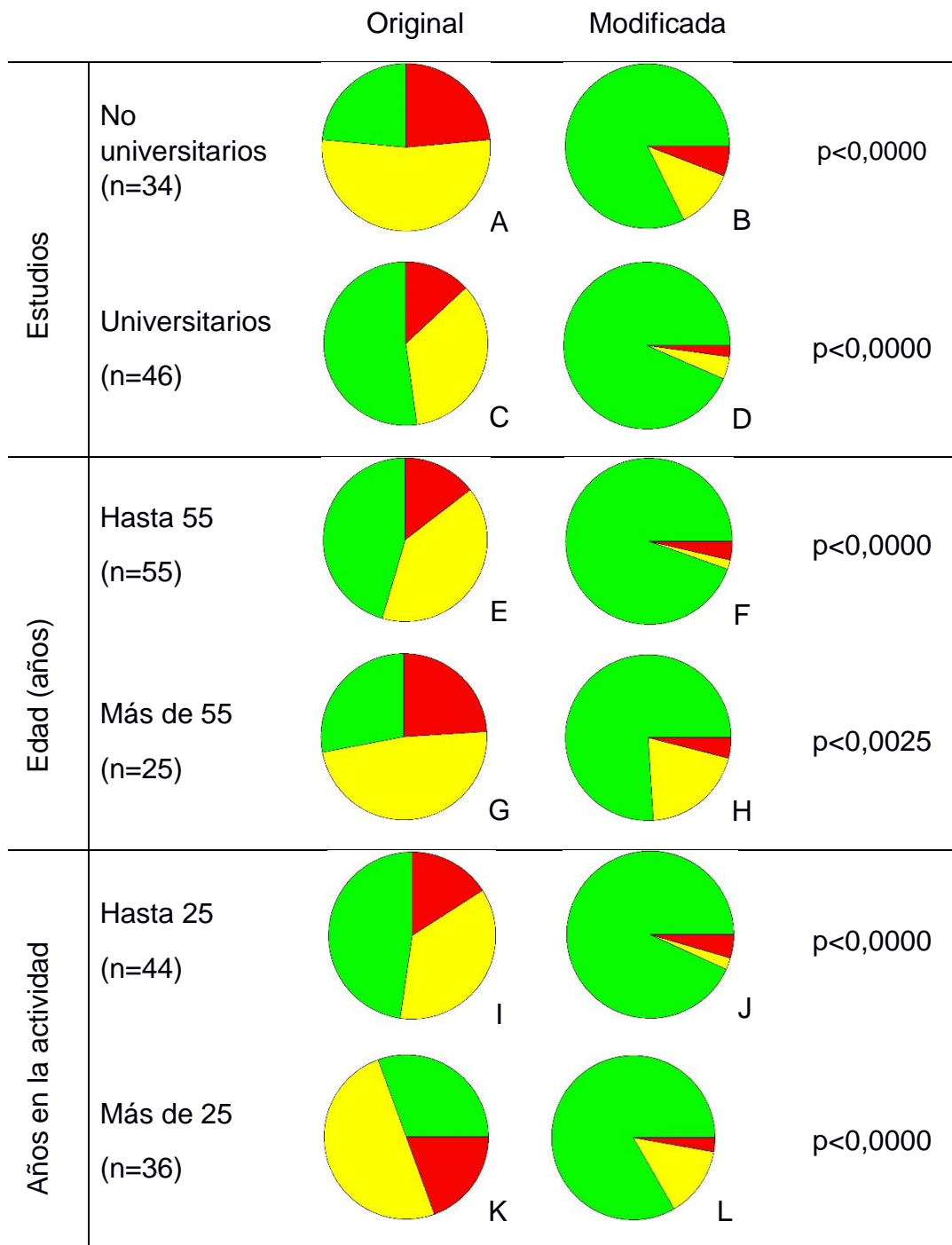
Figura 13. Pregunta 3. Si pudiera elegir podar a los 16 o a los 25 años, ¿qué edad de las plantas elegiría? Significación estadística Test de McNemar $p=0,05$.



Pregunta 4. El análisis de esta pregunta, ¿Qué dato señala la figura? ¿Me la puede explicar, por favor? (Alfalfa), dio significación estadística. Señaló preferencia por la figura modificada, en toda la segmentación educativa, de edad y años en la actividad rural (Figura 14).

Entre el nivel de estudios no universitarios y universitarios, hay diferencia significativa ($p=0,0341$ Chi²), Figura 14 A y C. Como en las preguntas anteriores, la falta de estudios superiores atenta fuertemente contra la comprensión de la figura.

En cuanto a la segmentación por edad, ambos estratos tienen diferencia estadística ($p<0,0000$ y $p=0,0025$ respectivamente). Las personas de menor edad ($n=55$) comprendieron más que los mayores de 55 años ($n=25$), tanto en las figuras originales como las modificadas (Figura 14 E-F y G-H).

Una situación similar se encontró entre quienes tienen hasta 25 años de experiencia en su actividad rural y los de más de 25 años de trayectoria (Figura 14 I-J, K-L). Se destaca que los de más años en la actividad lograron un 83,33 % de comprensión ante la figura modificada.



 Comprende/elige la correcta.  Comprende con dificultad.

 No comprende/elige incorrectamente.

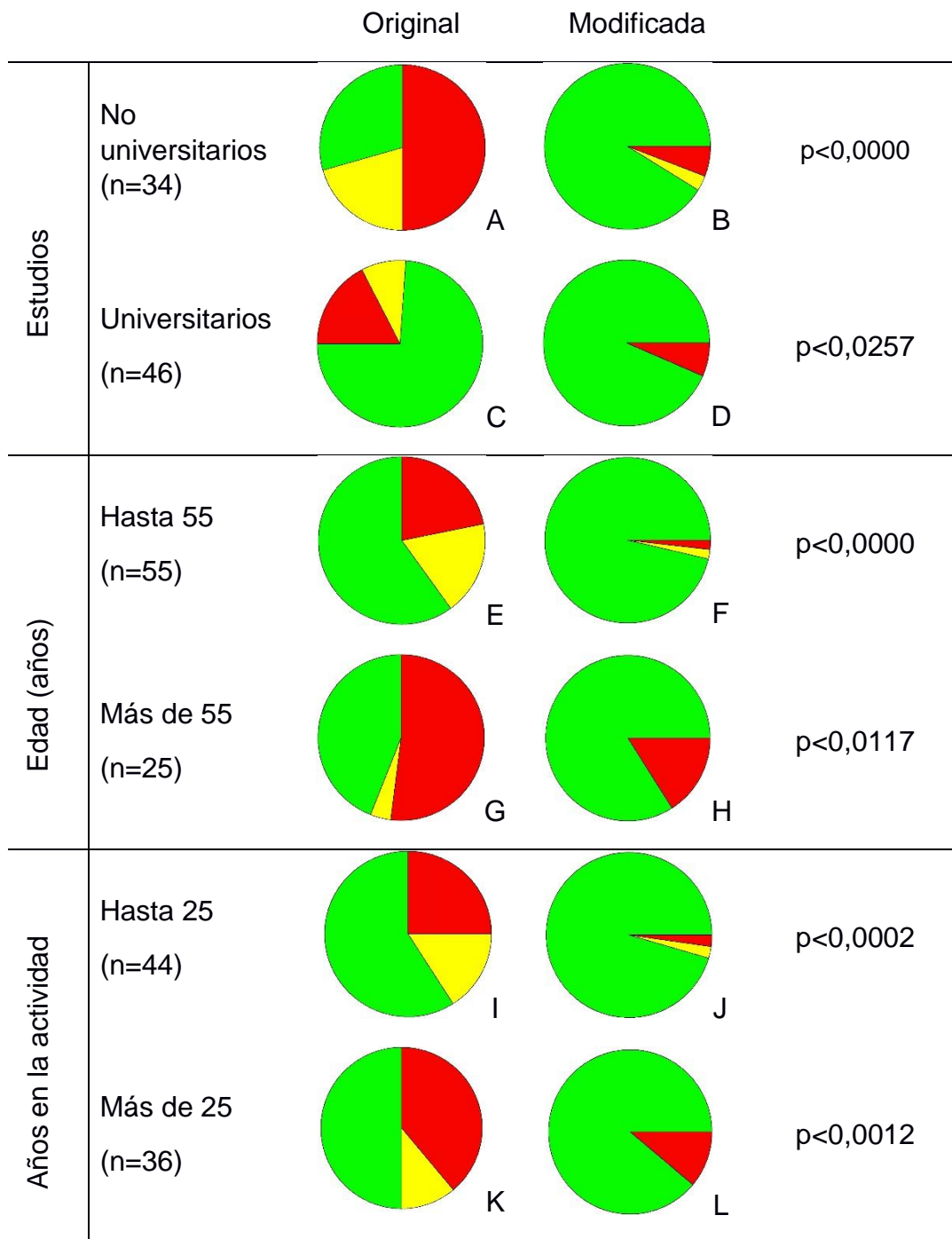
Figura 14. Pregunta 4. ¿Qué dato señala la figura? ¿Me la puede explicar, por favor? (alfalfa) Significación estadística Test de McNemar p=0,05.



Pregunta 5. Imagine que Ud. debe sembrar alfalfa y se decide por el más sembrado en los últimos años, ¿cuál de los 4 tipos de alfalfa elegiría, de acuerdo a esta figura? (Figura 15). Las personas encuestadas manifestaron predilección por la figura modificada en cada una de las segmentaciones por estudios, edades y años en la actividad.

Resulta llamativo la cantidad de respuestas negativas del grupo sin estudios universitarios comparado con el que sí lo tiene ante la figura original, con diferencia significativa (Figura 15 A y C, $p=0,0004$, Chi^2): el 50 % no comprendió, y un 20,59 % tuvo dificultades. A pesar que el estrato con estudios universitario tuvo mejor comprensión, también presentó un total de 26,9 % de falta de comprensión o lo hizo con dificultad.

En cuanto a la segmentación por edades, ambos estratos dieron diferencia significativa en favor de la figura modificada ($p=0,0004$, Chi^2). Se nota un alto nivel de respuestas negativas en las personas mayores de 55 años: 52 % respecto de las menores de 55: 21,82 %.

En el estrato hasta 25 años en la actividad, el 95,45 % comprendió la figura modificada, el 2,27 % no dedujo.



 Comprende/elige la correcta.  Comprende con dificultad.

 No comprende/elige incorrectamente.

Figura 15. Pregunta 5. Imagine que Ud. debe sembrar alfalfa y se decide por la variedad más sembrada en los últimos años, ¿Cuál de las 4 variedades elegiría, de acuerdo a esta figura? Significación estadística Test de McNemar p=0,05.

Pregunta 6. ¿Qué tipo de alfalfa se sembró más en la temporada 2008-2009?

En el análisis de respuestas de toda la población encuestada se observó que hubo una preferencia por la figura modificada, con significación estadística (Figura 11, pregunta 6). Sin embargo, al realizar un análisis segmentado, ninguno de los estratos mostró diferencia significativa entre la comprensión de la figura original versus la modificada. (Figura 16), excepto para el estrato de más de 25 años en la actividad, quienes prefirieron la figura modificada (Figura 16 K y L respectivamente, $p=0,0278$ Chi²).

A diferencia del resto de la encuesta, la respuesta a las preguntas 6 y 8 implica realizar un análisis y tomar una decisión. Resulta interesante notar cómo, independientemente del nivel de estudios, edad o años en la actividad (a excepción del estrato de más de 25 años en actividad rural), hubo un porcentaje muy elevado de respuestas de falta de comprensión, tanto con la figura original como con la figura modificada.

Esta falla en la figura modificada implica también que los cambios propuestos en la sección 3.3.d no fueron lo suficientemente claros como con las otras figuras modificadas.

Pregunta 7. Se trata de un modelo de rindes de producción basada en cría de ganado ovino, ¿Qué le señala la figura? ¿Me la puede explicar, por favor? Esta pregunta resultó con diferencias significativas en todos los estratos de las segmentaciones (Figura 17).

En el segmento de nivel educativo, se encontró una diferencia significativa en la comprensión por parte de aquellas personas con estudios universitarios (Figura 17, A-C, $p=0,0027$ Chi²). Solo el 3 % de la gente sin estudios universitarios pudo responder acertadamente a esta pregunta.

En cuanto a la modificada, con estudios universitarios el 86,96 % comprendió, y sin estudios universitarios el 50 % ($p=0,0007$ Chi² en Figura 17, B-D).

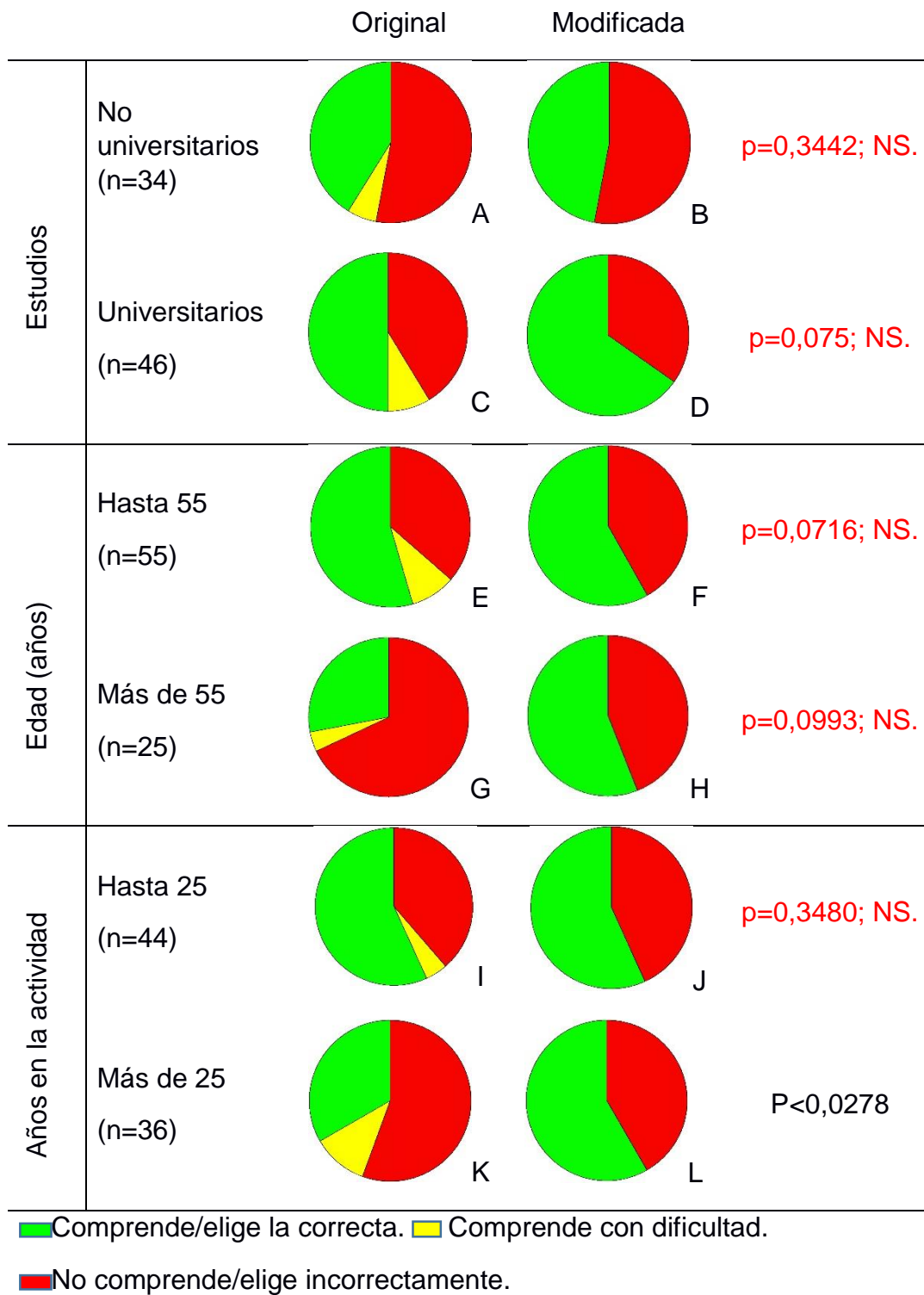
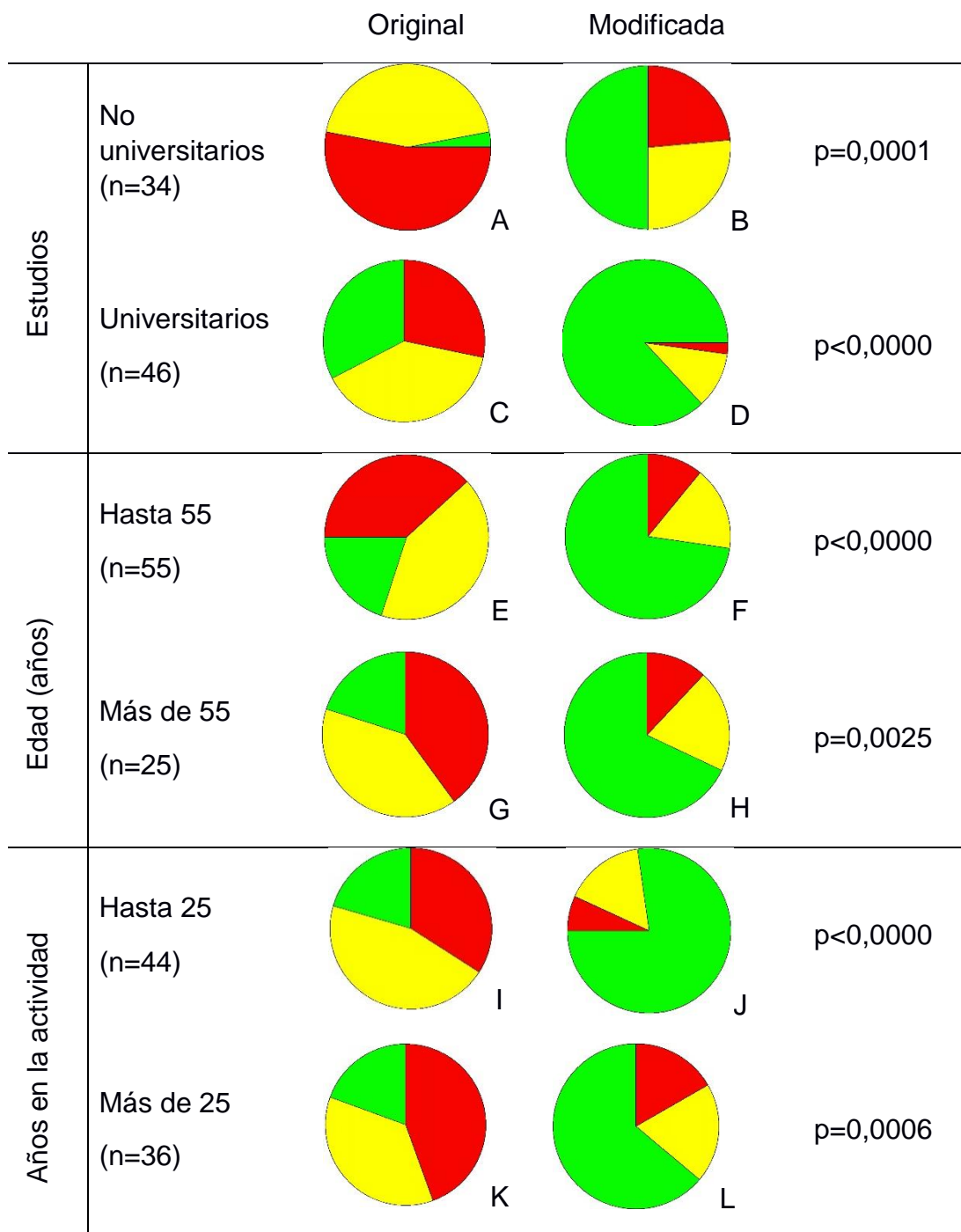




Figura 16. Pregunta 6. ¿Qué tipo de alfalfa se sembró más en la temporada 2008-2009? Significación estadística Test de McNemar p=0,05. NS: No Significativo.



 Comprende/elige la correcta.  Comprende con dificultad.

 No comprende/elige incorrectamente.

Figura 17. Pregunta 7. Se trata de un modelo de rindes de producción basada en cría de ganado ovino, ¿Qué le señala la figura? ¿Me la puede explicar, por favor? Significación estadística Test de McNemar p=0,05.

