







X JORNADAS INTERNACIONALES DE ENSEÑANZA  
Y APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA  
Y LA INVESTIGACIÓN OPERATIVA

## **Organizadores**

DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA (Universidad de Salamanca)  
GRUPO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA  
Y LA INVESTIGACIÓN OPERATIVA (GENAIEO)

## **Comité Organizador**

MARÍA CONCEPCIÓN VEGA HERNÁNDEZ (Universidad de Salamanca)  
CARMEN PATINO ALONSO (Universidad de Salamanca)  
PURIFICACIÓN VICENTE GALINDO (Universidad de Salamanca)  
TOMÁS GOICOA MANGADO (Universidad Pública de Navarra)

## **Comité Científico Internacional**

MARÍA CONCEPCIÓN VEGA HERNÁNDEZ (Universidad de Salamanca)  
CARMEN PATINO ALONSO (Universidad de Salamanca)  
PURIFICACIÓN VICENTE GALINDO (Universidad de Salamanca)  
ÁNGEL RAFAEL VARGAS VALENCIA (Universidad de Colima)  
SARA MONTEIRO MORGADO DÍAS NUNES  
(Instituto Politécnico de Castelo Branco)

MARÍA CONCEPCIÓN VEGA-HERNÁNDEZ (Ed.)

X JORNADAS INTERNACIONALES  
DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE  
DE LA ESTADÍSTICA  
Y LA INVESTIGACIÓN OPERATIVA



Ediciones Universidad  
**Salamanca**

## AQUILAFUENTE, 368

© Ediciones Universidad de Salamanca  
y los autores

1ª edición: julio, 2024  
ISBN: 978-84-1311-985-4 (PDF)  
DOI: <https://doi.org/10.14201/0AQ0368>


Ediciones Universidad de Salamanca  
Plaza San Benito s/n  
E-37002 Salamanca (España)  
<http://www.eusal.es>  
[eusal@usal.es](mailto:eusal@usal.es)


*Hecho en UE-Made in EU*


Maquetación y realización:  
Cícero, S.L.U.  
Tel.: +34 923 12 32 26  
37007 Salamanca (España)



Usted es libre de: Compartir - copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato  
Ediciones Universidad de Salamanca no revocará mientras cumpla con los términos:

 Reconocimiento - Debe reconocer adecuadamente la autoría, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de una manera que sugiera que tiene el apoyo del licenciador o lo recibe por el uso que hace.

 NoComercial - No puede utilizar el material para una finalidad comercial.

 SinObraDerivada - Si remezcla, transforma o crea a partir del material, no puede difundir el material modificado.

Ediciones Universidad de Salamanca es miembro de la UNE  
Unión de Editoriales Universitarias Españolas [www.une.es](http://www.une.es)

Obra sometida a proceso de evaluación mediante sistema de doble ciego



Catalogación de editor en ONIX accesible en <https://www.dilve.es/>

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN .....	13
RESÚMENES DE CONTRIBUCIONES.....	17
<i>Proceso de enseñanza-aprendizaje en la Estadística: un cambio de paradigma basado en metodologías activas</i> VÍCTOR AMOR-ESTEBAN, SAUDI YULIETH ENCISO ALFARO, ANTONIO BLÁZQUEZ ZABALLOS Y ISABEL-MARÍA GARCÍA-SÁNCHEZ .....	19
<i>Spatialchat y la importancia de nuevos espacios para la enseñanza online</i> MARÍA ANCIONES-POLO, ELISA FRUTOS-BERNAL, P. IGNACIO DORADO-DÍAZ Y MIGUEL RODRÍGUEZ-ROSA.....	21
<i>Taller de Estadística Estudio de Casos, mediante utilización de elementos cotidianos, para el aprendizaje estadístico en primeros cursos de Grado</i> CARMELO A. ÁVILA ZARZA .....	22
<i>Co-docencia en la enseñanza de software para estadística en Ciencia Política: una propuesta de diálogo entre Microsoft Excel y Python</i> PABLO BIDERBOST Y ALEJANDRO MANUEL OUSLAN CERRITOS .....	23
<i>Implementación de una aplicación de simulación de gestión de cartera como herramienta de aprendizaje del funcionamiento de un fondo de inversión</i> ORIOLO ROCH, EVA BOJ DEL VAL Y NICOLÁS BELLES DE VILLA .....	24
<i>Incorporación de la estrategia CLIL (Content and Language Integrated Learning) en clases de estadística impartidas en lengua inglesa en Ciencias Sociales: uso de la lógica de semáforos para favorecer el desarrollo de competencias</i> GUILLERMO BOSCÁN Y PABLO BIDERBOST .....	26



<i>Estadística: que pregunten los estudiantes</i>	
ÁNGELES CALDUCH-LOSA Y SANTIAGO VIDAL-PUIG.....	27
<i>Series Temporales con RStudio: una aplicación en turismo</i>	
MITZI CUBILLA-MONTILLA Y MARÍA DE LOS ÁNGELES FRENDE VEGA.....	28
<i>Manifiesto a favor de la alfabetización estadística</i>	
PEPUS DAUNIS-I-ESTADELLA Y MARTÍ CASALS TOQUERO .....	29
<i>Informes de alumnos personalizados con RMarkdown</i>	
MIGUEL ÁNGEL DAZA ARBOLÍ.....	30
<i>Aprendizaje autónomo en Inteligencia Artificial para estudiantes de Medicina</i>	
P. IGNACIO DORADO-DÍAZ, MIGUEL RODRÍGUEZ-ROSA, MARÍA AN- CIONES-POLO, ELISA FRUTOS-BERNAL Y MILI PIZARRO LUCAS .....	32
<i>La simulación como herramienta para el estudio de la probabilidad en Educación Secundaria y Bachillerato</i>	
ELISA FRUTOS-BERNAL, P. IGNACIO DORADO-DÍAZ, MIGUEL RO- DRÍGUEZ-ROSA Y MARÍA DEL DULCE ANCIONES-POLO .....	33
<i>Problemas reales y diferentes en Bioestadística</i>	
CARMEN GANDÍA, MARÍA DOLORES MOLINA, MARÍA JOSÉ NUEDA Y AURORA PASCUAL .....	34
<i>Estudio Multivariante de la Situación Académica y Laboral de los Jóvenes en la Unión Europea y el impacto en estos campos de la iniciativa Youth Goals a lo largo de los años</i>	
MATEO GARCÍA-NIETO, DIEGO VARGAS-MARTÍN Y ÁLVARO GIL- PASTOR .....	35
<i>Series temporales para Ciencia de Datos con Fable</i>	
TOMÁS GOICOA Y MARÍA DOLORES UGARTE.....	37
<i>Retroalimentación a usuarios de e-status a partir de la demanda cognitiva de problemas de Estadística y Probabilidad propuestos</i>	
JOSÉ ANTONIO GONZÁLEZ ALASTRUÉ, SILVIA N. PÉREZ, MÓNICA GIULIANO Y YILTON RIASCOS.....	38

<i>Una experiencia de evaluación formativa en el Grado en Estadística: Los cuestionarios online</i>	
TERESA GONZÁLEZ ARTEAGA, RICARDO JOSA FOMBELLIDA, ROCÍO DE ANDRÉS CALLE Y JOSÉ ENRIQUE PUENTE DOMÍNGUEZ .....	39
<i>Representación multivariante de las características laborales en Centros de Reconocimiento</i>	
ARMANDO GONZÁLEZ SÁNCHEZ, VALENTINA SANTACOLOMA CARDONA, PILAR ANDRÉS-OLIVERA Y PEDRO TORRENTE BARBERÀ.....	40
<i>Nuevos puntos de corte de PHQ-9 y sus variantes, en Costa Rica: análisis multivariante en un estudio observacional a nivel nacional</i>	
ARMANDO GONZÁLEZ SÁNCHEZ Y PURIFICACIÓN VICENTE-GALINDO ..	42
<i>Una educación de calidad desde una perspectiva multivariante de los Youth Goals</i>	
CARLOS HERRERO GARCÍA, LUIS CAÑIBANO MATEOS, NEREA GONZÁLEZ-GARCÍA Y ANA B. NIETO-LIBRERO .....	43
<i>Computación estadística: Enfoque aplicado a la enseñanza en ciencia forense</i>	
N. SOFÍA HUERTA-PACHECO, IVET GIL-CHAVARRÍA, CHANTAL LOYZANCE Y FERNANDA LÓPEZ-ESCOBEDO .....	45
<i>Enseñanza de Investigación Operativa en Ingeniería y Economía Mediante Aprendizaje Basado en Problemas</i>	
JOSE MANUEL IGLESIAS, JOSÉ MANUEL CASCÓN Y MARÍA ISABEL ASENSIO.....	46
<i>Percepción de la asignatura Técnicas Cuantitativas 1 del alumnado del Grado en Administración y Dirección de Empresas</i>	
ANA EUGENIA MARÍN-JIMÉNEZ, MARÍA DEL PILAR FERNÁNDEZ-SÁNCHEZ Y ROSAURA FERNÁNDEZ-PASCUAL.....	47
<i>Desarrollo de un Escape Room Didáctico como herramienta de aprendizaje en Estadística</i>	
RAQUEL MATA CRESPO .....	48
<i>#BigDataForAll: Promoting Statistics and Big Data through Gamification and Digital Education</i>	
ANA B. NIETO-LIBRERO, NEREA GONZÁLEZ-GARCÍA, PURIFICACIÓN GALINDO-VILLARDÓN Y PURIFICACIÓN VICENTE-GALINDO ...	49

<i>El papel de la Estadística en la planificación de los recursos hídricos</i> JOSÉ LUIS MOLINA GONZÁLEZ, CARMEN PATINO ALONSO, SANTIAGO ZAZO DEL DEDO, ROCÍO MORA FERNÁNDEZ DE CÓRDOBA Y FERNANDO ESPEJO ALMODÓVAR .....	51
<i>Las actitudes de los estudiantes de Educación Superior hacia el uso de las redes sociales en el aprendizaje de la Estadística</i> CARMEN PATINO-ALONSO, MARÍA CONCEPCIÓN VEGA-HERNÁNDEZ, ANA BELÉN SÁNCHEZ GARCÍA, SARA MORGADO NUNES Y ANA CRISTINA LEÓN MEJÍA .....	52
<i>TICs como herramienta para la Estadística en Enseñanzas Medias</i> SILVIA PRIETO-HERRAEZ, ROCÍO DE ANDRÉS CALLE Y JOSÉ MANUEL CASCÓN .....	53
<i>Estudio de la gestión de la producción ovina: una visión de la estadística en estudiantes de GASA</i> ALBERTO RODRÍGUEZ CORRALES Y MARÍA CONCEPCIÓN VEGA-HERNÁNDEZ .....	54
<i>Transición hacia el entorno de programación R para la enseñanza de la Investigación Operativa en el Grado en Estadística</i> MIGUEL RODRÍGUEZ-ROSA, MARÍA ANCIONES-POLO, ELISA FRUTOS-BERNAL Y PEDRO IGNACIO DORADO DÍAZ .....	55
<i>Diseño de una secuencia de Enseñanza/Aprendizaje sobre estocástica con un enfoque STEM</i> FRANCISCO JOSÉ RODRÍGUEZ-VILLANEGO, MARÍA DEL PILAR AZCÁRATE GODED Y FRANCISCO MANUEL MORENO-PINO .....	56
<i>Sesgos en el conocimiento de alumnado al final de la etapa de secundaria sobre estadística y probabilidad</i> FRANCISCO JOSÉ RODRÍGUEZ-VILLANEGO, MARÍA DEL PILAR AZCÁRATE GODED Y FRANCISCO MANUEL MORENO-PINO .....	57
<i>Aprende estadística jugando</i> M. <sup>a</sup> TERESA SANTOS MARTÍN Y JUAN MANUEL RODRÍGUEZ DÍAZ...	58