Pregunta 8. Al valor actual del cordero (del momento de la publicación de este dato), ¿cuántos kg/ha debería producir para no perder dinero? Esta pregunta resultó con diferencias significativas en todos los estratos de las segmentaciones (Figura 18).

En la comparación de personas sin estudios universitarios y con ellos, sobre la pregunta original se remarca la cantidad de respuestas negativa en el estrato sin estudios superiores (Figura 18, A-C, diferencia significativa $p=0,0053$ Chi²). Esta misma diferencia se observó en la comparación de ambos estratos sobre la figura modificada (Figura 18, B-D. $p=0,0066$ Chi²).

La comparación del nivel de comprensión de figuras entre el estrato no universitario y universitario (es decir, la comparación de las tortas A-C de las Figuras 11 a 18) mostró que, en la mayoría de las preguntas, hubo diferencias significativas (Tabla 10). El análisis equivalente para el mismo estrato con las figuras modificadas no fue realizado debido a que el impacto en la mejora en la comprensión dejó mínimas diferencias entre ambos estratos.

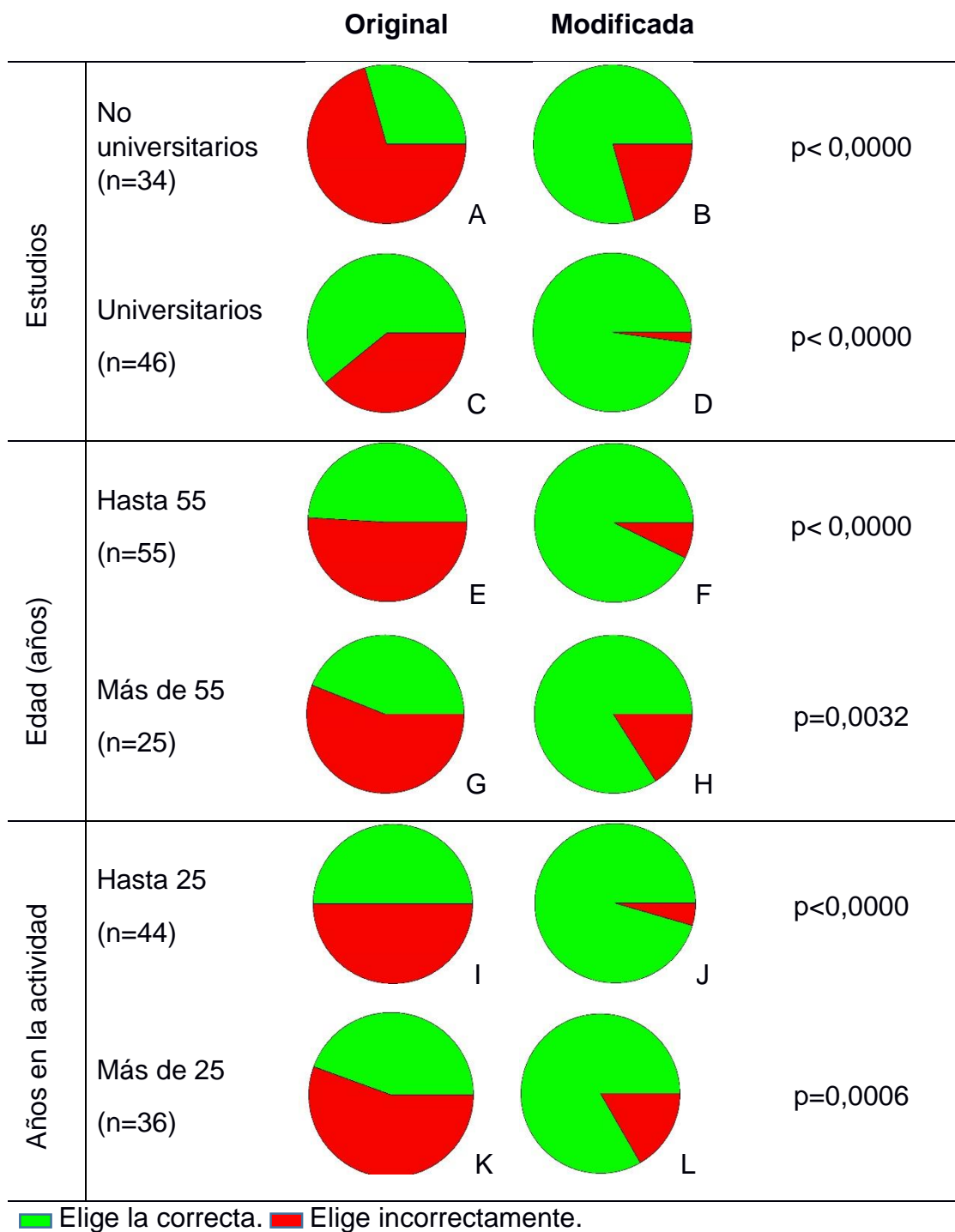


Figura 18. Pregunta 8. Al valor actual del cordero (del momento de la publicación de este dato), ¿cuántos kg/ha debería producir para no perder dinero? Significación estadística Test de McNemar p=0,05. NS: No Significativo.

Tabla 10. Comparación del nivel de comprensión entre personas no universitarias y universitarias.

Nº pregunta	Figura	p
1	14	0,0000
2	15	0,0333
3	16	NS
4	17	0,0333
5	18	0,0004
6	19	NS
7	20	0,0271
8	21	0,0207

Se compararon las tortas A-C de las respectivas figuras. Significación estadística Test de Chi². p= 0,05. NS: No Significativo.

3.6. Resultados globales y segmentados de encuesta a preferencias entre figuras originales y modificadas

En esta sección se analizan los resultados de preferencia por parte de las personas encuestadas de las figuras originales o modificadas de acuerdo a lo descrito en la sección 3.3.d.

Una vez que las personas respondieron las preguntas de interpretación de figuras originales y modificadas (las 16 primeras), se consultó a la gente por su preferencia por una de ellas. La Figura 19 muestra los resultados obtenidos para los tres pares de figuras original/modificada, olivos, alfalfa y ovejas.

En todos los casos, las figuras modificadas resultaron ampliamente preferidas: tanto en Alfalfa ($p < 0,0000$ Chi²) como en Olivos ($p = 0,0158$ Chi²) se encontró significación estadística, con un 93,75 y un 68,75 % (alfalfa) respectivamente de preferencia en favor de las figuras modificadas. En cambio, si bien las personas

encuestadas mostraron preferencia por la figura modificada de Ovejas (63,64 %), esta diferencia no fue significativa.

El análisis de esta comparación, segmentada por nivel de estudios, edad y años en actividad (Figuras 20, 21 y 22). Para la figura Olivos (Figura 2) mostró diferencia estadística en todas las segmentaciones y todos los estratos analizados (Figura 20).

Respecto de la preferencia por la figura de Alfalfa original o modificada (Figura 3), todos los estratos de todos los segmentos prefirieron la figura modificada, si bien estos valores no alcanzaron significación estadística, excepto para el estrato de personas sin estudios universitarios, que la prefirió en un 76,47 % (Figura 21A, $p=0,0236$ Chi²).

Por último, ante la consulta por la figura de Ovejas original o modificada (Figura 5), se encontró una aceptación mayor en las figuras modificadas por sobre las originales en todos sus niveles, aunque sin significación estadística (Figura 22 A-F).

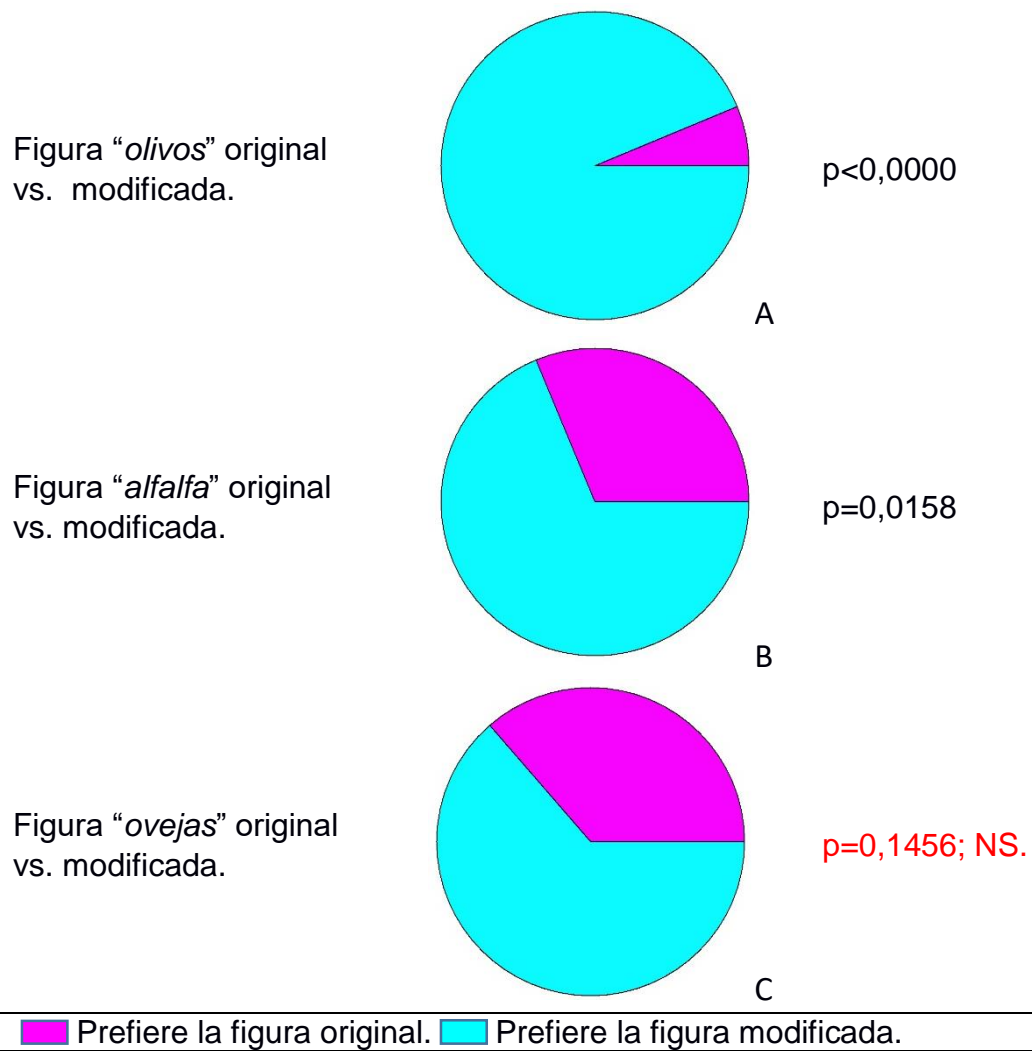


Figura 19. Preferencia de las personas encuestadas por la figura original del documento o la modificada en este trabajo de tesis. Significación estadística Test de Chi² Pearson $p = 0,05$. NS: No Significativo.

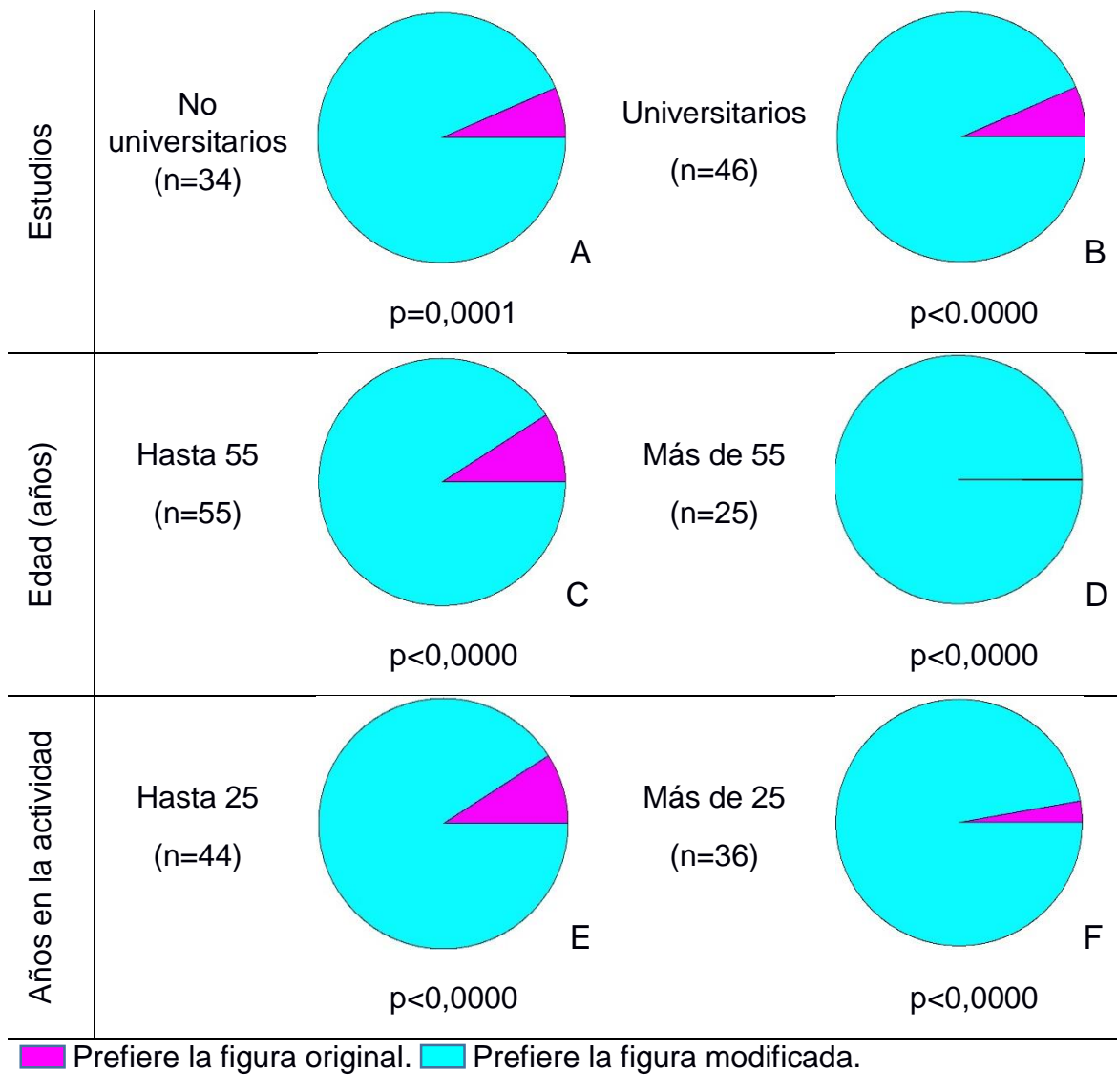


Figura 20. Preferencia de las personas encuestadas por la figura Olivos original o modificada en este trabajo de tesis (pregunta 20 de la encuesta). Significación estadística Test de χ^2 Pearson $p=0,05$.

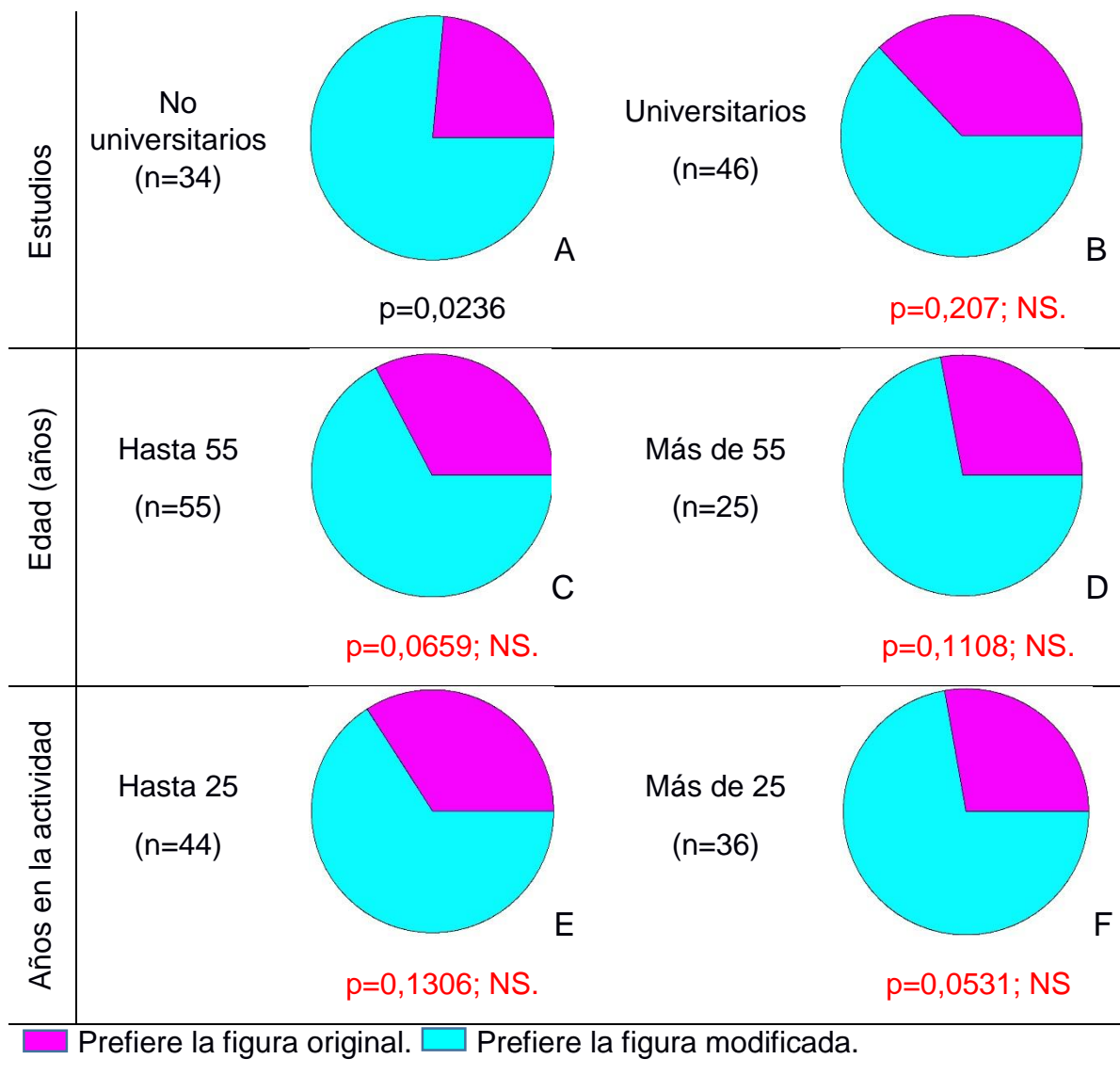


Figura 21. Preferencia de las personas encuestadas por la figura Alfalfa original o modificada en este trabajo de tesis (pregunta 17 de la encuesta). Significación estadística Test de χ^2 Pearson $p=0,05$. NS: No Significativo.