<i>Métodos estadísticos y librerías asociadas en R para el desarrollo de TFGs en el campo de la Ingeniería Industrial</i>	
MARÍA DOLORES UGARTE, JAIONE ETXEBERRIA, ARITZ ADIN Y TOMÁS GOICOA .....	59
<i>El uso de las TIC en el aprendizaje de la Estadística en la Educación Superior actual</i>	
MARÍA CONCEPCIÓN VEGA-HERNÁNDEZ, CARMEN PATINO-ALONSO, JESÚS ÁNGEL ROMÁN-GALLEGRO Y MARÍA LUISA PÉREZ-DELGADO .....	60
<i>Evaluación de la calidad de las enseñanzas de la UNEMI mediante técnicas de remuestreo para datos categóricos</i>	
LAURA VICENTE-GONZALEZ, FABRICIO GUEVARA-VIEJÓ, PURIFICACIÓN VICENTE-GALINDO Y JOSÉ LUIS VICENTE-VILLARDÓN .....	62
<i>Encuesta sobre psicólogos en CRC. Edición 2020</i>	
ARMANDO GONZÁLEZ SÁNCHEZ .....	65
<i>Desempeño de España en el cumplimiento del Objetivo 4 del desarrollo sostenible agenda 2030 y su relación con la Innovación Educativa</i>	
JOEL ANTONIO MARTÍNEZ-REGALADO Y VÍCTOR AMOR-ESTEBAN...	137
<i>El papel de las empresas en la innovación educativa y el desempeño del Objetivo 4 en el Desarrollo Sostenible</i>	
JOEL ANTONIO MARTÍNEZ-REGALADO, PURIFICACIÓN VICENTE-GALINDO Y JOSÉ LUIS VICENTE-VILLARDÓN.....	145



# PRESENTACIÓN



Las X Jornadas Internacionales de Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística y la Investigación Operativa, celebradas los días 13 y 14 de julio de 2023 en Salamanca, supusieron un punto de encuentro entre los profesores universitarios del área de Estadística e Investigación Operativa, así como a cualquier persona interesada en este ámbito, como pueden ser profesores de secundaria, bachillerato o formación profesional, alumnos de Grado o Máster en Estadística o Matemáticas, y otros profesionales.

El propósito fue intercambiar experiencias de innovación educativa y de reflexión sobre las distintas problemáticas que afectan a la enseñanza y aprendizaje de la Estadística e Investigación Operativa en los diferentes niveles donde se imparten estas materias.

Entre las novedades de esta edición, estaba la apertura a la participación de universidades portuguesas y latinoamericanas, así como a estudiantes de bachilleratos de excelencia. En las jornadas se realizaron talleres prácticos y charlas-coloquios. Además, los participantes tuvieron la oportunidad de presentar y compartir sus resultados y aportaciones en una sesión de pósters.

Estas jornadas organizadas por el Grupo de Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística y la Investigación Operativa (GENAEIO), perteneciente a la Sociedad Española de Estadística e Investigación Operativa (SEIO), se han celebrado desde el año 2010 en distintas sedes como Melilla, Las Palmas de Gran Canaria, Pamplona, Cádiz, Huelva, Madrid, Logroño, Girona o Granada.

En la organización de estas X Jornadas, cabe destacar el esfuerzo realizado por los compañeros del Departamento de Estadística de la Universidad de Salamanca, así como de la propia Universidad de Salamanca, sin su apoyo no hubiera sido posible la realización. También agradecer al Servicio de Asuntos Sociales de la Universidad de Salamanca y a la Escuela Poli-



técnica Superior de Zamora por toda la ayuda recibida. Además, extender nuestro más sincero agradecimiento al diseñador Alberto Jambrina por su invaluable contribución. Y, sobre todo, extender el agradecimiento a todos los participantes en estas jornadas pues lograron ser las más multitudinarias hasta la fecha.

Este libro pone en valor la importancia de la Estadística y la Investigación Operativa hoy en día y recoge las contribuciones tratadas en las X Jornadas Internacionales de Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística y la Investigación Operativa.

MARÍA CONCEPCIÓN VEGA-HERNÁNDEZ

# RESÚMENES DE CONTRIBUCIONES



# PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA ESTADÍSTICA: UN CAMBIO DE PARADIGMA BASADO EN METODOLOGÍAS ACTIVAS

---

VÍCTOR AMOR-ESTEBAN<sup>1</sup>, SAUDI YULIETH ENCISO ALFARO<sup>2</sup>,  
ANTONIO BLÁZQUEZ ZABALLOS<sup>3</sup> Y ISABEL-MARÍA GARCÍA-SÁNCHEZ<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Estadística, Universidad de Salamanca*

<sup>2</sup>*Departamento de Administración y Economía de la Empresa, Universidad de Salamanca*

<sup>3</sup>*Departamento de Estadística, Universidad de Salamanca*

<sup>4</sup>*Departamento de Administración y Economía de la Empresa, Universidad de Salamanca*

<sup>1</sup>vamor@usal.es, <sup>2</sup>idu019523@usal.es, <sup>3</sup>abz@usal.es, <sup>4</sup>lajefa@usal.es

## RESUMEN

Actualmente, el proceso de aprendizaje se entiende como algo dinámico, en el que se adquirirán conocimientos, habilidades y estrategias a lo largo de toda la vida. Este nuevo enfoque, denominado «cambio de paradigma del proceso de enseñanza-aprendizaje», sitúa al alumno como protagonista del proceso, de manera que tanto el profesor como el estudiante tienen un papel activo, siendo la tarea principal del docente enseñar al estudiante a aprender a aprender, guiándole a aprender de manera independiente y autónoma. Por ello, se deben proponer no solo conocimientos sino competencias que el estudiante debe adquirir en el proceso de aprendizaje, éstas representan una combinación de atributos que describen el grado de suficiencia con el que una persona es capaz de desempeñar un trabajo.

Para que los estudiantes adquieran las competencias establecidas en el plan de estudios, la primera cuestión por resolver es el establecimiento de las modalidades de enseñanza que se van a tener en cuenta. Se entiende por modalidad de enseñanza al escenario donde tienen lugar las actividades que realiza el profesor y el estudiante, así, cada modalidad en función de ese escenario, exigirá herramientas metodológicas específicas. Las metodologías de aprendizaje están íntimamente relacionadas con la innovación educativa, fruto de las innovaciones tecnológicas en materia educativa. Se desarrollan las metodologías activas, procesos interactivos fundamentados en la comunicación activa y la interconexión entre profesor, estudiantes y materiales didácticos.

Una correcta asimilación de las técnicas estadísticas, que escape de su uso indiscriminado y sistemático, es un objetivo difícil de conseguir en las titulaciones alejadas al Grado en Estadística. En este trabajo con el propósito de conseguir una implicación más activa del estudiante se propone un proceso de aprendizaje basado en metodologías activas, con recursos didácticos que complementan los tradicionales, como son los sistemas de gestión del aprendizaje, como Moodle; otras como Meet, Zoom, Collaborate o YoutubeStudio como herramientas digitales para la realización de encuentros virtuales o grabación de vídeos que ayuden a desarrollar contenido, resolver dudas y mantener vínculos de cercanía; Google Presentation, Canva o Genially, como herramientas de creación de contenido digital; de evaluación en red, como Kahoot, Quizziz o Socrative; foros, wikis, sitios diseñados para que grupos de usuarios puedan crear páginas sencillas y vincularlas entre sí para capturar y compartir ideas rápidamente, entre otras muchas.

*Palabras clave:* estadística; metodologías activas; aprendizaje colaborativo; gamificación; blended-learning.

*Clasificación AMS:* 62H

# SPATIALCHAT Y LA IMPORTANCIA DE NUEVOS ESPACIOS PARA LA ENSEÑANZA ONLINE

---

MARÍA ANCIONES-POLO<sup>1</sup>, ELISA FRUTOS-BERNAL<sup>2</sup>,  
P. IGNACIO DORADO-DÍAZ<sup>3</sup> Y MIGUEL RODRÍGUEZ-ROSA<sup>4</sup>

*Departamento de Estadística, Universidad de Salamanca*

<sup>1</sup>mariaanciones@usal.es, <sup>2</sup>efb@usal.es, <sup>3</sup>acho@usal.es, <sup>4</sup>miguel\_rosa90@usal.es

## RESUMEN

La pandemia causó la mayor interrupción en los sistemas educativos de la historia, siendo el aprendizaje a distancia la solución al confinamiento. Actualmente se deben aprovechar las lecciones aprendidas, adaptando enfoques innovadores en los sistemas educativos.

Este trabajo presenta SpatialChat, una plataforma digital que ofrece un espacio virtual amigable para la formación online, facilitando actividades académicas como clases en línea, talleres, seminarios o foros. Además, es una herramienta útil para el diálogo seguro entre alumnos, siempre moderado por el profesor, y es ideal para el desarrollo de dinámicas de equipo.

Este entorno permite: crear un espacio 3D (aula, biblioteca, oficina, casa), personalizar nuestro propio avatar. Además, es accesible desde el móvil, a través de un enlace a la reunión/clase, lo que hace que no se requiera espacio físico, y gratuitamente si es para menos de 6 usuarios.

La idea surge del Proyecto WIDE que promueve el bienestar mental y físico de los estudiantes y profesores durante la educación digital. Este proyecto está financiado por la Unión Europea y coordinado por la Universidad de Salamanca.

*Palabras clave:* enseñanza online, SpatialChat, aula virtual, Proyecto WIDE.

*Clasificación AMS:* 97U70, 00A08.

# TALLER DE ESTADÍSTICA ESTUDIO DE CASOS, MEDIANTE UTILIZACIÓN DE ELEMENTOS COTIDIANOS, PARA EL APRENDIZAJE ESTADÍSTICO EN PRIMEROS CURSOS DE GRADO

---

CARMELO A. ÁVILA ZARZA

*Departamento de Estadística. Universidad de Salamanca*  
caaz@usal.es

## RESUMEN

La enseñanza de la Estadística en los nuevos planes de estudios tras el advenimiento del EEES, adolece fundamentalmente del problema de falta de tiempo necesario para su impartición, lo que determina que los docentes sólo puedan realizar un enfoque superficial de contenidos teóricos y si acaso prácticas guiadas. Esto, sumado a la deficiente formación básica previa de la mayor parte de los estudiantes, dificulta sobremedida el aprendizaje adecuado de esta materia.

Para tratar de solventar esta problemática, se muestran los resultados obtenidos de un Taller de Estadística, realizado con tornillos, y con los que los estudiantes llevaron a cabo el seguimiento de los conceptos teóricos mostrados en clase, lo que les permitió alcanzar una comprensión completa de su significado e implicaciones. Adicionalmente, dichos talleres les permitieron aplicar técnicas estadísticas de forma práctica para el análisis y toma de decisiones.

Este Taller experimentado en distintas variaciones y de forma preliminar en distintos Grados y cursos académicos, se postula por sus resultados como una herramienta eficiente para el aprendizaje efectivo de la Estadística en primeros cursos de Grado.