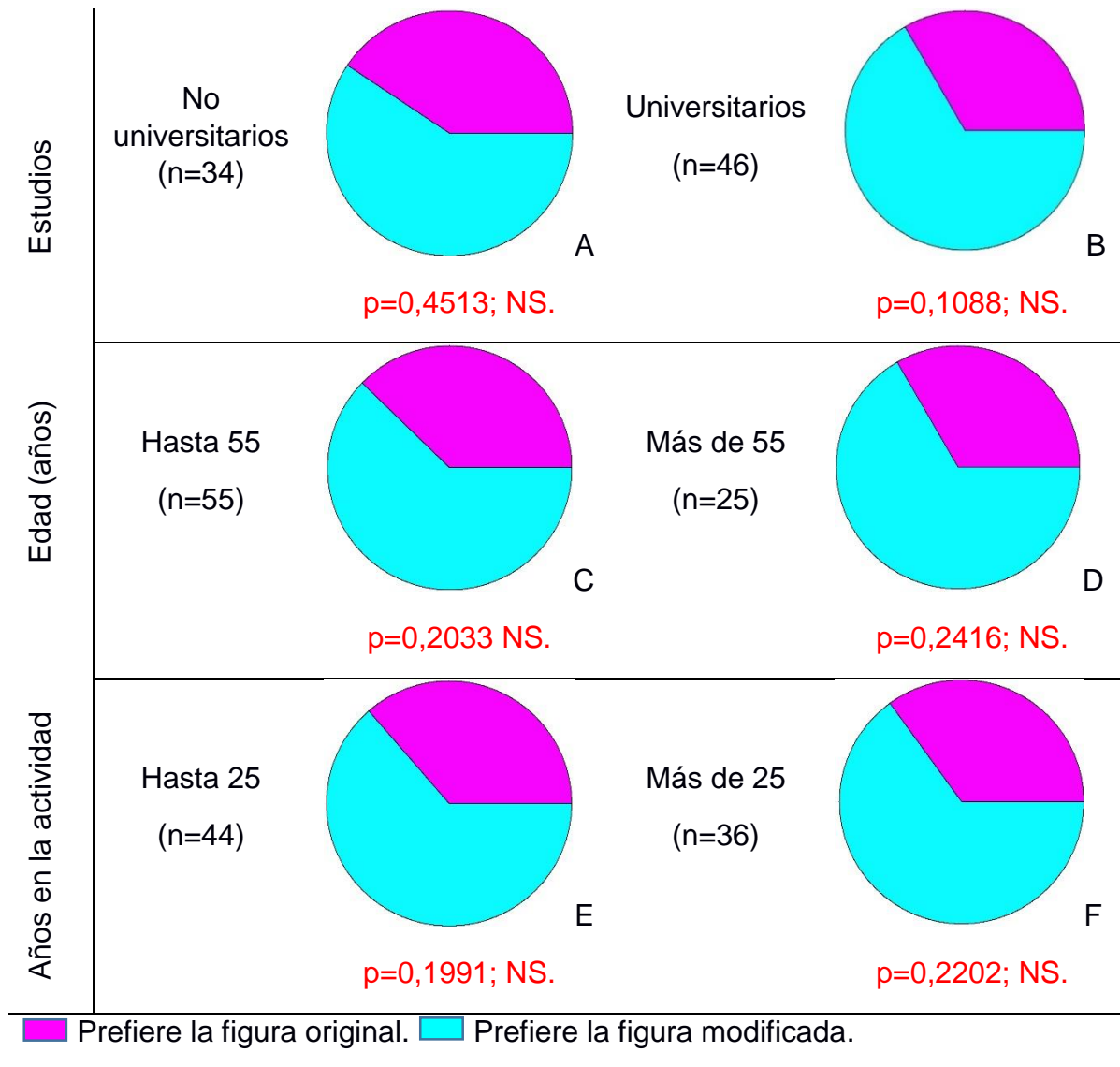


Figura 22. Preferencia de las personas encuestadas por la figura Ovejas original o modificada en este trabajo de tesis (pregunta 25 de la encuesta). Significación estadística Test de χ^2 Pearson $p=0,05$. NS: No Significativo.

3.7. Preferencias de formato de presentación de datos

Otro de los objetivos de esta tesis fue conocer qué formato era el preferido por parte de productores para la presentación de datos. Para ello se prepararon diversos gráficos con los mismos datos (se tomaron los datos de la figura original Alfalfa) y se prepararon cuatro figuras (Figuras 6, 7 y 8).

Los resultados sobre preferencia de formato, que ocupó las últimas preguntas de la encuesta, se muestran en las Figuras 23, 24, 25 y 26.

Hubo una preferencia por las figuras con barras por sobre las figuras con líneas ($p=0,0006$, χ^2 , Figura 23A) y, dentro de las barras, una preferencia marcada, de casi el 80 %, por las barras verticales por sobre las barras horizontales ($p=0,0001$, χ^2 , Figura 23C).

En cambio, la presentación de los datos en líneas, cuatro gráficos cada uno con una línea de dato o las cuatro líneas en un mismo gráfico señaló una ligera preferencia por este último, sin significación estadística (Figura 23B).

El análisis de los resultados de la encuesta segmentado por estudios, edad y años en la actividad mostró en todos los estratos de los tres segmentos hubo preferencia por gráfico de barras respecto de gráfico de líneas. El segmento años en actividad mostró significación estadística en ambos estratos (Figura 24 E y F), en tanto que en el segmento de estudios hubo significación estadística para el grupo de personas con nivel universitario (Figura 24B) y para menos de 25 años en la actividad rural (Figura 24C).

En relación a la preferencia de las personas encuestadas respecto a la forma de presentación de los datos, líneas juntas o separadas, ninguno de los segmentos analizados mostró diferencias estadísticas, aunque algunos tuvieron porcentajes de preferencia mayor hacia las líneas todas juntas en un solo gráfico (Figura 25).

Por último, en análisis de la forma de presentación de datos en forma de barras horizontales o verticales dio una preferencia significativa por las barras verticales en todos los segmentos y todos los estratos (Figura 26).

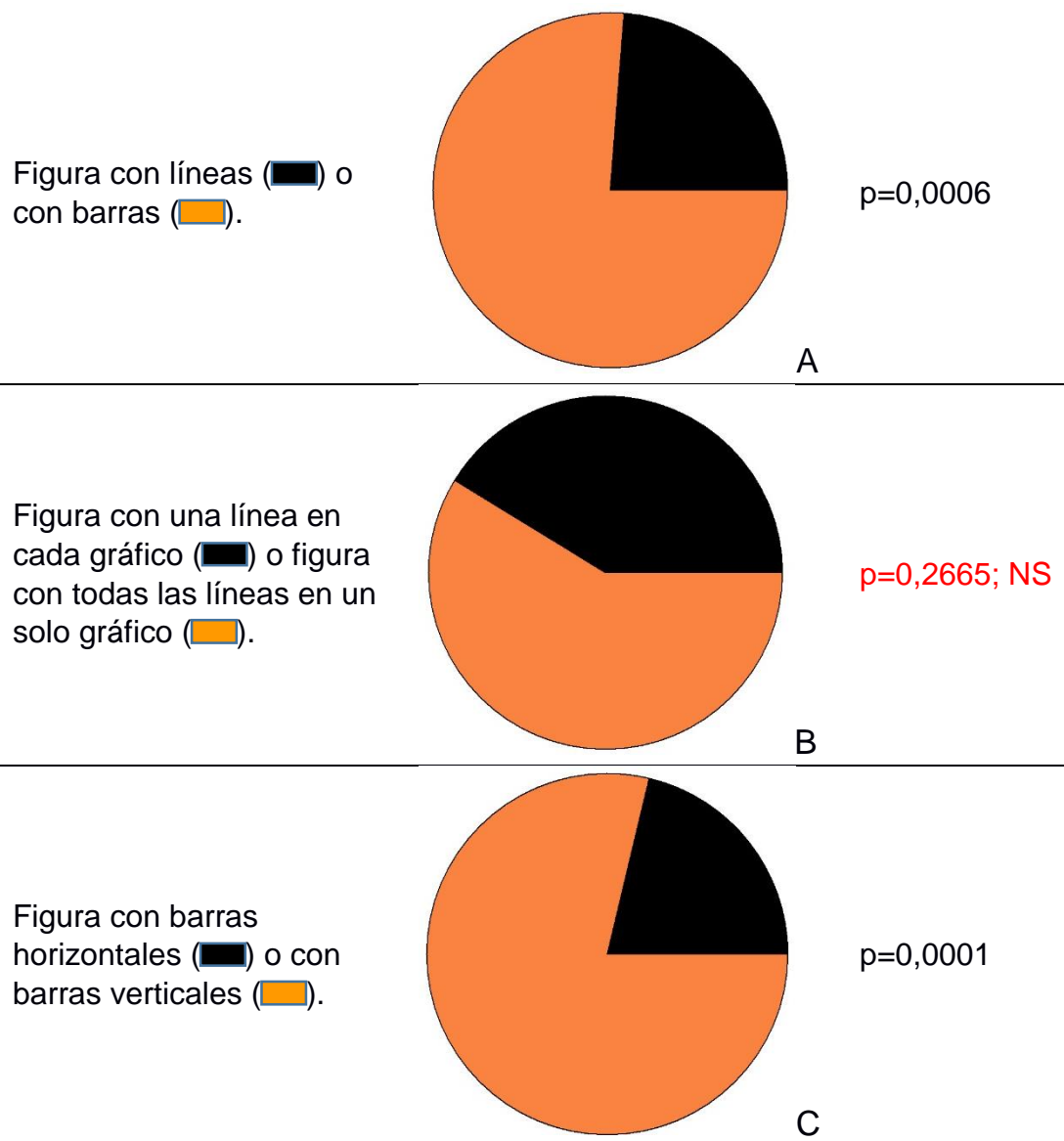


Figura 23. Preferencia de las personas encuestadas respecto a la forma de presentación de los datos. Significación estadística Test de McNemar $p=0,05$. NS: No Significativo.

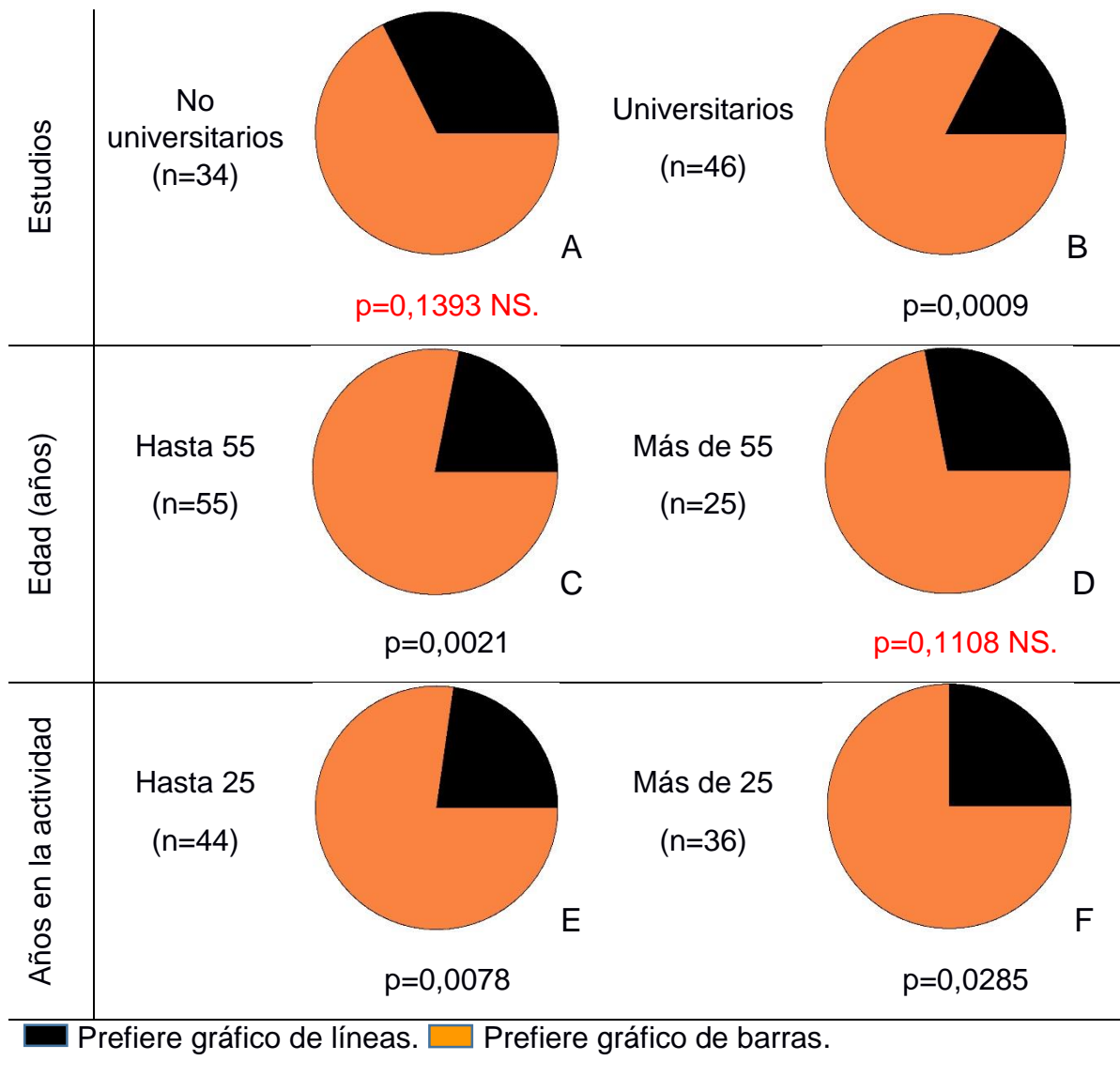


Figura 24. Preferencia de las personas encuestadas respecto a la forma de presentación de los datos, líneas o barras (Pregunta 18). Significación estadística Test de χ^2 Pearson $p=0,05$. NS: No Significativo.

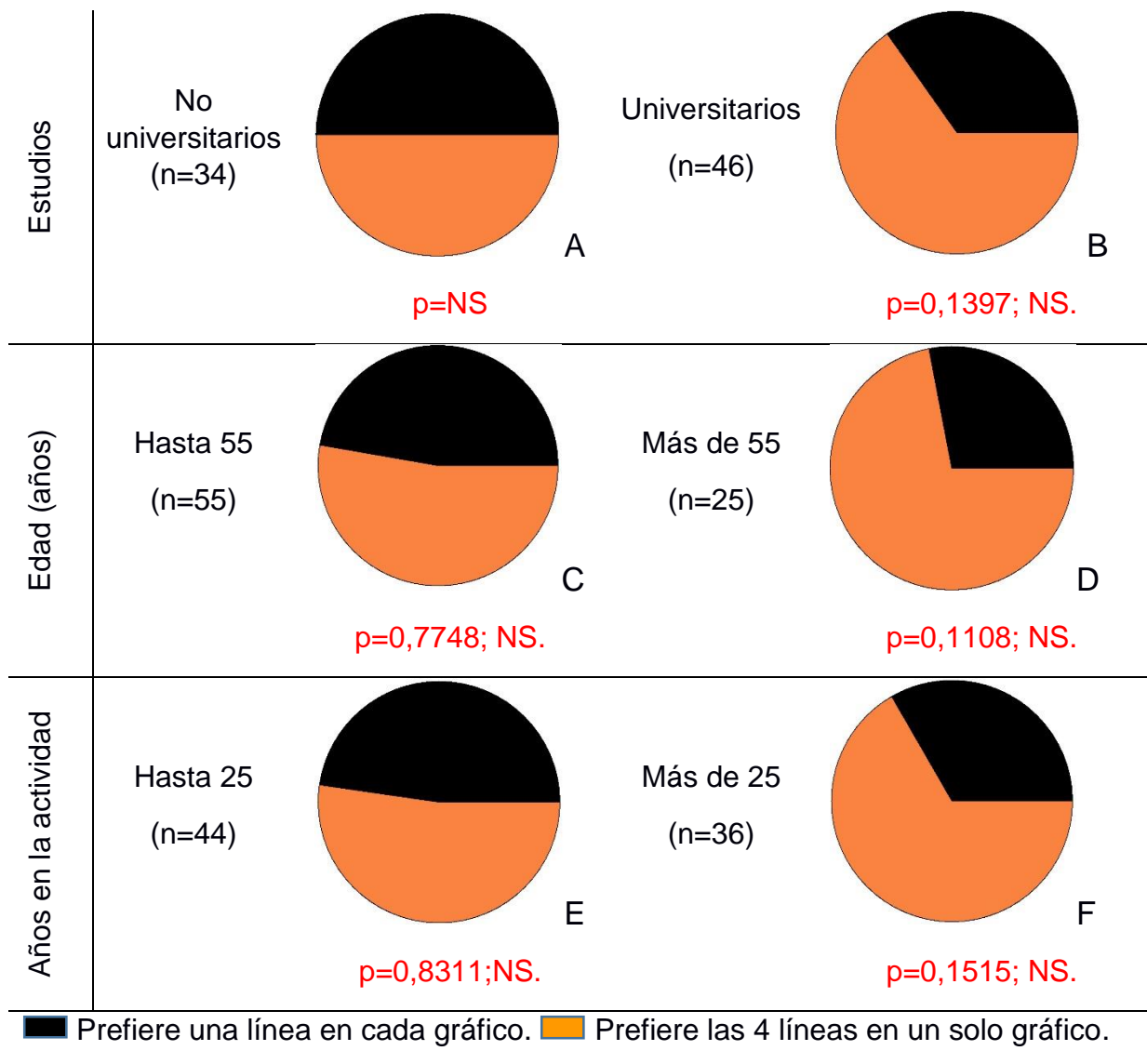


Figura 25. Preferencia de las personas encuestadas respecto a la forma de presentación de los datos, líneas juntas o separadas (pregunta 19). Significación estadística Test de χ^2 Pearson $p=0,05$. NS: No Significativo.

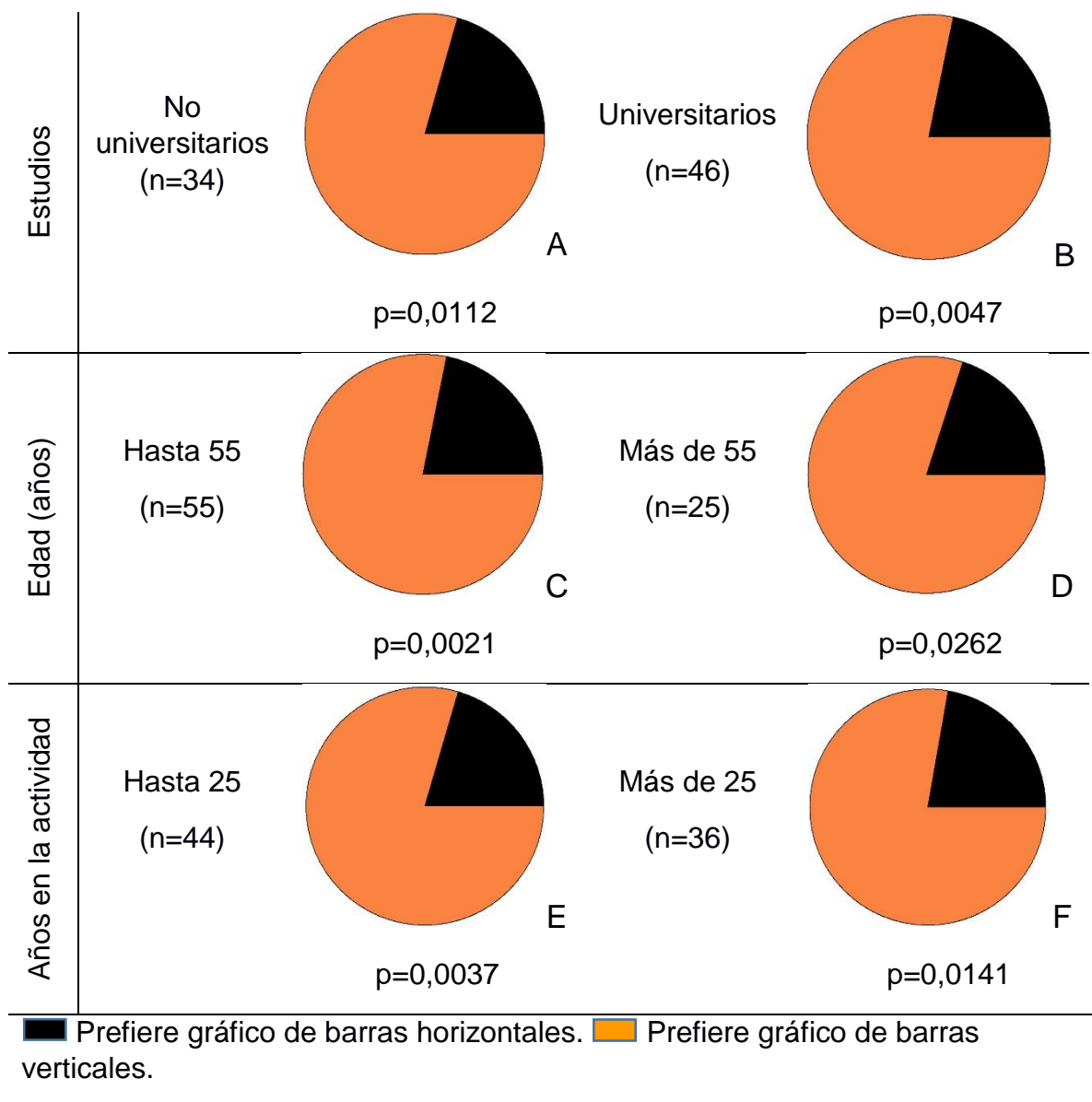


Figura 26. Preferencia de las personas encuestadas respecto a la forma de presentación de los datos, barras horizontales o verticales. Significación estadística Test de χ^2 Pearson $p=0,05$. NS: No Significativo.

4. Discusión

El INTA cumple un rol muy importante en el país en la generación de conocimiento y en la difusión del mismo a productores agropecuarios, en todas las áreas de producción primaria. Esta actividad se realiza mediante jornadas, congresos, charlas y, sobre todo, mediante publicaciones específicas. A lo largo de los años de vida de la institución, se han generado numerosas publicaciones en el país, algunas de índole general o multidisciplinaria, otras específica (INTA, 2016b). En ellas se vuelca la mayoría de los conocimientos generados en la institución, tanto para el sector científico-técnico como a productores.

Dentro de las diversas herramientas comunicacionales, el empleo de figuras se ha tornado un elemento crucial. Numerosos estudios señalan la relevancia de utilizar fotografías, gráficos e infografías (Palacio Montes, 2017; Krum, 2013; Best, Smith & Stubbs 2001, y Postigo & Pozo, 2000). Mack (2013) cita a Tufte, pionero de las ideas sobre mejora en la presentación gráfica: “En su mejor momento, los gráficos son instrumentos para razonar sobre la información cuantitativa”. Schonlau & Peters (2012) sostienen que son “un método eficaz de comunicación”. Por su parte, Beegel (2014), en su *Infographics For Dummies*® llega al extremo de sugerir: “cuanto más ilustraciones, mejor se comunica”. Krum (2013) resalta que las figuras son de la máxima eficacia para explicar cada tema concebible en cualquier momento y motivo.

“Los gráficos hacen más que simplemente expresar una idea; lo demuestran” (Frees & Miller, 1997). En esta época sigue vigente lo que sostuvo Kelleher en 2001: “(...) nuestra capacidad para visualizar datos científicos ha evolucionado significativamente en los últimos 40 años”. “Sin embargo, los niveles de uso de gráficos han variado ampliamente desde entonces, en parte debido a la creciente dependencia de las estadísticas inferenciales en algunos campos” (Best, Smith & Stubbs, 2001)

La comunicación con figuras es beneficiosa para la extensión rural, tal como lo expresa Kassie Waller (2018), “(...) las comunicaciones visuales no solo son beneficiosas para el campo de la educación, sino que también pueden ayudar a los profesionales de la ciencia en sus esfuerzos por compartir investigaciones e ideas complejas” del sector agropecuario.

Los programas de computadora para crear figuras e infografías se han multiplicado y se encuentran disponibles en plataformas como Windows®, Linux® y otras, en formato pago o gratuitos: Sigmaplot®, Origin®, Scidavies®, GIMP®, GraphPrism®, ggPlot®, etc.

Pero lo que no evolucionó al mismo ritmo fueron los formatos de visualización. Más allá de algunos avances limitados (Tufte, 1990 y 2007; Bucchi & Saracino 2016; Nicholson-Cole 2004; Osinska, V. 2018), es aún un tema en discusión y aún falta de estudios, que requiere investigación por contener *lagunas metodológicas* (Hartley, *et al*, 2013). La sistematización de figuras provista por Tufte y otros (Tufte, 1990, 2001; Frees & Miller, 1997; NSW Health, 2016) ha hecho importantes contribuciones. Estas innovaciones están siendo gradualmente incorporadas al uso corriente de las personas responsables de comunicación institucional. En el caso específico de INTA, sus profesionales están abocados a un doble rol, como personas del sistema científico-técnico del país y como divulgadores de conocimientos para el mejoramiento de la actividad agropecuaria. Este doble rol de escribir para el sector científico por un lado y para el sector productivo por otro en ocasiones hace que el discurso comunicacional se torne difícil, en particular en la transmisión del mensaje a productores sin formación específica.

En este contexto, en este trabajo se encaró el análisis de la complejidad de las figuras que se encuentran en las publicaciones técnicas de INTA dirigidas a productores. Específicamente, se analizaron los errores más comunes que presentaban dichas figuras y se seleccionaron tres para su análisis y modificación. Tras realizar cambios en la forma de presentación de los datos, se realizó una encuesta a productores para comparar las figuras originales con las modificadas.

Con respecto a los textos en el que las figuras originales estaban insertas y aunque esto no formó parte de los objetivos de la tesis, durante la revisión de revistas se observó que su contenido en general no presentaba deficiencias. La terminología, títulos, referencias, datos (precios y porcentajes, por ejemplo) contenían un hilo conductor y se podían comprender sin mayores dificultades.

En cuanto a las figuras contenidas en dichos artículos, la situación fue algo diferente. Por un lado, se encontraron fotografías muy bien logradas e ilustrativas, infografías claras y gráficos sencillos. Por otro lado, un cierto número de figuras

contenían errores de diverso tipo: falta de revisión editorial –por sus errores de ortografía y tipografía–, falta de diseño comunicacional –por contener lenguaje técnico y faltas de utilización diferenciada de atributos colores y esquemas, de acuerdo a la guía de Kelleher & Wagener, 2010 (Tabla 3).

Tres de estas figuras fueron analizadas según las pautas para visualización efectiva de datos (Anexo A2, Kelleher & Wagener, 2010). Comunicar ideas cuantitativas o cualitativas de manera gráfica implica una labor especial, desde conocer a la audiencia a mostrar un mensaje importante (Frees & Miller, 1997). El análisis de estas figuras de acuerdo a los criterios de comprensión señalados por Kelleher (2001, Anexo I) confirmó la presencia de problemas de diseño (Tabla 4). Con la mirada puesta en estos análisis, las tres figuras seleccionadas fueron anonimizadas y rediseñadas (Figuras 2, 3 y 5; y Tablas 5, 6 y 7) para su utilización posterior en la encuesta.

Díaz-Levicoy, D. et al (2018), detallaron varios errores en diversas investigaciones del ámbito educativo español con resultados similares a los obtenidos en el presente estudio. Y ante esta situación atribuyeron dichas “(...) dificultades, a que estos temas no se trabajan en forma adecuada y rigurosa”. Tomando en cuenta lo expresado por estos autores y los resultados encontrados en este trabajo de tesis, sería relevante que se incluya la enseñanza de los conceptos básicos de la comunicación de datos estadísticos, en el plantel de técnicos de INTA, con miras a mejorar este aspecto de la comunicación al sector productivo.

Como parte del segundo objetivo de esta tesis se diseñaron figuras modificadas con variaciones en su presentación para comparar su comprensión respecto de las originales por parte de las personas a ser encuestadas. Estas figuras fueron el resultado de diversas opciones con características que favorecen una mejor percepción y comprensión. Así, se prepararon opciones de presentación de datos en forma de líneas o barras, con líneas juntas o separadas y comparación de barras horizontales versus verticales (Figuras 6, 7 y 8, respectivamente).

Con las tres figuras originales y sus modificadas, así como con las variaciones en la forma de presentación de datos, se diseñó una encuesta (Anexos III y IV). La encuesta fue aplicada a 80 productores/as de la zona centro y sur de Entre Ríos (Figura 9), de los cuales un 57,5 % tenían estudios universitarios, un 69 % eran

menores de 55 años y una ligera mayoría (55 %) de personas de hasta 25 años de experiencia en la actividad rural, de diversas actividades agropecuarias (Tablas 8 y 9).

El dato más relevante que surge de esta tesis, en forma global, es que las personas encuestadas prefirieron las figuras modificadas, adaptadas a su nivel de comprensión, respecto de las figuras originales (Figura 10). En efecto, las 16 primeras preguntas de la encuesta, dirigidas a conocer el nivel de preferencia y comprensión de las tres figuras antes y después de ser modificadas, mostró diferencias estadísticamente significativas en favor de las figuras modificadas.

Estas diferencias se mantuvieron tanto para las preguntas de comprensión (¿me la puede explicar, por favor?) como para las preguntas dirigidas a extraer conclusiones de la figura (“en base a los datos, ¿qué tratamiento elegiría?”).

Es notable cómo la aplicación de sencillas reglas de simplificación del mensaje comunicacional aumenta el nivel de comprensión de las figuras. Como se detalla en el punto 3.5, fueron numerosas las expresiones de asombro y alegría de las personas encuestadas al descubrir, en la figura modificada, la respuesta a un interrogante que en la figura original no podía comprender. Esta sensación de apoderamiento –y empoderamiento– por parte de la mayoría de las personas encuestadas apoya fuertemente la necesidad de disponer de estrategias de mejoramiento de las figuras que se distribuyen en las actividades de capacitación que realiza la institución. En este sentido, sería conveniente la incorporación de criterios de Kelleher (2001) como práctica rutinaria por parte de las personas responsables de la edición de material gráfico destinado al sector productivo.

La comunicación entre productores y extensionistas del INTA varía mucho según cada productor y su entorno. En el presente estudio, se muestra la relación entre la intención comunicacional que tiene un técnico del INTA en un mensaje gráfico y lo que los productores comprenden de tal mensaje. En una experiencia en México, el proceso de aprendizaje de mensajes (entre ellos el mensaje gráfico) se asimiló de manera diferente para cada productor (López Gaytán, 2005). Entre las causas para explicar este desfasaje entre la intención y el resultado, este autor planteó:

- diferencias étnicas,

- pertenencia de los productores a comunidades con culturas particulares,
- problemas de limitación de acceso a la tecnología,
- experiencia rural,
- nivel educativo.

(López Gaytán, 2005).

En este trabajo de tesis, la explicación para las dificultades de comprensión del mensaje no pueden ser atribuidas a diferencias étnicas, culturales ni, en general, por limitaciones tecnológicas como las señaladas por Pérez-Gaitán. En este caso, se trata de productores de una zona relativamente homogénea, en contacto con la tecnología (uso de *smartphones*, computadoras, etc.).

La experiencia en la actividad rural tampoco fue un factor que explique las dificultades de comprensión, como se evidencia en el análisis de los resultados segmentados por estrato de años en la actividad (Figura 11, tortas I-K y J-L y equivalentes en Figuras 11 a 18).

En cambio, el nivel educativo sí mostró ser un factor importante en la comprensión, dado que en la mayoría de los casos el porcentaje de comprensión por parte de productores con estudios universitarios fue superior al de aquellos que no lo tenían, como se ha mostrado en las Figuras 11 a 18, tortas A-C y resumidos en la Tabla 10).

En este sentido, los trabajos de numerosos investigadores para promover la enseñanza de gráficos en diversos niveles educativos contribuirá a reducir esta brecha (Arteaga, 2009; Batanero, Arteaga & Ruiz, 2009; Carrasco, 2005; Díaz-Levicoy, Batanero, & Arteaga, 2018; Dolores & Cuevas, 2007; Espinel Febles, 2007; Estepa Castro, 2008; Fabra Lasalvia, & Deulofeu Piquet, 2000; Kassie Waller, 2018; Méndez Cardona, 2014; Palacio Montes, 2017; Postigo & Pozo, 2000, Rodríguez Alveal & Sandoval Rubilar, 2012; Rodríguez Nope, Nieto Bernal, & Álvarez Alfonso, 2015), incluidos de Argentina (Minnaard, C., Condesse, V., Minnaard, V. & Rabino, C., 2005; Minnaard, V., Rabino, C., García M., Moro, L. & Minnaard, C., 2002).

En las búsquedas realizadas en diversas bases de datos no se encontraron estudios referidos al nivel de complejidad intrínseco de las figuras (Carrasco

2005). La situación imaginada es: “las figuras son claras, la gente no las comprende”, y por ello es necesario realizar actividades de educación y formación. Por supuesto que las actividades de educación en comprensión de gráficos (*graphicacy*) son imprescindibles.

Por un lado, la realidad de Argentina es que muchos de los productores rurales no han tenido acceso a esta educación. Esta situación podría ser equiparable a la de muchos otros países latinoamericanos. Por otro lado, los resultados mostrados en esta tesis señalan claramente que las figuras tienen un grado de complejidad que puede ser mejorado mediante aplicación de pautas de diseño efectivo. En este sentido la aplicación de los criterios de Kelleher & Wagenen (2010) usados para el mejoramiento de las figuras Alfalfa y Olivos, mejoraron significativamente la comprensión de las figuras (Figura 19A y B).

En cambio, la figura Ovejas original es una figura compleja de barras agrupadas que combina datos de precios, rindes, ganancias y la variación de éstos en el tiempo (Figura 5 y Tabla 7). La modificación que se realizó en este trabajo de tesis, de un gráfico de barras agrupadas con valores positivos y negativos a una infografía no dio el resultado esperado en el nivel de comprensión, como se mostró en la Figura 19C. No se encontró una explicación clara para la falta de diferencia en la comprensión. Una posibilidad puede ser que las personas están poco entrenadas en mirar infografías; otra, que la propuesta no haya sido tan clara como se supuso. Otra alternativa podría ser que la figura original contiene barras, que es un esquema de presentación de datos más sencillo que otros y esto haya sido un factor de confusión (Ver más abajo).

Una solución podría haber sido la de presentar los datos de esta figura en dos o tres infografías separadas. Sin embargo, esta opción no se consideró para mantener la comparación de presentación de la misma cantidad de datos que la figura original.

En las búsquedas realizadas no se han encontrado investigaciones similares de la temática de esta tesis. En un estudio muy reciente, de agosto de 2018, de la Universidad Tecnológica de Texas, se exploró el uso de infografías para comunicar el tema de la modificación genética de plantas. La idea fue aumentar la cantidad de información que los espectadores pueden retener y recordar al

disminuir el esfuerzo cognitivo, pero no obtuvieron diferencias significativas (Kassie Waller, 2018). Otro estudio estuvo basado en proporcionar evidencias de mejoras en el diseño de gráficos que aumentan la comprensión por parte de personas no expertas. En este caso, el tema de los gráficos estaba orientado a informes sobre la salud de la población (Muscatello, Searles, Macdonald, & Jorm, 2006).

La gran mayoría de la bibliografía encontrada sobre el tema parte del supuesto que el gráfico está elaborado de manera adecuada según el contexto y el público destinatario. De este modo, los estudios realizados (Batanero, Arteaga & Ruiz, 2009; Dolores & Cuevas, Lozada-Chávez, 2007; Palacio Montes, 2017; Rodríguez Nope, Nieto Bernal, & Álvarez Alfonso, 2015) hacen recaer el problema de comprensión en la interpretación de los datos y en problemas de educación y entrenamiento. Extrapolando los resultados del trabajo de Palacio Montes (2017) a productores rurales, se puede especular que el problema se encuentra focalizado en su capacidad de lectura comprensiva de gráficos. Esto supone que el problema está en alguna de las instancias del proceso educativo y, por tanto, las instituciones que se dedican a actividades de divulgación científica no pueden hacer demasiado. Los resultados obtenidos en esta tesis no abonan esta especulación, por cuanto la presentación en gráficos rediseñados con conceptos de simplicidad y claridad de los mismos datos redundó en una mayor comprensión (Figuras 2, 3, 5 y 19). Claramente, se trata de un problema de comunicación y en este sentido, resulta interesante considerar que la institución puede generar iniciativas para que, en una primera instancia, las personas que integran los cuadros de comunicación institucional se capaciten en estos conceptos para, *a posteriori*, continuar con el esfuerzo de entrenamiento al personal técnico más involucrado en estas actividades de extensión.

En un interesante estudio (Black, 2016), mostró las diferencias en las formas de aprendizaje y conocimientos diferentes a los de la ciencia que se necesitan para una restauración ecológica, mediante gráficos como herramientas para cerrar las brechas comunicativas. Consideró a la comunicación gráfica y a la representación de los diferentes componentes que los científicos y no científicos pueden entender (comunicación a todo público). Este estudio utilizó planes de proyectos de restauración para ilustrar cada enfoque y mostró de qué manera los objetivos de

los científicos y diseñadores entran en conflicto y es necesario realizar tareas en forma conjunta para llegar a una publicación útil para el sector de productores/as.

La inclusión de letras para señalar diferencias estadísticas, el empleo de barras para señalar intervalos de desvío estándar, el empleo de valores o proporciones relativas son elementos de confusión para públicos no especializados. El empleo de datos crudos o expresados en porcentajes facilitó fuertemente la comprensión. La Figura Olivos original (Figura 2A) consiste en líneas que expresan proporciones de mortalidad en un rango de 0-1 y con datos estadísticos. La modificación de esta figura (Figura 2B) a barras que expresan porcentajes de supervivencia y con el dato más relevante en un color diferente muestra de modo rotundo cómo la simplificación ayuda a la comprensión (Figura 10). Este aumento en la comprensión se dio para todos los estratos y segmentos analizados, aun en el de personas con estudios universitarios (Figuras 11 a 18).

Los gráficos de barras acumulados son también un factor de complejidad que dificulta la comprensión, aun en estudiantes de carreras de maestría y doctorado (Calzolari, comunicación personal, 2018; Schonlau & Peters, 2012). En este estudio se observó también un marcado aumento significativo de la comprensión cuando a este tipo de gráficos se lo convirtió a gráficos de líneas (Figuras 3A y B y Figura 19B). Al separar a las personas encuestadas por estratos, esta preferencia aumentó en todos los casos, pero fue significativa solamente para el grupo de personas sin estudios universitarios (Figura 19).

Uno de los criterios que se tiene en cuenta cuando se elabora una figura destinada a un documento científico es que la figura sea neutra, es decir, presente los datos sin expresar el punto de vista de la persona o personas que lo generaron: se presentan para que quien lea interprete el gráfico y saque sus propias conclusiones. Este principio, ampliamente difundido y aceptado por la comunidad científica (Blackwell & Martin 2011; Briscoe 1995; Cargill & O'Connor 2009; Peebles & Ali 2015; Robbins 2009), no es adecuado cuando se trata de divulgación científica. Para este fin, lo relevante es conseguir que el gráfico exprese ideas, valores, datos, que puedan ser rápidamente captados por públicos no especializados. En este sentido, el cambio conceptual de la extensión (asimilable aquí a divulgación científica para productores rurales) que plantean Leeuwis, Ban & van Den (2004) es de rigurosa aplicación en este contexto. Ellos

destacan la visualización de los resultados para crear conciencia. Entre los ejemplos que mencionan se encuentra la comparación a campo de prácticas de fertilización durante las etapas de crecimiento. Pero hay otros tipos de demostraciones que no se logran tan fácilmente a campo experimental.

El INTA ha desarrollado un gran número de actividades tendientes a la formación de sus recursos humanos en redacción. La mayoría de ellos han sido sobre redacción científica (entre ellos: Bonomo, 2017; Neffa, 2016; Tapia, 2014) y otros dirigidos a periodistas que trabajan en medios de comunicación (entre ellos Caballero, 2017). En las búsquedas realizadas también se ha encontrado una actividad referida a dibujo técnico botánico (Inza, Marino, Voda & Medero 2016). Uno solo de los cursos encontrados estuvo dirigido a divulgación científica (Calzolari, 2015). Es necesario aclarar que, dada la gran cantidad de información que produce INTA, este tipo de información queda disponible durante cierto lapso y luego queda en forma no visible en la página web, por lo que muchas de estas actividades no han podido ser registradas.

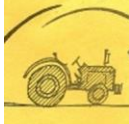
Como ejemplo de buenos resultados que se obtienen cuando se actúa de la manera señalada por Leewuis, Ban & van den (2004), se relata una experiencia ocurrida en INTA. Hasta el año 2017 se utilizó una infografía antigua para ilustrar las pérdidas ocasionadas por la falta de una labranza conservacionista ante el problema de la erosión (Figuras 27A y 27C). Para la realización de una nueva publicación en la revista Revista de Investigaciones Agropecuarias de INTA (RIA) en 2018, el Ing. Agr. Jorge Gvozdenovich (de INTA Paraná y asistente al curso de divulgación científica mencionado) preparó unas infografías claras y modernas para mostrar la misma información (Figuras 27B y 27D). Esto resalta el valor de la capacitación continua que realiza INTA en esta temática.

“Los experimentos de demostración pueden ser una estrategia muy poderosa para fomentar la concienciación en gran parte debido a su naturaleza experiencial directa que es beneficiosa para el aprendizaje por descubrimiento” (Leeuwis, Ban & van Den, 2004. p223). Además, ante resultados difíciles de demostrar directamente, estos autores proponen técnicas de visualización, con simulaciones por computadora y similares (herramientas que han sido ampliamente superadas por los avances informáticos al momento de presentación de esta tesis).