*Palabras clave:* Taller de Estadística, Estudio de Casos

*Clasificación AMS:* 62

# CO-DOCENCIA EN LA ENSEÑANZA DE SOFTWARE PARA ESTADÍSTICA EN CIENCIA POLÍTICA: UNA PROPUESTA DE DIÁLOGO ENTRE MICROSOFT EXCEL Y PYTHON

---

PABLO BIDERBOST<sup>1</sup> Y ALEJANDRO MANUEL OUSLAN CERRITOS<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Salamanca*

<sup>2</sup>*Universidad de Puerto Rico*

<sup>1</sup>pablobiderbost@usal.es, <sup>2</sup>alejandro.ouslan@usal.es

## RESUMEN

En este trabajo, se presentan las principales características de una estrategia pedagógica de co-docencia aplicada para favorecer el aprendizaje simultáneo de, por un lado, conceptos y categorías estadísticas y, por el otro, su activación en dos entornos informáticos diferenciados: Microsoft Excel y Python. Se describe tanto el proceso de generación de los materiales utilizados en el espacio áulico como las repercusiones observadas entre los alumnos y alumnas del Grado en Ciencia Política durante y a posteriori de la impartición de la estrategia. Se señalan también obstáculos por superar y se sugieren elementos que deben ser considerados a la hora de promover acciones de co-docencia que combinen elementos teóricos y prácticos para el favorecimiento del desarrollo de habilidades entre los alumnos.

*Palabras clave:* Codocencia, estadística, Microsoft Excel, Python

*Clasificación AMS:* 62



# IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN DE SIMULACIÓN DE GESTIÓN DE CARTERA COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE DEL FUNCIONAMIENTO DE UN FONDO DE INVERSIÓN

---

ORIOI ROCH<sup>1</sup>, EVA BOJ DEL VAL<sup>2</sup> Y NICOLÁS BELLES DE VILLA<sup>3</sup>

*<sup>1</sup>Departamento de Matemática Económica Financiera y Actuarial, Facultad de Economía y Empresa; Miembro del Grupo Consolidado Nuevas Metodologías para la Enseñanza y el Aprendizaje de la Matemática Económica, Financiera y Actuarial y Miembro del Observatorio de los Sistemas Europeos de Previsión Social Complementaria de la Universidad de Barcelona*

*<sup>2</sup>Departamento de Matemática Económica Financiera y Actuarial, Facultad de Economía y Empresa; Coordinadora del Grupo Consolidado Nuevas Metodologías para la Enseñanza y el Aprendizaje de la Matemática Económica, Financiera y Actuarial y Miembro del Observatorio de los Sistemas Europeos de Previsión Social Complementaria de la Universidad de Barcelona*

*<sup>3</sup>Departamento de Matemática Económica Financiera y Actuarial; Becario de colaboración del Grupo Consolidado Nuevas Metodologías para la Enseñanza y el Aprendizaje de la Matemática Económica, Financiera y Actuarial de la Universidad de Barcelona*

<sup>1</sup>oroch@ub.edu, <sup>2</sup>evaboj@ub.edu, <sup>3</sup>nbellede7@alumnos.ub.edu

## RESUMEN

Esta actuación de mejora pretende facilitar la consecución de las competencias y objetivos en el proceso de aprendizaje del alumnado en el grado de Estadística referentes a la toma de decisiones en el ámbito profesional, concretamente en el de la inversión.

Para desarrollar la actuación se plantea implementar una aplicación informática (vía interfaz web) que ayude al alumnado a mejorar su comprensión del funcionamiento del proceso de gestión de una cartera de inversiones, el eje fundamental sobre el que se desarrollan los instrumentos de inversión colectiva. A partir de este entorno de simulación digital, se pretende que el alumnado adquiera la capacidad

de tomar decisiones sobre la gestión de un fondo de inversión, valore el impacto de sus decisiones sobre el resultado financiero y aprenda a evaluar los resultados.

Los autores agradecen el soporte del Ministerio de Ciencia e Innovación, proyectos PID2021-123592OB-I00 y TED2021-129316B-I00.

*Palabras clave:* gestión de cartera, simulador, Shiny, finanzas empíricas.

*Clasificación AMS:* 60K30, 60-04, 62P05, 00A72.

# INCORPORACIÓN DE LA ESTRATEGIA CLIL (CONTENT AND LANGUAGE INTEGRATED LEARNING) EN CLASES DE ESTADÍSTICA IMPARTIDAS EN LENGUA INGLESA EN CIENCIAS SOCIALES: USO DE LA LÓGICA DE SEMÁFOROS PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS

---

GUILLERMO BOSCÁN<sup>1</sup> Y PABLO BIDERBOST<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Facultad Derecho, Universidad de Salamanca*

<sup>2</sup>*Facultad Ciencias Sociales, Universidad de Salamanca*

<sup>1</sup>gboscan@usal.es, <sup>2</sup>pablobiderbost@usal.es

## RESUMEN

En este trabajo, se describen los principales rasgos de una estrategia de CLIL aplicada en clases de estadística impartidas en lengua inglesa en relaciones internacionales. Se proporciona información sobre los recursos pedagógicos utilizados, los métodos de evaluación y la lógica de interacción entre alumnado y profesorado. Se introduce la lógica de semáforos para la clasificación de la secuencia de sesiones de clase con vistas a promover el desarrollo incremental de competencias tanto lingüísticas como teórico-prácticas en el campo de la estadística. Se señalan las ventajas y desventajas derivadas de la experiencia y los elementos que deben ser considerados por quienes tengan objeto replicarla en entornos áulicos semejantes.