INTIA AGENCIA DE EXTENSION RURAL CRESPO
3116 - CRESPO - Entre Rios

CONSERVACION

Amigo productor... Reflexionemos juntos.



- Cambio de Aceite.
- Cambio filtro combustible.
- Limpieza filtro aire.
- Aceite caja y diferencial.


Para Ud.... que es un productor sensato... lo importante es la CONSERVACION, por eso realiza un correcto mantenimiento de su tractor como lo recomienda la técnica...

... y con su campo... ¿Cómo andamos?

Tal vez Ud. pensó que no necesita conservarlo pero recuerde que.....

¡ la Erosión no duerme ! y se puede estar llevando lo mejor de su suelo, que es su capital productivo. Aquí también la técnica recomienda que

lo importante es la conservación



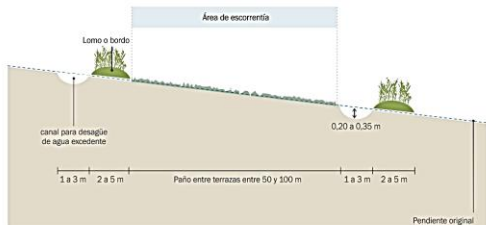
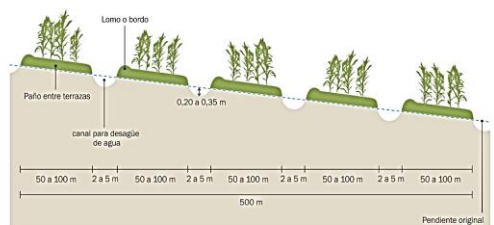
- Cultivo en contorno.
- Terrazas de desagües.
- Labranza reducida.
- Labranza vertical.
- Siembra directa.
- Rotación.

amigo productor... Reflexione!

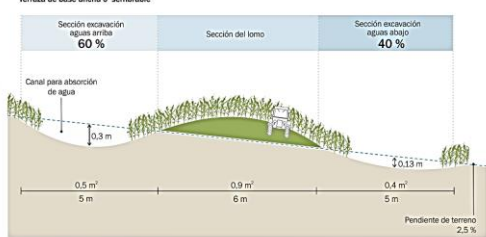
... y para que siga siendo sensato... ¡Actue... conserve su Suelo!

Terrazas para conservar y producir

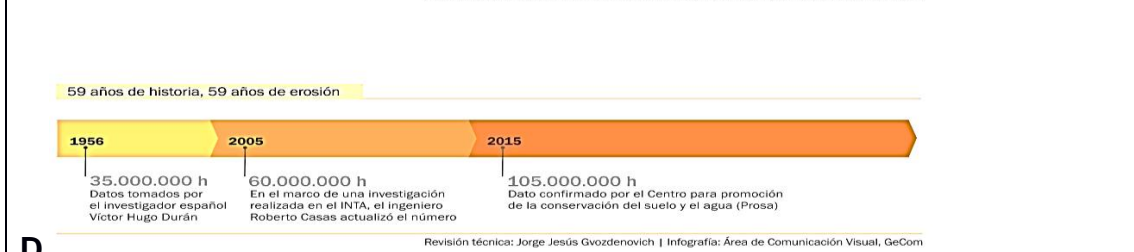
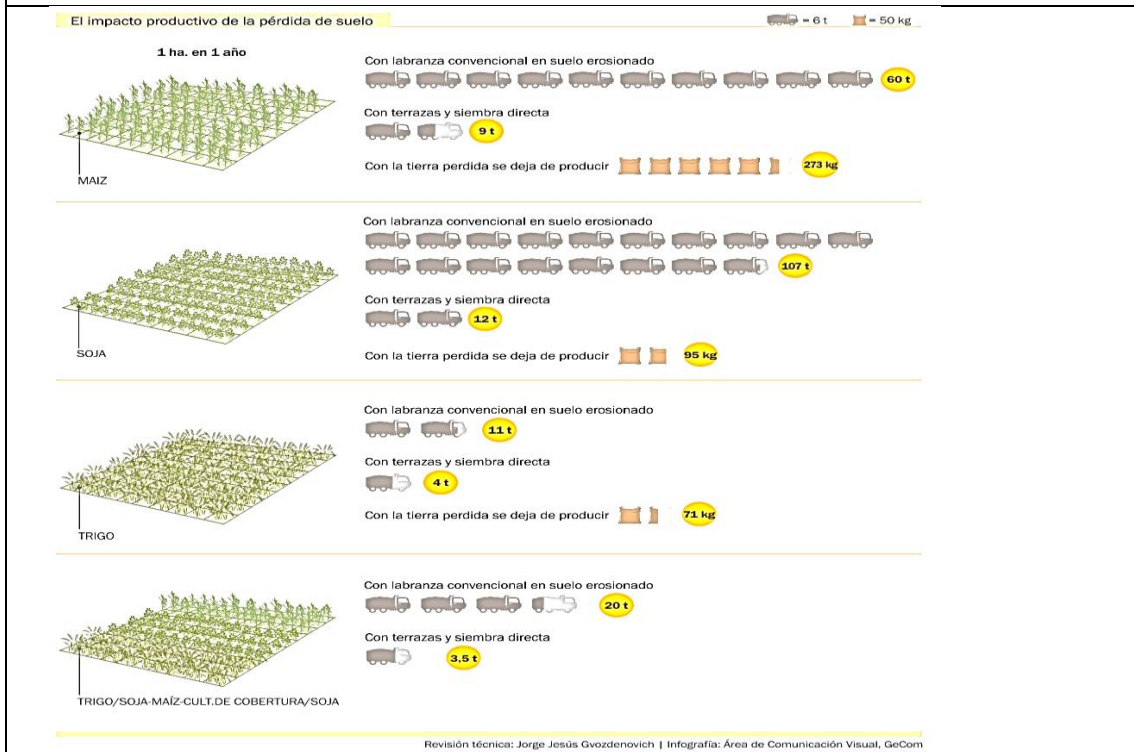
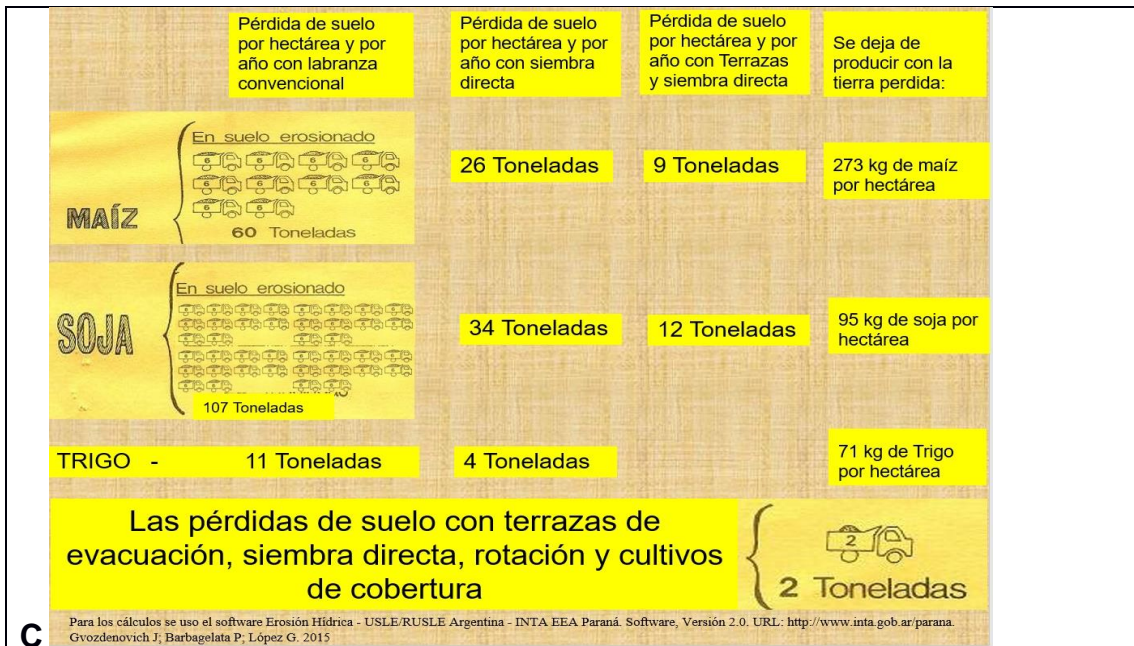
Terrazas de base angosta o no sembrable
Recomendada para suelos poco profundos, arcillosos o impermeables.

Terraza de base ancha o sembrable



Revisión técnica: Jorge Jesús Guadagnoli | Infografía: Área de Comunicación Visual, GeCom



D *Figura 27. Ejemplo de rediseño de figuras dirigidas a divulgación científica en la revista RIA, de INTA, por un asistente a un curso de redacción para divulgación. A y C, figuras originales. B y D, figuras modificadas por Ing. J. Gvozdenovich.*

Al igual que la gran mayoría de las personas que abordaron la temática de las figuras, Estepa Castro (2008) coincide con el gran avance e incremento del uso de los gráficos en los últimos años, tanto para la ilustración de datos estadísticos como para fines didácticos. En su estudio encontró que aproximadamente el 90 % de las/los estudiantes de educación media leen correctamente las coordenadas de los gráficos analizados. Sin embargo, las fallas aparecen en la interpretación hacia el interior del gráfico, hacia lo que representan. Estos datos coinciden con lo ocurrido en este trabajo, donde las personas encuestadas sabían de qué se trataba el tema y podían identificar el contenido de los ejes, tanto en las figuras originales como en las modificadas, pero en las primeras tenían muchas dificultades para comprender el contenido. En el gráfico de barras diseñado para aumentar la comprensión, el dato más relevante que surge de la figura estaba en una barra coloreada de modo diferente al del resto. Esto contribuyó en gran medida a aumentar la comprensión del dato, que en última instancia es el objetivo final: que el productor rural capte rápidamente el sentido de la información generada por el INTA.

Otro objetivo del estudio fue conocer las preferencias de los productores por distintos formatos de presentación de datos. Si bien no se realizó un estudio sistemático de este tema en la examinación de las figuras contenidas en las revistas analizadas (Capítulo 3.1), se pudo observar una alta presencia de gráficos de líneas. Sorpresivamente, los productores prefieren los gráficos de barras antes que los de líneas (Figura 24A). Tres estudios previos (Peebles & Ali, 2009, 2015; Ali & Peebles, 2013) demostraron que las personas expertas no tienen diferencias en la interpretación de gráficos de barras o de líneas, en tanto que usuarios no expertos obtuvieron peores resultados con los gráficos de líneas en comparación con los gráficos de barras equivalentes. Estos autores recomendaron que los gráficos de barras se empleen en los casos en que el objetivo sea una interpretación precisa, destinada a una audiencia general de usuarios, tanto novatos como expertos. En la encuesta realizada, hubo una fuerte preferencia por las figuras con barras respecto de las de líneas (Figura 23A). Si se consideran “personas expertas” a quienes tienen estudios universitarios y “no expertas” a quienes no los tienen, los datos presentados en esta tesis difieren de lo expresado

por Peebles & Ali (2013). Por un lado, quienes tienen estudios universitarios prefieren los gráficos de barras por sobre los de línea en forma significativa (Figura 24B). En el caso de las personas sin estudios universitarios, por otro lado, no hubo diferencias significativas, más allá que hubo una ligera mayoría de preferencia de gráficos con barras (68 %) respecto de gráficos de líneas (32 %, Figura 24A). De los resultados de esta tesis surge la recomendación de gráficos de barras en los casos en los casos en que el objetivo comunicacional sea la interpretación precisa de datos para productores rurales. Esta recomendación puede extenderse a cualquier público novato.

De modo similar a la comparación de líneas versus barras, los productores rurales encuestados prefirieron los gráficos de barras verticales por sobre los de barras horizontales (Figura 24C). No hemos encontrado estudios previos respecto a esta preferencia en productores rurales, lo que constituye otro aporte novedoso de esta tesis. Cox señala que la selección de barras horizontales o verticales es un tema de gusto personal, aunque en general, las barras horizontales hacen más fácil de identificar los nombres o los rótulos de las categorías y evitan que los gráficos verticales con valores muy elevados queden estéticamente desagradables (Cox, 2004). En el mismo sentido, Tufte (2007) agrega que los gráficos de barras horizontales son más convenientes que los de barras verticales debido a que nuestro ojo está naturalmente más entrenado para detectar desviaciones en el horizonte. Es interesante el contraste entre lo que expresan estos investigadores y lo que se encontró en esta tesis mediante encuestas. Una posible explicación es que ellos se dirigen a personas entrenadas en visualización de gráficos, mayormente de ciencia, en tanto que en este estudio la población está dedicada a tareas de producción agropecuaria, sin formación específica en este campo. En un estudio más antiguo, Zacks y cols. (1999) encontraron que los gráficos con barras horizontales aparecen mayormente en revistas no científicas y con tendencia a disminuir en el periodo estudiado (de 1985 a 1994).

El análisis de preferencia entre gráficos de líneas, comparando cuatro líneas, una en cada gráfico o las cuatro juntas en una misma figura, dio 59 % de preferencia para las líneas separadas (Figura 24B). No obstante, esta diferencia no arrojó diferencias significativas. Zacks y cols. (1999) encontraron que los gráficos de líneas y puntos son mucho más frecuentes que los de barras en publicaciones

científicas, en tanto que, en revistas no científicas y periódicos, el 50 % de los gráficos son líneas y aproximadamente el 50 % son barras. En el análisis de las figuras de publicaciones de INTA dirigidas a divulgación para productores, se notó una proporción similar a la descrita por estos autores, tanto de gráficos con líneas aisladas como juntas en una sola figura, si bien las proporciones de tipos de gráficos no fue medida en esta tesis.

De este trabajo surgen interesantes líneas para continuar las investigaciones. Por un lado, ahondar más en el nivel de preferencias y de comprensión de los productores rurales por el tipo de figura, con incorporación de gráficos de tortas, líneas simples e infografías. Por otro, analizar si hay diferencias cuando las figuras se preparan para la comprensión de datos o la toma de decisiones de datos, tema abordado muy tangencialmente en esta tesis.

Una tercera línea está relacionada al diseño de estrategias para la enseñanza y capacitación en la preparación de figuras sencillas y altamente comprensibles a diversos actores de la institución: comunicadores institucionales, integrantes de comités editoriales y extensionistas, de modo de mejorar este aspecto. Esto podría incluir, incluso, pequeñas ayudas o avisos en forma de texto sobre cómo realizar la interpretación de dichas figuras.

5. Conclusiones

Respecto del Objetivo general 1:

1. Los productores rurales encuestados prefieren en forma significativa y comprenden mejor las figuras rediseñadas por sobre las originales.
2. Los productores rurales encuestados con estudios no universitarios comprenden significativamente más las figuras modificadas que las originales respecto de productores con estudios universitarios.
3. No hubo diferencias significativas en preferencia o comprensión de las figuras originales o modificadas cuando se analizaron las encuestas por estratos de edad o años en la actividad rural.

Respecto del Objetivo general 2:

4. Hay diferencia significativa en la preferencia de los productores rurales por las figuras de barras versus las de líneas.
5. Hay diferencia significativa en la preferencia de los productores rurales por las figuras de barras verticales versus las de barras horizontales.
6. No hay diferencia significativa en la preferencia de los productores rurales por las figuras de líneas juntas en un mismo gráfico versus las de líneas separadas, una en cada gráfico.

En síntesis, los resultados de esta tesis permiten afirmar que la realización de esfuerzos para rediseñar y simplificar las figuras de los textos dirigidos a productores rurales mejora significativamente el nivel de comprensión de los datos proporcionados, en particular en las personas de menor nivel educativo.

6. Bibliografía

6.1. Académica

- Ali, N. & Peebles, D. (2013). The effect of gestalt laws of perceptual organisation on the comprehension of three-variable bar and line graphs. *Hum. Factors* 15:183–203. DOI:10.1177/0018720812452592
- Aparicio, A.; Banzato, G. & Liberatore, G. 2016. *Manual de Gestión Editorial de Revistas Científicas de Ciencias Sociales y Humanas*. Buenos Aires: CLACSO – CAICYT - CONICET – PISAC. Cap 1.
- Arribalzaga, E., Borracci, R., Giulano, R. & Jacovella, P. (2005). *El artículo científico: del papiro al formato electrónico*. Ed. Magister Eos, Buenos Aires. Cap 1.
- Arteaga, P. (2009). *Análisis de gráficos estadísticos elaborados en un proyecto de análisis de datos*. Tesis de maestría. Universidad de Granada. ISBN: 978-84-691-7511-8.
- Arteaga, P., Batanero, C., Ortiz, J. J. & Contreras, J. M. (2011). Sentido numérico y gráficos estadísticos en la formación de profesores. *Publicaciones*: 41:33-49. España.
- Bapat, T. (2010). *Graphs and matrices*. Springer, Nueva Delhi.
- Batanero, C. Arteaga, P. & Ruiz, B. (2009). Análisis de la complejidad semiótica de los gráficos producidos por futuros profesores de educación primaria en una tarea de comparación de dos variables estadísticas. *Enseñanza de las ciencias*, 28(1):141–154.
- Bauer, M. (2009). The evolution of public understanding of science-discourse and comparative evidence. *Science, Technology & Society*, 14(2):221-240. DOI: 10.1177/097172180901400202
- Beegel, J. (2014). *Infographics for dummies*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken.
- Berruecos, V. (1995). La producción discursiva de la ciencia. *Argumentos*, 23:93-108.
- Best, L., Smith, L. & Stubbs, A. (2001). Graph use in psychology and other sciences. *Behavioural Processes* 54:155–165.
- Black, A. (2016). *Restoration: bridging the gaps a graphic translation of ecological restoration*. Tesis de Maestría. University of Massachusetts, Amherst.
- Blackwell, J. & Martin, J. (2011). *A scientific approach to scientific writing*. Springer Press, Aberaeron.

- Bragdon, D. Pandiscio, E. & Speer, N. (2018): University students' graph interpretation and comprehension abilities, *Investigations in Mathematics Learning*, DOI: 10.1080/19477503.2018.1480862.
- Briscoe, H. (1995). *Preparing scientific illustrations*. Ed. Springer Verlag, San Francisco.
- Brito Galindo, A. (2008). *Periodismo científico y sensacionalismo: la síndone de Turín*. Tesis Doctoral, Universidad de la Laguna, Chile.
- Brizuela, B. M. & Cayton, G. A. (2010) Anotar números desde pre-escolar hasta segundo grado: el impacto del uso de dos sistemas de representación en la presentación, *Cultura y Educación*, 22(2):149-167, DOI: 10.1174/113564010791304500.
- Bucchi, M. & Saracino, B. (2016). "Visual science literacy": images and public understanding of science in the digital age. *Science Communication*, 38(6):812–819. DOI: 10.1177/1075547016677833.scx.sagepub.com
- Bucchi, M. & Trench, B. (2008). *Handbook of Public Communication of Science and Technology*. Londres: Routledge.
- Calvo, M. (1997). *Manual de Periodismo Científico*. Madrid: Editorial Bosch. S.A. Hospitalet del Llobregat.
- Calvo, H., M. (1997). Objetivos de la divulgación de la ciencia. *Chasqui: revista latinoamericana de comunicación*, (60), diciembre, p. 38-42. Editorial Quipus, CIESPAL. DOI: dx.doi.org/10.16921/chasqui.v0i60.1153
- Cargill, M. & O'Connor, P. (2009). *Writing scientific research articles*. Wiley-Blackwell, Chichester.
- Carrasco Henríquez, E. (2005). *Visualizando lo que varía. Interpretación y Construcción de gráficas de variación en el tiempo*. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional. México.
- Castillo Vargas, A.; Blanco Álvarez, T.; Montenegro Montenegro, E.; Mata Marín, C. (2015). Diálogo, ecos y recovecos: la comunicación científica en el ámbito académico. *Revista de Ciencias Sociales (CR)* III (149): 59-70.
- Clarkson, M. D. (2016). *Communication training for scientists and engineers: a framework for highlighting principles common to written, oral, and visual communication*. IEEE International Professional Communication Conference. DOI:10.1109/IPCC.2016.7740494

- Cleveland, W. S. & McGill, R. (1985). Graphical perception and graphical methods for analyzing scientific data. *Science* 229:828-833.
- Cox, N. C., (2004). Speaking Stata: graphing categorical and compositional data. *The Stata Journal* 4(2):190-215.
- Day, R. (1994). *How to write and publish a Scientific Paper*. Phoenix: Oryx Press.
- Díaz-Levicoy, D., Batanero, C., & Arteaga, P. (2018). Investigaciones sobre gráficos estadísticos en Educación Primaria: revisión de la literatura. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*. 18(1):3255-8837-1-PB
- Dolores, C., & Cuevas, I. (2007). Lectura e interpretación de gráficas socialmente compartidas. *Relime*, 10(1):69-96.
- Esperbent, C. (2018). El resguardo del suelo se transformó en el reto del siglo. *RIA* 44(1):15-22.
- Espinel Febles, M. C. (2007). Construcción y razonamiento de gráficos estadísticos en la formación de profesores. *Investigación en Educación Matemática XI*:99-119.
- Estepa Castro, A. (2008). Interpretación de los diagramas de dispersión por estudiantes de bachillerato. *Enseñanza de las ciencias*, 26(2):257–270.
- Estrada, L. (1996). Divulgación de la ciencia, ¿para qué? *Chasqui* (55):11-13. DOI: 10.16921/chasqui.v0i55. 1047
- Estrada Martínez, L. (1992). La divulgación de la ciencia. *Revista Ciencias* (27). Méjico.
- Fabra Lasalvia, M. & Deulofeu Piquet, J. (2000). Construcción de gráficos de funciones: Continuidad y prototipos. *Revista Relime* 3(2):207-230.
- Frees, E. W., Miller, R. B. (1997). Designing effective graphs. *North American Actuarial Journal*, 2:53-76.
- Friendly, M. (2000). *Visualizing categorical data*. SAS Inst., Carey.
- García G., J. I., López, C. & Arredondo, E. H. (2018). Interpretación de una tabla y una gráfica circular por estudiantes de licenciatura. *Tangram* 1(3):24–39.
- García Rizzo, C. & Roussos, A. 2006. La divulgación científica en medios no científicos. Documento de Trabajo N° 171, Universidad de Belgrano.
- Gasparri, E & Azziani, C. (Eds.) (2014). *III Congreso de Comunicación Pública de la Ciencia: COPUCI 2013*. Rosario: UNR Editora. Editorial de la Universidad Nacional de Rosario.

- Härdle W., Mori Y., Vieu P. (2007). Statistical methods for biostatistics and related fields. Springer Verlag, Berlín.
- Hartley J. Cabanac G., Kozac M., Hubert G. (2013). Research on tables and graphs in academic articles. Pitfalls and promises. Journal of the American Society for Information Science and Technology. 22:1-7.
- Jarrett, L. & Lenard, L. (2000). Drawings. Alha Books, Indianapolis.
- Jiménez Núñez, G., Palmero, J. R., López, L. & Melchor Gómez P. (2016). Impacto de una acción formativa en la prevalencia de automedicación del alumnado de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga. 174:186-192.
- Kassie Waller, B. S. (2018). The effect of infographics on recall of information about genetically modified foods. [Tesis de Maestría]. Texas Tech University.
- Kelleher C., Wagener T. (2011). Ten guidelines for effective data visualization in scientific publications, Environmental. Modelling & Software. DOI:10.1016/j.envsoft.2010.12.006.
- Krause, A. & O'Connell, M. (2012). A picture is worth a thousand tables. Springer, New York.
- Krause, K. (2016). A framework for visual communication at Nature. Public Understanding of Science, 1–10. DOI: 10.1177/0963662516640966
- Krum, R. (2013). Cool infographics. Effective communications with data visualization and design. Ed. Willey, Canada.
- Leach, M. Jo-L. (2017). Determining effective communication strategies used by Texas A&M AgriLife Extension to educate the uninformed, uninvolved public. Tesis de maestría. West Texas A&M University.
- Lee J., Mandelbaum M. (1999). Seeing is believing. USA Today Nov.:44-49.
- Leeuwis, C., Ban, A. & van Den W. (2004). Communication for rural innovation: rethinking agricultural extension. Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation. S544.L35.
- López Gaytán, J. (2005). Las escuelas de campo en la capacitación de productores y la divulgación de tecnología en el proyecto manejo sustentable de laderas en comunidades de la región Mazateca del estado de Oaxaca. Tesis de Maestría. Colegio de Posgraduados, Montecillo, Texcoco, México.

- Lozada Chávez, I. (2007). *Divulgación Científica*.
<http://www.divulgacion.ccg.unam.mx/panel/8/divulgación-científica>.
- Mack C. (2013). How to write a good scientific paper figures, Part 1. *J. Micro/Nanolith.* 14:1-5.
- Mackinon, A. (2000). A spreadsheet for the calculation of comprehensive statistics for the assessment of diagnostic test and inter-rater agreement. *Computer in Biology and Medicine*, 30(3):127-134.
- Massoni, S. (2008). Comunicación y desarrollo. Encuentros en la diversidad. In: R. Thornton and G. Cimadevilla, ed., *Grises de la Extensión, la comunicación y el desarrollo*, 1st ed. Santa Rosa, Buenos Aires.: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, pp.87-110.
- Martinón, A. (2009). Vivan las demostraciones. *Unión - Revista Iberoamericana de educación matemática.* 18:6-14.
- Mathieu Ranger, M. & Bultitude, K. (2014). The kind of mildly curious sort of science interested person like me: Science bloggers' practices relating to audience recruitment. *Public Understanding of Science* 1– 19. DOI: 10.1177/0963662514555054
- Méndez Cardona, J. C. (2014). La interpretación de gráficos estadísticos: el caso por parte de profesores en formación. Tesis de licenciatura. Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia.
- Minnaard, C., Condesse, V., Minnaard, V. & Rabino, C. (2005). Los gráficos de caja: un recurso innovador. *Revista Ibero-americana de Educación.* 35/8. <http://www.campus-oei.org/revista/experiencias35.htm>
- Minnaard, V., Rabino, C., García M., Moro, L. & Minnaard, C. (2002). El uso de gráficas en la escuela: otro lenguaje de las ciencias. *Revista Ibero-americana de Educación.* 34. <http://www.campus-oei.org/revista/experiencias34.htm>
- Monroy Becerra, E. M. (2013). Propuesta didáctica para la interpretación de gráficos estadísticos con la inclusión de objetos virtuales en el aula. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Montgomery, D. (1983). *Diseño y análisis de experimentos*. Grupo Editorial Iberoamérica, Cali.
- Muscatello, D. J., Searles, A., Macdonald, R. & Jorm, L. (2006). Communicating population health statistics through graphs: a randomised controlled trial of

graph design interventions. *BMC Medicine*, 4:33. P. 1-15, (20 december).
DOI:10.1186/1741-7015-4-33

Ng, K. & Peh, W. (2009). Preparing effective illustrations. Part 1: graphs. *Singapore Med J.*; 50:241-243.

Nicholson-Cole, S. A. (2004). Representing climate change futures: a critique on the use of images for visual communication. *Computers, Environments and Urban Systems* 29:255–273. DOI:10.1016/j.compenvurbsys.2004.05.002.

Osinska, V. (2018). Visualizing the scientific information nowadays: the problems and challenges. *Informatio et Scientia*. 1(1):17-25.

Otten, J. J., Cheng, K. & Drewnowski, A. (2015). Infographics and public policy: using data visualization to convey complex information. *Health Affairs*, 34(11):1901-1907 - DOI: 10.1377/hlthaff.2015.0642.

Palacio Montes, J. A. (2017). Lectura e interpretación de gráficos estadísticos como estrategia de enseñanza aprendizaje en ciencias. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.

Peebles, D. & Ali, N. (2009). Differences in comprehensibility between three-variable bar and line graphs. En: *Proceedings of the Thirty-first Annual Conference of the Cognitive Science Society*, Eds. N. Taatgen, H. van Rijn, J.; Nerbonne, L.; Schoemaker. V. & Mahwah, N. J. Lawrence Erlbaum Associates, 2938–2943.

Peebles, D. & Ali, N. (2015). Expert interpretation of bar and line graphs: the role of graphicacy in reducing the effect of graph format. *Front. Psychol.* 6:1673. DOI:10.3389/fpsyg.2015.01673

Pérez-Echeverría, M. P., Postigo, Y. & Marín, C. (2010) Las habilidades gráficas de los estudiantes universitarios: ¿cómo comprenden las gráficas los estudiantes de psicología?, *Cultura y Educación*, 22(2):215-229, DOI: 10.1174/113564010791304537

Pértega Díaz, S. & Pita Fernández, S. (2004). Asociación de variables cualitativas: El test exacto de Fisher y el test de Mcnemar. *Complejo Hospitalario Juan Canalejo*, España.

Poma Aliaga, L. F. & Ochoa Espinoza, J. C. (2014). Artículo científico vs. Artículo de divulgación. <https://www.academia.edu/15915359>.

- Postigo, Y. & Pozo, J. I. (2000). Cuando una gráfica vale más que 1.000 datos: la interpretación de gráficas por alumnos adolescentes, *Infancia y Aprendizaje*, 23(90):89-110, DOI: 10.1174/021037000760087982
- Rawlison, N. (2010). *Ultimate guide to graphic design*. MagBooks, Nueva York.
- Robbins, N., (2009). *Creating more effective graphs*. Statistical Society of Ottawa, Ontario.
- Rodríguez Alveal, F. & Sandoval Rubilar, P. R. (2012). Habilidades de codificación y Descodificación de tablas y gráficos Estadísticos: un estudio comparativo en profesores y alumnos de Pedagogía en enseñanza básica. *Avaliação*, 17(1):207-235.
- Rodríguez Estrada, F. C. & Davis, L. S. (2014). Improving visual communication of science through the incorporation of graphic design theories and practices into science communication. Pp 1–9. SAGE Publications, DOI:10.1177/1075547014562914
- Rodríguez Nope, A., Nieto Bernal, J. A. & Álvarez Alfonso, I. (2015). El pensamiento crítico en la interpretación de tablas y gráficos estadísticos en el aula. En *Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria*, 2:239-248.
- Royal, K. D., Sheats, M. K. & Kedrowicz, A. A. (2018). Readability evaluations of veterinary client handouts and implications for patient care health. *Topics in Companion Ann. Med.* 33:58–61. DOI:10.1053/j.tcam.2018.03.005
- Sampieri Hernández R., Fernández Collado C. & Baptista Lucio M. (2010). *Metodología de la investigación*. 5ta. Ed., McGraw Hill, México.
- Schriger, D. S. & Cooper, R. C. (2001). Achieving graphical excellence: suggestions and methods for creating high-quality visual displays of experimental data. *37:1 Annals of Emergency Medicine* 37(1):75-87.
- Schonlau, M. & Peters E. (2012). Comprehension of graphs and tables depend on the task: empirical evidence from two web-based studies. *Statistics, Politics, and Policy*. 3(2): Article 5. DOI:10.1515/2151- 7509.1054.
- Scolari, C. A. (2010). Ecología de los medios. Mapa de un nicho teórico. *Quaderns del CAC* 34(XIII):17-25.
- Stecolschik, G., Gallardo, S. & Dragui, C. (2007). La comunicación pública de la ciencia y su rol en el estímulo de la vocación científica. *Redes* 25:165-80.

- Smiciklas, J. (2012). *The Power of infographics*. Pearson Education Inc., Indianapolis.
- Stern, P. (1999). The tyrannii of the figure in the research report or “the play’s the thing”. *Health Care W. Intern.* 20:109-110.
- Stone, M. (2006). Choosing colors for data visualization en business intelligence network (www.b-eye-network.com).
- Thornton, R. D. & Cimadevilla, G. (2008). *Grises de la extensión, la comunicación y el desarrollo – 1ra. Ed.* INTA, Buenos Aires.
- Trumbo, J. (1999). Visual literacy and science communication. *Science Communication*, 20(4):409-425.
- Tufte, E. R. (2007). *The Visual display of quantitative information*. 2nd Ed. Graphics Press, Cheshire.
- Tufte, E. R. (1990) *Envisioning information*. United States of America (Tenth Printing, 2005).
- Wilkinson, L. (2005) *The grammar of graphics*. Second Edition. Canada.
- Wong, S. W. L., Miao, H., Wing-yi Cheng, R. & Chi Wing Yip, M. (2016). Graphic novel comprehension among learners with differential cognitive styles and reading abilities. *Reading & Writing Quarterly*, DOI: 10.1080/10573569.2016.1216343
- Zeegen Crush, L. (2005). *Fundamentals of illustration*. AVA Publishing, Singapur.
- Zoss, A. M. (2014). Procesos cognitivos y rasgos relacionados con la comprensión gráfica. En M. Huang, & W. Huang (Eds.), *Enfoques innovadores de visualización de datos y análisis visual* (pp. 94-110). Hershey, PA: IGI Global. DOI:10.4018 / 978-1-4666-4309-3.ch005

6.2. y 6.4. Divulgación y material periodístico

- BINPAR (2018). Revistas del INTA con ISSN. <http://binpar.caicyt.gov.ar/cgi-bin/koha/opac-search.pl?q=INTA> (consultado el 14 de febrero de 2018).
- Bonomo, A. J. (2017). Seminario Interno “Habilidades de escritura científica” en el CICPES-INTA. <https://inta.gov.ar/documentos/habilidades-de-escritura-cientifica-en-el-cicpes-inta> (Consultado el 14 de noviembre de 2018).
- Caballero, G. (2017). Primer encuentro de capacitación de periodistas en Rauch. <https://inta.gov.ar/noticias/primer-encuentro-de-capacitacion-de-periodistas-en-rauch>.
- Calzolari, A. (2015). Curso de Redacción en divulgación científica en INTA. INTA Oro Verde, <https://inta.gov.ar/documentos/curso-de-redaccion-en-divulgacion-cientifica-en-inta> (Consultado el 21 de diciembre de 2016).
- NSW Health (2016). *Better Health Graphs (Volume 2): The Literature Reviews*. Centre for Epidemiology and Research and Hunter Valley Research Foundation. P. 12-80. Sydney: NSW Department of Health. ISBN 0 7347 39230
- Dibujos para colorear (2018). Búsqueda de mapas de Argentina. <http://www.dibujosparacolorear24.com/escuela-y-aprendizaje/geografia-y-mapas/Argentina>, (consultado el 27 de agosto de 2018).
- INTA (2016-2017). Documentos tipo revistas digitales del sitio web INTA. <https://inta.gov.ar/node/1104035/tipo-de-documento/revista-7789> (consultado periódicamente entre diciembre de 2016 y diciembre de 2017).
- INTA (2016a). Sitio web institucional. www.inta.gov.ar (consultado el 19 de diciembre de 2016).
- INTA (2016b). Bibliotecas de INTA. www.inta.gov.ar/publicaciones/bibliotecas-inta (consultado el 19 de diciembre de 2016).
- INTA (2016c) www.inta.gov.ar/sobre-el-inta/historia (consultado el 21 de diciembre de 2016).
- INTA (2016d). Historia de la Estación Experimental Agropecuaria Concepción del Uruguay. www.inta.gov.ar/documentos/historia-de-la-eea-concepcion-del-uruguay (consultado el 21 de diciembre de 2016).

- INTA (2016e). Portal de la EEA Concepción del Uruguay del INTA. www.inta.gob.ar/concepcion/sobre-632000 (consultado el 21 de diciembre de 2016).
- INTA (2016f). Búsqueda en internet sobre qué es el INTA. www.inta.gob.ar/queeselinta# (consultado el 21 de diciembre de 2016).
- Inza, M. V., Marino, M. A., Voda, A. & Medero S. L. (2016). Primer Taller de Ilustración Científica Botánica. <https://inta.gob.ar/noticias/capacitacion-sobre-ilustracion-cientifica> (Consultado 15 de noviembre de 2018).
- MedlinePlus (2018). Cómo escribir materiales de salud que sean fáciles de leer. Biblioteca Nacional de Estados Unidos (Consultado 8 de noviembre de 2018).
- Neffa, G. (2016). Seminario Comunicar la ciencia. <https://inta.gob.ar/documentos/comunicacion-de-la-ciencia> (Consultado 15 de noviembre de 2018).
- Tapia, H. H. (2014). Seminario-taller sobre práctica de redacción y expresión. <https://inta.gob.ar/documentos/practica-de-redaccion-y-expresion.-seminario-taller> (Consultado 15 de noviembre de 2018).

7. Anexos

Anexo I. Pautas para la visualización efectiva de datos en publicaciones científicas.

Simplicidad		
Pauta 1	¿Redundancia en propiedades?	<ul style="list-style-type: none"> • Forma
	Cree el gráfico más simple que transmita la información que desea transmitir	<ul style="list-style-type: none"> • Color • Grosor • ¿Alternativas?
Codificación - Atributos		
Pauta 2	Considere el tipo de objeto de codificación y el atributo utilizado para crear un gráfico	Codificación Gráfica <ul style="list-style-type: none"> • Puntos • Líneas • Barras
	Tanto longitud como posición se perciben mejor.	Atributos de codificación:
	Importante: atributos menos perceptibles cuantitativos:	<ul style="list-style-type: none"> • Valores • Posición de puntos • Longitud de líneas • Color
	Tener en cuenta ancho de línea- matiz de color o tamaño marcador	
Identificar patrones- detalles		
Pauta 3		Mapas de calor- diagramas de burbujas:
	Enfóquese en visualizar patrones o en visualizar detalles, dependiendo del propósito de la trama	<ul style="list-style-type: none"> • Sirven para ver diferencias reales entre valores
		Gráficos de barra o de línea:
		<ul style="list-style-type: none"> • Para resaltar valores individuales importantes- • Longitud y posición son de fácil percepción

Seleccionar rangos de ejes significativos	
Pauta 4	<p>La selección de un rango para el eje vertical depende del propósito de un gráfico y tipo. Cuando las magnitudes absolutas son importantes, el eje vertical debe comenzar en cero</p> <p>Eje vertical ¡ATENCIÓN!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando no incluye cero: Tergiversa rango y exagera magnitud relativa • Cuando incluye cero: Asegura que la diferencia relativa en el tamaño representado por el gráfico coincida con la diferencia relativa real en los valores.
Transformación de datos y relaciones de aspecto	
Pauta 5	<p>Las transformaciones de datos y las relaciones de aspecto de gráfico cuidadosamente seleccionadas se pueden usar para enfatizar las tasas de cambio para los datos de series temporales</p> <p>Ejemplo: una mayor tasa de cambio entre enero y abril para la línea continua frente a la línea punteada.</p> <p>La decisión de usar una transformación debe depender del conjunto de datos y la intención de la trama, ya que las transformaciones pueden cambiar la impresión de un gráfico y, por lo tanto, la información transmitida.</p>
Trazar puntos superpuestos	
Pauta 6	<p>Superpuestos de manera que las diferencias de densidad se vuelvan aparentes en gráficos de dispersión. El cambio de los puntos trazados de opaco a transparente (Fig. 1 (b) a la derecha) mejora la información transmitida al visualizar las diferencias de densidad.</p> <p>Ejemplo:</p> <p>Una estrategia alternativa para lograr un efecto similar es trazar círculos vacíos. Para conjuntos de datos grandes, la densidad se puede visualizar mejor disminuyendo el tamaño del punto.</p>
Usar líneas para conectar datos secuenciales	
Pa	

Los gráficos que conectan datos o valores no secuenciales en cualquier lado de un período de datos faltantes con una línea implican un cambio lineal entre los puntos.

Agregar conjuntos de datos grandes y significativos

Pauta 8

Agregue conjuntos de datos más grandes de maneras significativas. La simplicidad puede ser difícil de lograr en exhibiciones de grandes conjuntos de datos cuantitativos, o datos categóricos. Los grandes conjuntos de datos cuantitativos se pueden simplificar a través de diagramas de resumen.

- Los diagramas de ciclo como alternativa a una trama tradicional de series temporales que conservan la resolución de datos y muestran tendencias en un intervalo de tiempo repetido.
-
- Algunas tramas resumidas, como los diagramas circulares, deben evitarse por completo, ya que es difícil percibir las diferencias de ángulos en este caso particular.
-

Mantener rango de ejes similares

Mantener los rangos de ejes lo más similares posible para comparar variables

Pauta 9

La separación de variables con grandes diferencias de escala en subparcelas (Fig. 1 (b) derecha) resalta la variabilidad dentro de los conjuntos de datos individuales, mientras que las variables con rangos similares se pueden agrupar en una sola gráfica.