*Palabras clave:* CLIL, semáforo, estadística, relaciones internacionales

*Clasificación AMS:* 62

# ESTADÍSTICA: QUE PREGUNTEN LOS ESTUDIANTES

---

ÁNGELES CALDUCH-LOSA<sup>1</sup> Y SANTIAGO VIDAL-PUIG<sup>2</sup>

*Universitat Politècnica de València*

<sup>1</sup>*mcalduch@eio.upv.es*, <sup>2</sup>*svidalp@eio.upv.es*

## RESUMEN

Si la asignatura Estadística se imparte en el primer curso de un grado en ingeniería, y su evaluación se realiza mediante ejercicios y trabajos con datos, puede ocurrir que los estudiantes no asimilen conceptos teóricos, ya que al estudiar los temas se centran más en los aspectos prácticos. Cuando comenzamos a impartir la asignatura en la modalidad de docencia inversa, utilizamos la herramienta Kahoot! para comprobar si el alumnado se estudiaba los temas antes de realizar los ejercicios en el aula. Como detectamos que parte del estudiantado no había mirado el tema con la profundidad que requería, se propuso a los estudiantes que enviaran sus propias preguntas para realizar pruebas con Kahoot!, teniendo que mirar los temas con más atención. Cada pregunta que se enviaba requería tres respuestas falsas y la verdadera, y se creaban nuevas pruebas Kahoot! a partir de ellas. En muchas ocasiones, la dificultad de estas cuestiones era superior a la de las preguntas planteadas por los docentes.

*Palabras clave:* enseñanza-aprendizaje, Kahoot!, preguntas, reforzar aprendizaje

*Clasificación AMS:* 62

# SERIES TEMPORALES CON RSTUDIO: UNA APLICACIÓN EN TURISMO

---

MITZI CUBILLA-MONTILLA<sup>1</sup> Y MARÍA DE LOS ÁNGELES FRENDE VEGA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Estadística, Universidad de Panamá;*

<sup>2</sup>*Departamento La Empresa y su Organización, Universidad de Panamá*

<sup>1</sup>mitzi.cubilla@up.ac.pa, <sup>2</sup>maria.frende@up.ac.pa

## RESUMEN

Este trabajo describe la metodología desarrollada como apoyo a la docencia en la asignatura «*Técnicas de Pronóstico para Series Cronológicas*» y «*Seminario de Tesis*» del Máster en Estadística Aplicada de la Universidad de Panamá. La propuesta busca analizar datos reales del sector turismo utilizando el Lenguaje de Programación RStudio. Si bien, el sector turístico es percibido como motor de desarrollo a nivel mundial; las actividades turísticas están sujetas a cambios estructurales que dependen de factores económicos, sociales e incluso ambientales; por tanto, el análisis de datos derivados del turismo supone la necesidad de implementar herramientas estadísticas con suficiente contenido informativo que permitan interpretar convenientemente la dinámica de las actividades turísticas. En este sentido, este trabajo aborda el análisis y la búsqueda de información de carácter temporal disponible en repositorios públicos, que permita no solo explicar el comportamiento descriptivo de los datos y validar los patrones de la serie histórica; sino también la adquisición de habilidades en la utilización de una herramienta de uso libre como RStudio.

*Palabras clave:* Enseñanza de la Estadística, series temporales, ARIMA, software RStudio, turismo

*Clasificación AMS:* 62-07

# MANIFIESTO A FAVOR DE LA ALFABETIZACIÓN ESTADÍSTICA

---

PEPUS DAUNIS-I-ESTADELLA<sup>1</sup> Y MARTÍ CASALS TOQUERO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Universitat de Girona*

<sup>2</sup>*Universitat de Vic-INEFC Barcelona*

<sup>1</sup>pepus@imae.udg.edu, <sup>2</sup>marticasals@gmail.com

## RESUMEN

La alfabetización estadística, habilidad que permite comprender y hacer uso de la información estadística de forma efectiva, es un componente clave para el desarrollo de una sociedad moderna y justa. Sin ella, los ciudadanos pueden verse limitados en su capacidad de toma de decisiones. La falta de alfabetización estadística afecta a personas de todas las edades y puede impedir la comprensión y evaluación correcta de aplicaciones de la inteligencia artificial.

A nivel internacional se está fomentando la alfabetización estadística y creemos necesario promoverla de manera efectiva en nuestro entorno. Hay fundamentos científicos sólidos que apoyan la necesidad de una buena alfabetización estadística y, por este motivo, proponemos un manifiesto a favor donde se presenta un decálogo para la alfabetización estadística de la sociedad.

Pretendemos fomentar la alfabetización estadística con el objetivo de promover una sociedad más informada y consciente de la importancia de esta habilidad básica.

*Palabras clave:* Alfabetización, Cultura estadística, Statistical literacy, citizenship skills

*Clasificación AMS:* 97K80, 62A99, 62P99

# INFORMES DE ALUMNOS PERSONALIZADOS CON RMARKDOWN

---

MIGUEL ÁNGEL DAZA ARBOLÍ

*Departamento de Estadística (UC3m)*

mdaza@est-econ.uc3m.es

## RESUMEN

Tal y como muestra la UC3m en su web ([Evaluación continua | UC3M](#)) El modelo de enseñanza de la universidad se basa en la evaluación continua, por lo que se da mayor importancia al esfuerzo del estudiante a lo largo del cuatrimestre: su implicación activa en las clases, la elaboración de trabajos, o la realización de ejercicios y prácticas. Con esta premisa, la nota de la evaluación continua tendrá, por norma general, un peso en la nota final de la asignatura que oscilará entre el 40% y el 60%, quedando el resto hasta completar el 100%, como el peso de la nota del examen final (convocatoria ordinaria).

Este es el caso de la asignatura «Control de Calidad», una asignatura del tercer curso del Grado de Estadística y Empresa. Para superar esta asignatura en la convocatoria ordinaria, es necesario realizar dos exámenes parciales (cada uno con un peso del 25% de la nota final de la asignatura), entregar unas tareas (que contribuyen con un 10% a la nota final), y realizar el examen final de la convocatoria ordinaria que contribuye con el 40% a la nota final de la asignatura.

Durante el cuatrimestre en el que se imparte la asignatura, el alumno deberá entregar semanalmente la práctica correspondiente para ser corregida y evaluada. Al terminar algunas sesiones de teoría, será sometido a pequeños test (kahoots), en total 11, con el fin de valorar los conocimientos teóricos. Además, tendrá que realizar dos actividades tipo taller de Moodle. Con todo ello, se elaborará la nota de actividades entregables.

Además de lo anterior, por cada alumno se computarán las asistencias a las distintas sesiones de clase (teóricas y prácticas), el número de tutorías solicitadas, las consultas realizadas por email, así como la actividad del alumno en la plataforma: días de conexión, número de registros, etc.

Con todo ello, se elabora un documento personalizado para cada alumno, en el que se le muestra y resume toda esta información. Lo que se presenta en este trabajo (mediante un póster) es el procedimiento para realizar este informe automatizado y personalizado, que se sube como retroalimentación a una tarea creada

al efecto y nombrada como «Informe del alumno». Al ser la retroalimentación de una tarea, el alumno solo puede ver su informe, preservándose la confidencialidad y evitando, así, enviar esta información tan sensible por email.

La realización de estos informes personalizados no sería posible sin hacer uso del software R y, más en concreto, RMarkdown para crear un informe dinámico con partes que incluyan código R y que, utilizando una plantilla de documento Word, sea capaz de generar un documento para cada alumno con sus datos, con sus gráficos, con sus descriptivos y con comentarios.

*Palabras clave:* RMarkdown, Informes Alumnos

*Clasificación AMS:* 62-04



# APRENDIZAJE AUTÓNOMO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA ESTUDIANTES DE MEDICINA

---

P. IGNACIO DORADO-DÍAZ<sup>1</sup>, MIGUEL RODRÍGUEZ-ROSA<sup>2</sup>,  
MARÍA ANCIONES-POLO<sup>3</sup>, ELISA FRUTOS-BERNAL<sup>4</sup> Y MILI PIZARRO LUCAS<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>*Departamento de Estadística, Universidad de Salamanca*

<sup>5</sup>*Servicio de Inserción Profesional, Prácticas, Empleo y Emprendimiento (SIPPE),  
Universidad de Salamanca*

<sup>1</sup>acho@usal.es, <sup>2</sup>miguel\_rosa90@usal.es, <sup>3</sup>mariaaaciones@usal.es,

<sup>4</sup>efb@usal.es, <sup>5</sup>mili@usal.es

## RESUMEN

En este trabajo se presenta una alternativa para la formación online de estudiantes de medicina en Inteligencia Artificial (IA) basada en tecnología metaverso, ayudando a desarrollar sus competencias digitales.

Tanto los profesionales médicos como los investigadores han identificado que los conceptos básicos de IA no están cubiertos en los planes de estudio de medicina debido a la ausencia de profesionales involucrados en las facultades de medicina (Wartman & Combs, 2018). Como resultado, persiste una falta de confianza en las nuevas tecnologías de IA por parte de los profesionales médicos (European Commission, 2020), lo que a su vez provoca escepticismo hacia el potencial de la IA también por parte de los pacientes. El 84 % de los profesionales sanitarios en Europa no utiliza ningún tipo de IA en sus tareas relacionadas con la atención al paciente, la gestión de recursos o la investigación (HIMMS, 2019).

Este trabajo se ha llevado a cabo dentro del proyecto *AIIS Artificial Intelligence, Innovation & Society, the future of medicine*, financiado por la Unión Europea a través del programa Erasmus KA2. Este proyecto está coordinado por el Servicio de Inserción Profesional, Prácticas, Empleo y Emprendimiento (SIPPE) de la Universidad de Salamanca y participan 9 socios, incluyendo 5 universidades de 4 países europeos

*Palabras clave:* medicina, inteligencia artificial, IA, metaverso, aprendizaje virtual.

*Clasificación AMS:* 97P80, 97K80

# LA SIMULACIÓN COMO HERRAMIENTA PARA EL ESTUDIO DE LA PROBABILIDAD EN EDUCACIÓN SECUNDARIA Y BACHILLERATO

---

ELISA FRUTOS-BERNAL<sup>1</sup>, P. IGNACIO DORADO-DÍAZ<sup>2</sup>,  
MIGUEL RODRÍGUEZ-ROSA<sup>3</sup> Y MARÍA DEL DULCE ANCIONES-POLO<sup>4</sup>

*Departamento de Estadística, Universidad de Salamanca*

<sup>1</sup>efb@usal.es, <sup>2</sup>acho@usal.es, <sup>3</sup>miguel\_rosa90@usal.es, <sup>4</sup>mariaanciones@usal.es

## RESUMEN

Actualmente los procesos de modelización y simulación se han convertido en herramientas muy útiles a la hora de analizar y comprender situaciones de la vida real. En concreto la integración de estas herramientas en la enseñanza de la probabilidad y estadística puede favorecer la creación de un ambiente exploratorio, dinámico, experimental e interactivo mediante el cual el alumno desarrolla competencias esenciales y comprende conceptos que tienen cierto grado de abstracción.

El objetivo de este trabajo es presentar distintos procesos de modelización y simulación para conseguir que el alumnado de Educación Secundaria y Bachillerato se acerque a problemas relacionados con la probabilidad utilizando como herramienta interactiva el software Geogebra. En concreto se abordará el estudio de la definición frecuentista de la probabilidad y las distribuciones de probabilidad binomial y normal mediante diferentes simulaciones. La elección de Geogebra está motivada por su extendido uso en estos ámbitos educativos y por tratarse de software libre.