Subparcelas: mejora comparación de datos y elimina tergiversación.

La visualización de variables en subparcelas con rangos de ejes diferentes dificulta la comparación del rango y la variabilidad en los conjuntos de datos.

Pa

Elegir esquema de color apropiado según tipo de datos

Seleccione un esquema de color apropiado según el tipo de datos. Utilizar un esquema de colores que coincida con el tipo de datos respaldará aún más el propósito de un gráfico.

Esquemas secuenciales	<ul style="list-style-type: none">• Formados por intervalos de uno o dos colores que se gradúan de claros a oscuros, se deben usar para datos cuantitativos, con valores bajos en tintes claros y valores altos en tintes oscuros
--------------------------	---

Esquemas de color divergentes	<ul style="list-style-type: none">• Deben usarse para resaltar los contrastes entre valores bajos y altos en relación con un valor promedio.
-------------------------------------	--

- Usan un color claro y neutro para representar valores promedio.
 - Usan tonos oscuros contrastantes para valores bajos y altos.
-

Datos categóricos	<ul style="list-style-type: none">• Se representan mejor con esquemas cualitativos, que se componen de colores contrastantes que muestran diferencias sin referencia a la magnitud
----------------------	--

Kelleher, C., Wagener, T., Ten guidelines for effective data visualization in scientific publications, Environmental Modelling & Software (2011), DOI:10.1016/j.envsoft.2010.12.006

Anexo II. Revistas de INTA seleccionadas para la búsqueda de figuras.

Zona Geográfica	Área	Subárea	Revista	Sitio	
1	Cuyo	Desarrollo Rural	Extensión	ReD+ER	http://inta.gob.ar/documentos/red-er-revista-cientifica-de-desarrollo-y-extension-rural-1
2	Cuyo	Desarrollo Rural	Extensión	Villa Vil	http://inta.gob.ar/documentos/localidad-de-villa-vil-de-la-relocalizacion-como-razon-cientifico-tecnica-hacia-la-emergencia-de-una-teoria-local-del-conocimiento
3	Cuyo	Multidis.	Extensión	Boletín INTA Mendoza en Acción	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Estación Experimental Agropecuaria Mendoza - material type: continuing resource- format: electronic available online http://inta.gob.ar/sites/default/files/boletin_inta_mendoza_en_accion_01.pdf
4	Cuyo	Producción animal	Pasturas	Productividad de la vegetación y capacidad de carga ganadera en las regiones naturales de Catamarca	http://inta.gob.ar/documentos/productividad-de-la-vegetacion-y-capacidad-de-carga-ganadera-en-las-regiones-naturales-de-catamarca
5	Cuyo	Producción animal	Flores y plantas	Tranquera	http://inta.gob.ar/documentos/tranquera-nb06
6	Cuyo	Producción Vegetal	Frutales	Entre Surcos	http://inta.gob.ar/documentos/entre-surcos-no1
7	Cuyo	Producción Vegetal	Agricultura - Ganadería	Horizonte agropecuario pampeano – puntano	http://inta.gob.ar/documentos/horizonte-agropecuario-pampeano-puntano

					no-110-diciembre-de-2016
8	Cuyo	Producción Vegetal	Vitivinic. Desarrollo	Ruralis (Mendoza – San Juan)	http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_ruralis_19.pdf
9	Cuyo	Producción Vegetal	Gestión Ambiental	Serie: Estudios sobre el Ambiente y el Territorio	http://inta.gob.ar/documentos/localidad-de-villa-vil-de-la-relocalizacion-como-razon-cientifico-tecnica-hacia-la-emergencia-de-una-teoria-local-del-conocimiento
10	NEA	Multidiscip.	Economía	Boletín Económico Informativo	https://inta.gob.ar/documentos/boletin-informativo-economico-del-centro-regional-chaco-formosa
11	NEA	Multidiscip.	Extensión	Compartiendo Tecnología 2da Edición	https://inta.gob.ar/documentos/compartiendo-tecnologia-2da-edicion
12	NEA	Producción Vegetal	Pasturas y vegetación natural	Avances en alfalfa	Índice: http://inta.gob.ar/documentos/directorio-de-avances-en-alfalfa
13	NEA	Producción Vegetal	Cultivos industriales	Ciencia y tecnología de los cultivos industriales – Algodón	http://inta.gob.ar/documentos/ciencia-y-tecnologia-de-los-cultivos-industriales-algodon
14	NEA	Producción Vegetal	Cereales y oleaginosas	Compartiendo Tecnología	http://inta.gob.ar/documentos/compartiendo-tecnologia-2da-edicion
15	NEA	Producción Vegetal	Cultivos industriales	Evaluaciones de crecimiento y rendimiento sacarino en caña de azúcar (Saccharum spp.)	http://inta.gob.ar/documentos/evaluaciones-de-crecimiento-y-rendimiento-sacarino-en-cana-de-azucar-saccharum-spp
16	NEA	Producción Vegetal	Forestales	Hoja informativa	https://inta.gob.ar/documentos/hoja-informativa-n%C2%B01-funciones-de-indice-de-sitio-para-eucalyptus-grandis

17	NEA	Producción Vegetal	Cultivos industriales	IDIA XXI Cultivos Industriales	https://inta.gob.ar/documentos/idia-xxi-cultivos-industriales
18	NEA	Producción Vegetal	Forestales	Proyecto de manejo forestal sustentable	https://inta.gob.ar/documentos/proyecto-de-manejo-forestal-sustentable
19	NEA	Producción Vegetal	Soja	Red Nea Soja	http://inta.gob.ar/documentos/red-nea-de-evaluacion-de-cultivares-de-soja-campana-2015-2016
20	NOA	Desarrollo Rural	Extensión	Jornada Cañera	Técnica- Editada por el INTA CR Santa Fe. Extensión.
21	NOA	Desarrollo Rural	Extensión	Mirada frutihortícola	http://inta.gob.ar/documentos/mirada-frutihorticola-n%C2%AA2
22	NOA	Multidiscip.	Extensión	Memorias 2015 - 2016	http://inta.gob.ar/documentos/memorias-2015-2016
23	NOA	Producción Vegetal	Agricultura - apicultura	Horizonte Agroalimentario	http://inta.gob.ar/documentos/revista-horizonte-agroalimentario-2
24	NOA	Producción Vegetal	Extensión	Los Residuos de la Industria Sucro-Alcoholera Argentina	https://inta.gob.ar/documentos/los-residuos-de-la-industria-sucro-alcoholera-argentina
25	NOA	Producción Vegetal	Agricultura	Monitoreo de cultivos extensivos del Noroeste Argentino a partir de sensores remotos- Campaña 2002-2003- Cultivos de verano	http://inta.gob.ar/documentos/monitoreo-de-cultivos-extensivos-del-noroeste-argentino-a-partir-de-sensores-remotos-campana-2002-2003-cultivos-de-verano
26	País	Desarrollo Rural	Agricultura Familiar	Diario CIPAF	http://inta.gob.ar/documentos/diario-cipaf
27	País	Desarrollo Rural	Sustentabil.	Perspectivas de la educación ambiental para el desarrollo sustentable en el ámbito rural y el rol del INTA	https://inta.gob.ar/documentos/perspectivas-de-la-educacion-ambiental-para-el-desarrollo-sustentable-en-el-ambito-rural-y-el-rol-del-inta

28	País	Desarrollo Rural	Agricultura Familiar	Potenciando las compras públicas a la Agricultura Familiar en el marco de la economía plural	https://inta.gob.ar/documentos/potenciando-las-compras-publicas-a-la-agricultura-familiar-en-el-marco-de-la-economia-plural
29	País	Multidiscip.	Extensión	Cambio Rural	Informes técnicos – INTA – Cambio Rural
30	País	Multidiscip.	Varios	INTA Informa Impreso	http://intainforma.inta.gov.ar/?page_id=288
31	País	Multidiscip.	Ciencia y Tecnología Agropecuaria	RIA	http://ria.inta.gov.ar/
32	Pamp.	Desarrollo Rural	Cambio Rural	20 Aniversario Programa Cambio Rural Provincia de Córdoba 1993 - 2013	https://inta.gob.ar/documentos/20-aniversario-programa-cambio-rural-provincia-de-cordoba-1993-2013
33	Pamp.	Desarrollo Rural	Agricultura Familiar	Desafío 21 (INTA Bordenave)	http://inta.gob.ar/documentos/revista-desafio-21-nro.-38
34	Pamp.	Desarrollo Rural	Desarrollo	Desarrollo y Extensión Rural (ReD ER)	http://inta.gob.ar/documentos/red-er-no2
35	Pamp.	Desarrollo Rural	Extensión	El boyero	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Estación Experimental Agropecuaria Delta del Paraná
36	Pamp.	Desarrollo Rural	Extensión	El INTA Paraná Actuando en el territorio- Experiencias de Extensión	https://inta.gob.ar/documentos/el-inta-parana-actuando-en-el-territorio-experiencias-de-extension
37	Pamp.	Desarrollo Rural	Agrometeor.	Estadísticas meteorol.	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Estación Experimental Agropecuaria Montecarlo
38	Pamp.	Desarrollo Rural	Cebolla- Agricultura F.	Fiesta provincial de la cebolla (Revista de la)	http://inta.gob.ar/documentos/revistas-de-la-fiesta-provincial-de-la-cebolla

39	Pamp.	Desarrollo Rural	Extensión	Serie Construyendo Vínculos	Extensión – Centro Regional Santa Fe – INTA .
40	Pamp.	Multidiscip.	Actualidad Técnica	Actualidad técnica INTA Balcarce	http://binpar.caicyt.gov.ar/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=121048&query_desc=ti%2Cwrdl%3A%20%C3%A9cnica%20Balcarce%20inta
41	Pamp.	Multidiscip.	Extensión	Boletín Informativo. UEyDT General Acha	https://inta.gob.ar/documentos/boletin-informativo-ueydt-general-acha
42	Pamp.	Multidiscip.	Extensión	Boletín Red de Innovación Electrónica Aplicada al Agro	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Estación Experimental Agropecuaria Concepción del Uruguay - Material type: Continuing Resource; Format: electronic available online http://binpar.caicyt.gov.ar/cgi-bin/koha/eeaconcep.ri/elagro@correo.inta.gov.ar
43	Pamp.	Multidiscip.	Extensión	Compendio de resúmenes de trabajo publicados. INTA Marcos Juárez, años 2010 y 2011	https://inta.gob.ar/documentos/compendio-de-resumenes-de-trabajo-publicados.-inta-marcos-juarez-anos-2010-y-2011
44	Pamp.	Multidiscip.	Extensión	Resultado de experiencias	Instituto de Nacional de Tecnología Agropecuaria Estación Experimental Agropecuaria Pergamino - Material type: Continuing Resource; Format: regular print ; Type of continuing resource: periodicalPublisher: Pergamino, Provincia de Buenos Aires : Estación Experimental

45	Pamp.	Multidiscip.	Extensión	Visión Rural (la revista del INTA Balcarce)	http://inta.gob.ar/documentos/vision-rural-articulos-tecnicos-publicados
46	Pamp.	Multidiscip.	Extensión	Voces y Ecos	http://inta.gob.ar/documentos/revista-voce-y-ecos-no-33-7
47	Pamp.	Producción animal	Lechería	Agro Barrow	http://inta.gob.ar/documentos/agrobarrow-no-50-junio-2012
48	Pamp.	Producción animal	Forrajes	Cambio Rural (Córdoba)	http://inta.gob.ar/documentos/cambio-rural-ano-8-n%C2%B0-17-abril-mayo-2013
49	Pamp.	Producción animal	Apicultura	CulturApi	http://inta.gob.ar/documentos/culturapi-no-1
50	Pamp.	Producción animal	Lechería	Diario del Veterinario	https://inta.gob.ar/documentos/diario-del-veterinario.-nb0-3
51	Pamp.	Producción animal	Desarrollo rural	Ida y Vuelta Rural	http://inta.gob.ar/documentos/ida-vuelta-rural-no-39
52	Pamp.	Producción animal	Lechería	Ideas, propuestas y soluciones para la lechería extrapampeana	http://inta.gob.ar/documentos/ideas-propuestas-y-soluciones-para-la-lecheria-extrapampeana
53	Pamp.	Producción Vegetal	Sustentabil.	Agricultura sustentable. Actualización técnica	https://inta.gob.ar/documentos/agricultura-sustentable.-actualizacion-tecnica.-no-51
54	Pamp.	Producción Vegetal	Cultivo de papa	Desde el sudeste	https://inta.gob.ar/documentos/desde-el-sudeste
55	Pamp.	Producción Vegetal	Flores y plantas	Florecon	http://inta.gob.ar/documentos/boletin-florecon-04
56	Pamp.	Producción Vegetal	Malezas	Hoja información técnica	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Agencia de Extensión Rural Río Primero
57	Pamp.	Producción Vegetal	Maíz	Informe de actualización técnica en línea	https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_mj_a

					ctualizacion_soja2016.pdf
58	Pamp.	Producción Vegetal	Agricultura - Ganadería	Para Mejorar la Producción	http://inta.gob.ar/documentos/revista-para-mejorar-la-produccion-2016
59	Pamp.	Producción Vegetal	Cultivos	Producción de cártamo	https://inta.gob.ar/documentos/produccion-de-cartamo
60	Pamp.	Producción Vegetal	Agricultura	Producción de suramo	http://inta.gob.ar/documentos/produccion-de-cartamo
61	Pamp.	Producción Vegetal	Cultivos	Red de evaluación de híbridos de maíz y sorgo en Entre Ríos y Corrientes	https://inta.gob.ar/documentos/red-de-evaluacion-de-hibridos-de-maiz-y-sorgo-en-entre-rios-y-corrientes
62	Pamp.	Producción Vegetal	Cultivos	Rotaciones de cultivos con labranza convencional	http://inta.gob.ar/documentos/rotaciones-de-cultivos-con-labranza-convencional
63	Pamp.	Producción Vegetal	Sanidad - Manejo Cultivo	Serie Extensión (EEA Paraná)	http://inta.gob.ar/documentos/serie-extension-no-78-junio-2016
64	Pamp.	Producción Vegetal	Cultivos	Situación actual de la conservación de forrajes en el norte de Santa Fe	https://inta.gob.ar/documentos/situacion-actual-de-la-conservacion-de-forrajes-en-el-norte-de-santa-fe
65	Pamp.	Producción Vegetal	Cultivos	Tecnoforrajes	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Estación Experimental Agropecuaria Manfredi - Material type: Continuing Resource; Format: regular print ; Type of continuing resource: periodical Publisher: Manfredi, Córdoba : Estación Experimental Agropecuaria
66	Patag.	Multidiscip.	Extensión	INTA Patagonia Sur Informa	Ganadería ovina – Edita INTA Esquel, Chubut y Santa Cruz.

					https://inta.gob.ar/documentos/inta-patagonia-sur-informaganaderia-en-consonancia-con-el-medioambiente
67	Patag.	Multidiscip.	Desarrollo Rural	Presencia	http://inta.gob.ar/documentos/revista-presencia
68	Patag.	Producción animal	Extensión	El Ñanco	http://inta.gob.ar/documentos/el-nanco-no24
69	Patag.	Producción Vegetal	Frutales	Floricultura & diversificación	Índice (2005/2017): http://inta.gob.ar/documentos/revista-fruticultura-diversificacion

Anexo III. Encuesta utilizada.

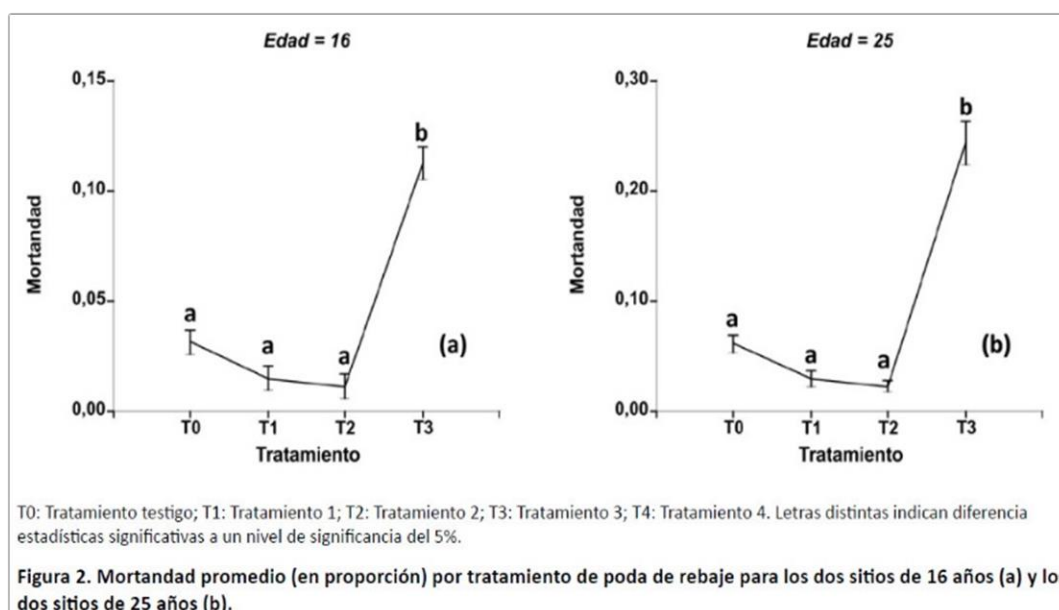
Aclaración: la encuesta en formato real fue impresa en hojas de cartulina apaisada, cada punto en una hoja diferente, cada pregunta con su correspondiente figura. A efectos de la Tesis, se modificó el formato. Las preguntas que muestran la misma figura se unificaron en un solo conjunto.

ENCUESTA SOBRE FIGURAS

Se trata de un estudio para investigar sobre las ilustraciones que se utilizan en revistas de distintos tipos. Forma parte de un trabajo de mi tesis de la Maestría en Gestión de Contenidos de la Universidad Austral.

Toda la información se mantendrá anónima (sólo llevará un número, sin su nombre ni su apellido). Su participación implica la aceptación para utilizar estos datos en dicha tesis y en publicaciones científicas.

- 1) *Se trata de un estudio donde se compara la mortalidad de olivos ¿Qué dato señala la figura? ¿Me la puede explicar, por favor?*
- 2) *¿Qué tratamiento elegiría para podar los olivos de 16 años de edad?*
- 3) *Si pudiera elegir podar a los 16 o a los 25 años, ¿qué edad de olivos elegiría?*



- 4) ¿Qué dato señala la figura? ¿Me la puede explicar, por favor?
- 5) Imagine que Ud. debe sembrar alfalfa y se decide por la variedad más sembrada en los últimos años, ¿Cuál de las 4 variedades elegiría, de acuerdo a esta figura?
- 6) ¿Cuál fue la variedad que se sembró más en la temporada 2008-2009?

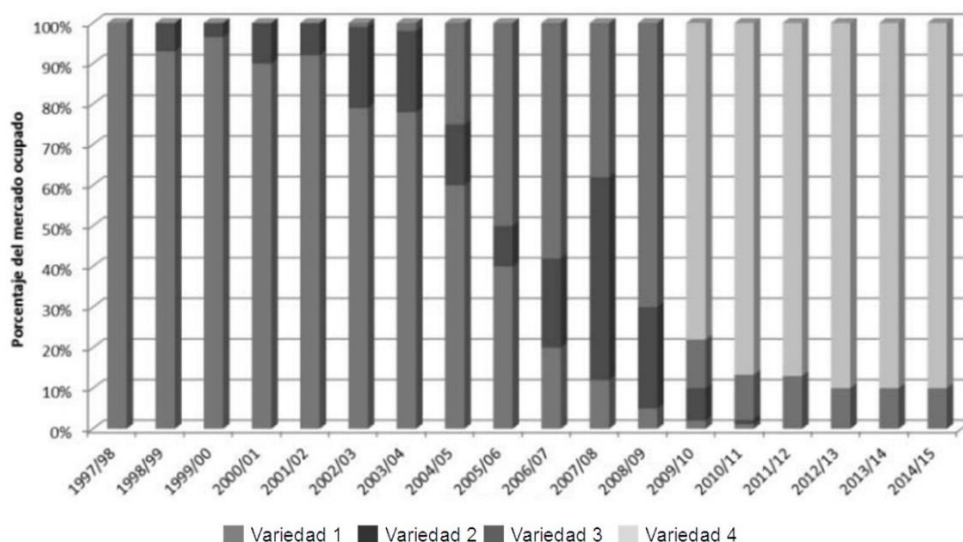
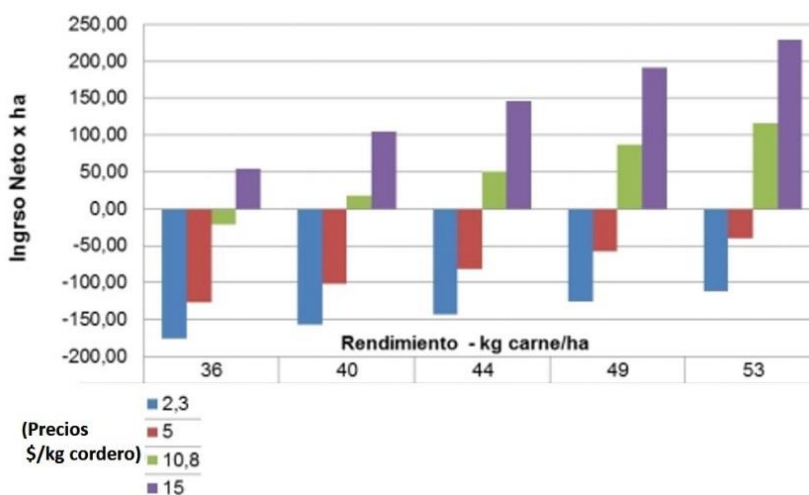


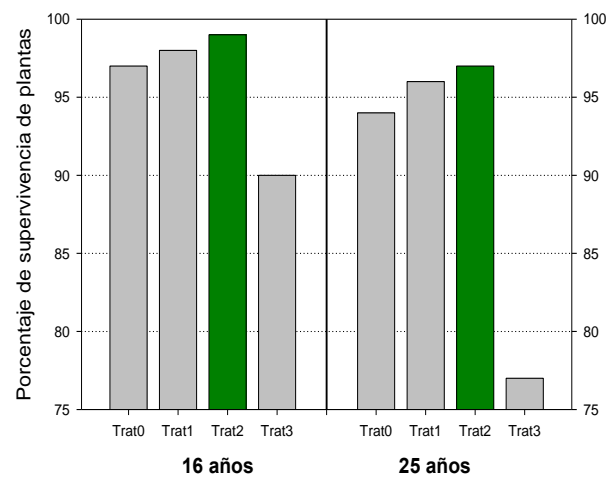
Figura 1. Argentina: evolución de la superficie de alfalfa de cuatro variedades.
Fuente: elaboración propia en base a Argenbio, 2015

- 7) Se trata de un modelo de rindes de producción basada en cría de ovejas, ¿Qué le señala la figura? ¿Me la puede explicar, por favor?
- 8) Al valor actual del cordero (del momento de la publicación de este dato), ¿cuántos kg/ha debería producir para no perder dinero?

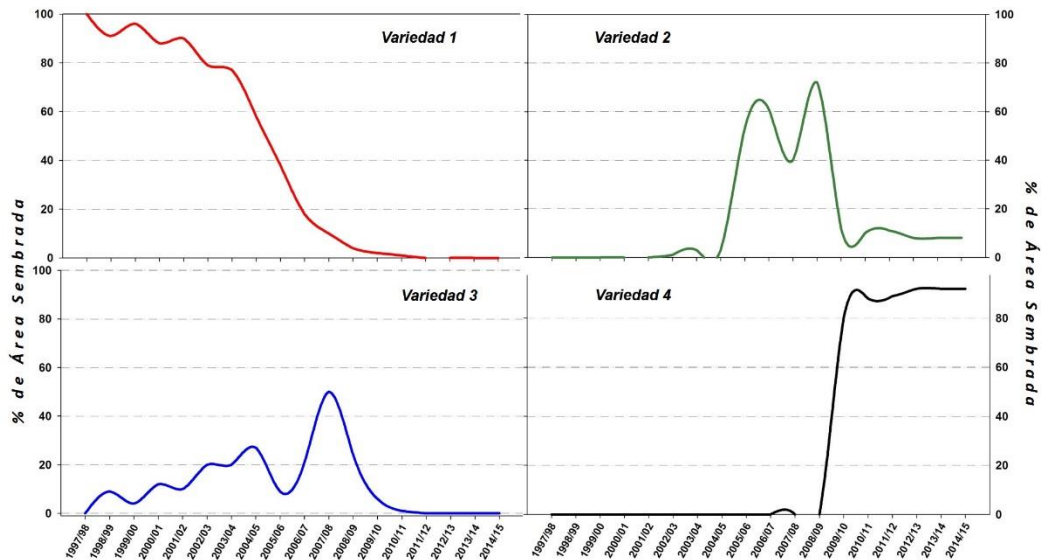


- 9) Se trata de un estudio donde se compara la mortalidad de olivos ¿Qué dato señala la figura? ¿Me la puede explicar, por favor?
- 10) ¿Qué tratamiento elegiría para podar los olivos de 16 años de edad?
- 11) Si pudiera elegir podar a los 16 o a los 25 años, ¿qué edad de olivos elegiría?

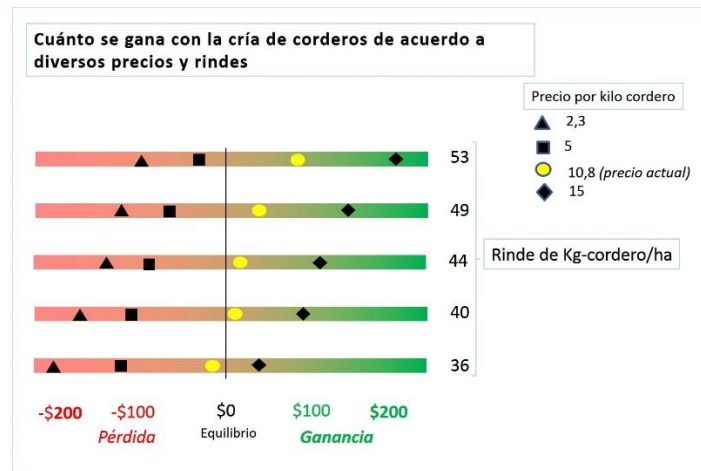
Porcentaje de supervivencia de plantas mediante el uso de 4 tratamientos de poda para cultivos de 16 años (izquierda) o 25 años (derecha).



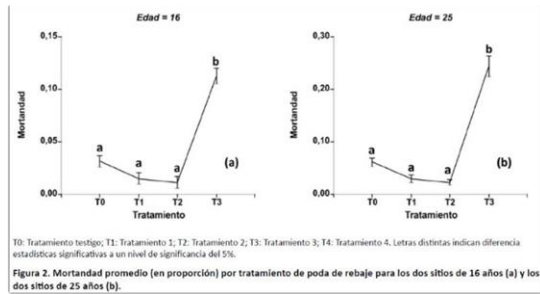
- 12) ¿Qué dato señala la figura? ¿Me la puede explicar, por favor?
- 13) Imagine que Ud. debe sembrar alfalfa y se decide por la variedad más sembrada en los últimos años, ¿Cuál de las 4 variedades elegiría, de acuerdo a esta figura?
- 14) ¿Cuál fue la variedad que se sembró más en la temporada 2008-2009?



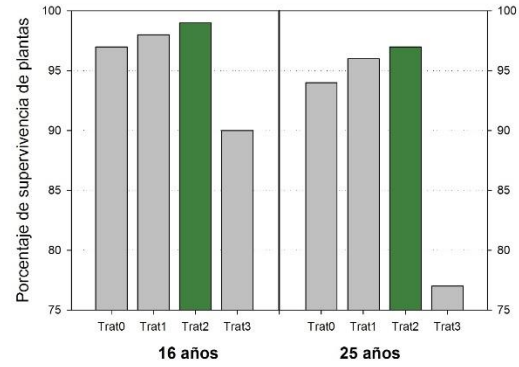
- 15) Se trata de un modelo de rindes de producción basada en cría de ovejas, ¿Qué le señala la figura? ¿Me la puede explicar, por favor?
- 16) Al valor actual del cordero (del momento de la publicación de este dato), ¿cuántos kg/ha debería producir para no perder dinero?



17) Aquí se presentan los mismos datos. De las dos figuras, ¿cuál comprende mejor?



Porcentaje de supervivencia de plantas mediante el uso de 4 tratamientos de poda para cultivos de 16 años (izquierda) o 25 años (derecha).



18) Aquí se presentan los mismos datos. De las dos figuras, ¿cuál comprende mejor?

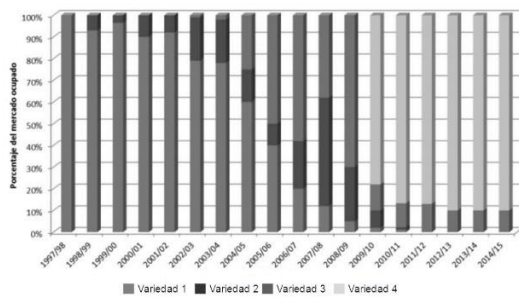
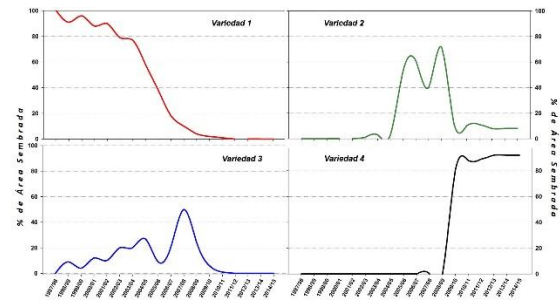
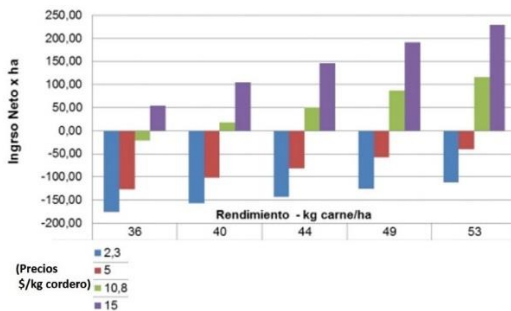


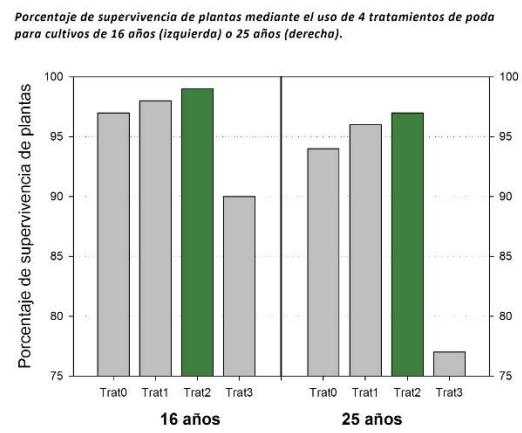
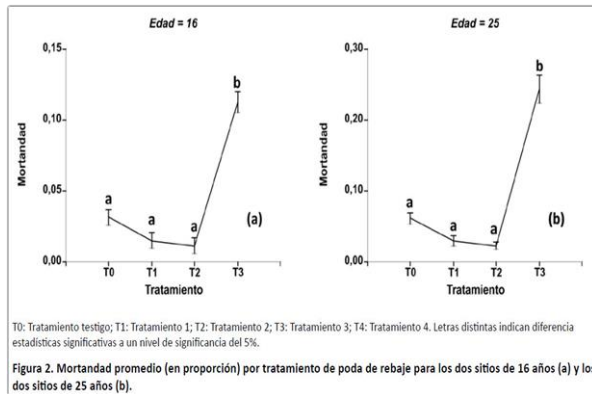
Figura 1. Argentina: evolución de la superficie de alfalfa de cuatro variedades. Fuente: elaboración propia en base a Argenio, 2015



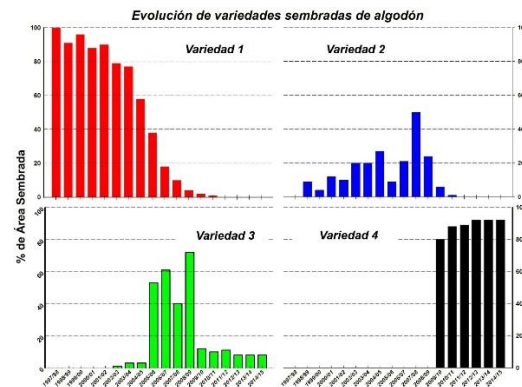
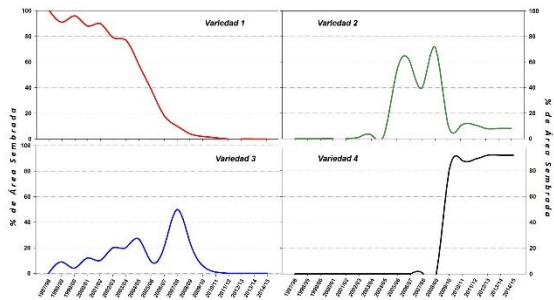
19) Aquí se presentan los mismos datos. De las dos figuras, ¿cuál comprende mejor?



20) Aquí se presentan los mismos datos. De las dos figuras, ¿cuál comprende mejor?

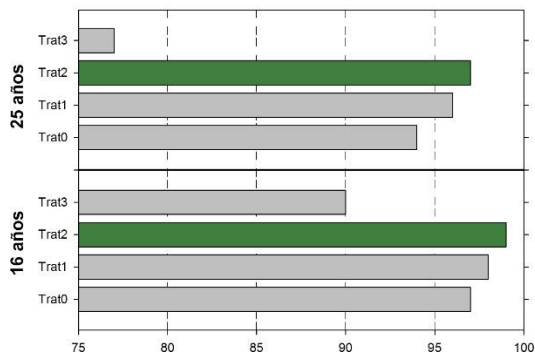


21) Aquí se presentan los mismos datos. De las dos figuras, ¿cuál comprende mejor?

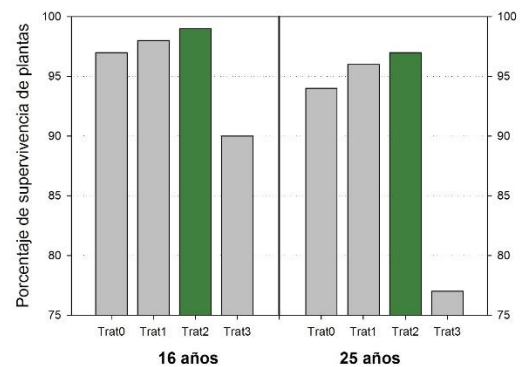


22) Aquí se presentan los mismos datos. De las dos figuras, ¿cuál comprende mejor?

Porcentaje de supervivencia de plantas mediante el uso de 4 tratamientos de poda para cultivos de 16 años (izquierda) o 25 años (derecha).



Porcentaje de supervivencia de plantas mediante el uso de 4 tratamientos de poda para cultivos de 16 años (izquierda) o 25 años (derecha).



Anexo IV. Planilla de recolección de datos.

Número de Encuesta:

Fecha:

Lugar, pueblo, ciudad:

Se trata de un estudio para investigar sobre las ilustraciones que se utilizan en revistas de distintos tipos. Forma parte de un trabajo de mi tesis de la Maestría en Gestión de Contenidos de la Universidad Austral.

Toda la información es anónima (sólo llevará un número, sin su nombre ni su apellido) y se utilizará, con su autorización, para analizar datos a incluir en dicha tesis y publicaciones científicas derivadas.

1) *Se trata de un estudio donde se compara la mortalidad de olivos ¿Qué dato señala la figura? ¿Me la puede explicar, por favor?*

Respuesta A= La comprende B= NO la comprende C= la comprende, pero con dificultad (en tiempo y confusión de datos).

2) *¿Qué tratamiento elegiría para podar las plantas de 16 años de edad?*

A= Elige el que más supervivencia tiene (comprende) B= Elige los que menos supervivencia tienen.

3) *Si pudiera elegir podar a los 16 o a los 25 años, ¿qué edad de las plantas elegiría?*

A= 16 B= 25

4) *¿Qué dato señala la figura? ¿Me la puede explicar, por favor?*

Respuesta A= La comprende B= NO la comprende C= la comprende, pero con dificultad (en tiempo y confusión de datos).

5) *Imagine que Ud. debe sembrar alfalfa y se decide la variedad más sembrada en los últimos años, ¿cuál de las 4 variedades de alfalfa elegiría, de acuerdo a esta figura?*

A= Dedujo B= No dedujo C= Dedujo, pero con dificultad o errores de algún tipo.

6) *¿Qué variedad de alfalfa se sembró más en la temporada 2008-2009?*

A= Dedujo B= No dedujo C= Dedujo, pero con dificultad o errores de algún tipo.

7) *Se trata de una figura que muestra modelos de rindes de producción basada en cría de ganado ovino, ¿Qué le señala la figura? ¿Me la puede explicar, por favor?*

Respuesta A= La comprende B= NO la comprende C= la comprende, pero con dificultad (en tiempo y confusión de datos).

8) *Al valor actual del cordero (el de la publicación), ¿cuántos kg/ha debería producir para no perder dinero? A= Acierta B= NO Acierta*

9) *Se trata de un estudio donde se compara la mortalidad de olivos ¿Qué dato señala la figura? ¿Me la puede explicar, por favor?*

Respuesta A= La comprende B= NO la comprende C= la comprende, pero con dificultad (en tiempo y confusión de datos).

10) *¿Qué tratamiento elegiría para podar las plantas de 16 años de edad?*

A= Elige el que más supervivencia tiene (comprende) B= Elige los que menos supervivencia tienen.

11) *Si pudiera elegir podar a los 16 o a los 25 años, ¿qué edad de las plantas elegiría?*

A= 16 B= 25

12) *¿Qué dato señala la figura? ¿Me la puede explicar, por favor?*

Respuesta A= La comprende B= NO la comprende C= la comprende, pero con dificultad (en tiempo y confusión de datos).

13) *Imagine que Ud. debe sembrar alfalfa y se decide la variedad más sembrada en los últimos años, ¿cuál de las 4 variedades de alfalfa elegiría, de acuerdo a esta figura?*

A= Dedujo B= No dedujo C= Dedujo, pero con dificultad o errores de algún tipo.

14) *¿Qué variedad de alfalfa se sembró más en la temporada 2008-2009?*

A= Dedujo B= No dedujo C= Dedujo, pero con dificultad o errores de algún tipo.

15) *Se trata de una figura que muestra modelos de rindes de producción basada en cría de ganado ovino, ¿Qué le señala la figura? ¿Me la puede explicar, por favor?*

Respuesta A= La comprende B= NO la comprende C= la comprende, pero con dificultad (en tiempo y confusión de datos).

16) *Al valor actual del cordero (el de la publicación), ¿cuántos kg/ha debería producir para no perder dinero? A= Acierta B= NO Acierta*

17) *Aquí se presentan los mismos datos. De las dos figuras, ¿cuál comprende mejor?*

S= SUPERIOR I= INFERIOR

18) Aquí se presentan los mismos datos. De las dos figuras, ¿cuál comprende mejor?

S= SUPERIOR I= INFERIOR

19) Aquí se presentan los mismos datos. De las dos figuras, ¿cuál comprende mejor?

S= SUPERIOR I= INFERIOR

20) Aquí se presentan los mismos datos. De las dos figuras, ¿cuál comprende mejor?

S= SUPERIOR I= INFERIOR

21) Aquí se presentan los mismos datos. De las dos figuras, ¿cuál comprende mejor?

S= SUPERIOR I= INFERIOR

22) Aquí se presentan los mismos datos. De las dos figuras, ¿cuál comprende mejor?

S= SUPERIOR I= INFERIOR

Masculino/ Femenino	Edad					
	Hasta 25	25/35	36/45	46/55	56/65	De 66 en adelante

Nivel de Estudios:

Primario:

Secundarios

Si tiene secundario: ¿Agrotécnico?

Universitario

Cantidad de años en la actividad rural:

Tipo de Actividad:

Agricultor Ganadero Avicultor Horticultor Extensionista/ Otro:

¿Tiene otro trabajo fuera de esta
actividad rural? ¿Cuál?