*Palabras clave:* Modelización, Simulación, Probabilidad, Distribución binomial, Distribución normal, Geogebra

*Clasificación AMS:* 97K50, 97K60

# PROBLEMAS REALES Y DIFERENTES EN BIOESTADÍSTICA

---

CARMEN GANDÍA<sup>1</sup>, MARÍA DOLORES MOLINA<sup>2</sup>,  
MARÍA JOSÉ NUEDA<sup>3</sup> Y AURORA PASCUAL<sup>4</sup>

*Departamento de Matemáticas. UA*

<sup>1</sup>carmen.gandia@ua.es, <sup>2</sup>mariola.molina@ua.es, <sup>3</sup>mj.nueda@ua.es, <sup>4</sup>aurora.pascual@ua.es

## RESUMEN

Tras varios años usando el paquete *exams* de R en asignaturas de Estadística en el Grado en Matemáticas y en grados del ámbito de las Ciencias Sociales, hemos comenzado a utilizarlo en asignaturas de Bioestadística. La herramienta permite generar preguntas aleatorias en formato xml, que pueden ser importadas en el entorno Moodle, siendo de gran utilidad para el proceso de enseñanza-aprendizaje y para la evaluación.

Dado que R dispone de multitud de bases de datos en el campo de la Biología, utilizamos *exams* para diseñar problemas a partir de muestras aleatorias de estos conjuntos de datos, acercando al alumno a problemas de estudios reales cuya información se obtiene a través de las ayudas del paquete de R en el que están depositados los datos. Con ello conseguimos que cada alumno disponga de datos diferentes, pero dentro del mismo marco. Mostramos un ejemplo utilizado en el Máster en Biomedicina de la Universidad de Alicante.

*Palabras clave:* Bioestadística, paquete *exams*, Moodle, autoaprendizaje, evaluación

*Clasificación AMS:* 62-01, 62-04, 62-07

# ESTUDIO MULTIVARIANTE DE LA SITUACIÓN ACADÉMICA Y LABORAL DE LOS JÓVENES EN LA UNIÓN EUROPEA Y EL IMPACTO EN ESTOS CAMPOS DE LA INICIATIVA YOUTH GOALS A LO LARGO DE LOS AÑOS

---

MATEO GARCÍA-NIETO<sup>1</sup>, DIEGO VARGAS-MARTÍN<sup>2</sup> Y ÁLVARO GIL-PASTOR<sup>3</sup>

*Facultad de Ciencias, Universidad de Salamanca, España*

<sup>1</sup>garniemat@usal.es, <sup>2</sup>diegovargasmartin@gmail.com, <sup>3</sup>alvarogilpastor@usal.es

## RESUMEN

Desde el año 2018 existe la iniciativa Youth Goals, la cual está compuesta por 11 objetivos, que reflejan las necesidades y aspiraciones de los jóvenes, de la UE. Estos tratan de reenganchar a los jóvenes, fortalecer su sentimiento de pertenencia y acercarlos a la UE. Los objetivos escogidos en este artículo tratan sobre la educación y el mercado laboral, donde se han dividido por países, intervalos de edad, niveles de educación, empleo y desempleo. Los análisis multivariantes realizados han sido el HJ-Biplot y los análisis de clúster (Ward y K-medias), con estos análisis se obtienen unos resultados que clasifican a los países seleccionados de manera similar a la agrupación geográfica tradicional y dan pie a pensar que dicha iniciativa realmente está mejorando de manera general el nivel de estudios y por tanto también las potenciales oportunidades laborales de los jóvenes.

## ABSTRACT

In 2018, the EU launched the Youth Goals initiative, which consists of 11 goals reflecting the needs and aspirations of young people. They aim to re-engage young people, strengthen their sense of belonging and bring them closer to the EU. The objectives chosen in this paper deal with education and the labour market, where they have been broken down by country, age group, level of education, employment and unemployment. The multivariate analyses carried out were the HJ Biplot and the cluster analyses (Ward and K-means), with which we obtained results

that classify the selected countries in a similar way to the traditional geographical groupings and that give reason to believe that this initiative is indeed improving in a general way the level of education and, therefore, the potential job opportunities for young people.

*Palabras clave:* Youth Goals, HJ-Biplot, K-medias, Ward

*Clasificación AMS:* 62H25

# SERIES TEMPORALES PARA CIENCIA DE DATOS CON FABLE

---

TOMÁS GOICOA<sup>1,2</sup>, MARÍA DOLORES UGARTE<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Estadística, Informática y Matemáticas,  
Universidad Pública de Navarra. INAMAT*

<sup>2</sup>*Instituto de Materiales Avanzados y Matemáticas.  
Universidad Pública de Navarra*

<sup>1</sup>tomas.goicoa@unavarra.es, <sup>2</sup>lola@unavarra.es

## RESUMEN

En el curso 2018-2019, la Universidad Pública de Navarra comenzó a impartir un nuevo grado en Ciencia de Datos. En este trabajo discutiremos algunos aspectos relativos a la impartición de una de las asignaturas del área de Estadística e Investigación Operativa denominada «Modelos Estadísticos Avanzados», que se centra en el análisis de series temporales. Esta asignatura es de carácter obligatorio y se imparte en el tercer curso del grado. Uno de los desafíos al diseñarla fue alcanzar un equilibrio adecuado entre la teoría y la práctica. Para implementar los modelos teóricos explicados en clase, el software elegido fue R con el IDE RStudio que incluye la colección de paquetes tidyverse para Data Science. Además se utiliza el paquete fpp3 asociado al texto «Forecasting: principles and practice» (<https://otexts.com/fpp3/>) que permite trabajar con series temporales de manera flexible proporcionando gráficos atractivos propios del entorno tidyverse. El paquete fpp3 utiliza a su vez los paquetes tsibble para organizar los datos temporales y fable para ajustar modelos y realizar predicciones.

*Palabras clave:* ARIMA, fpp3, predicción, suavizado exponencial

*Clasificación AMS:* 6207, 62M10, 62P20

# RETROALIMENTACIÓN A USUARIOS DE E-STATUS A PARTIR DE LA DEMANDA COGNITIVA DE PROBLEMAS DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD PROPUESTOS

---

JOSÉ ANTONIO GONZÁLEZ ALASTRUÉ<sup>1</sup>, SILVIA N. PÉREZ<sup>2</sup>,  
MÓNICA GIULIANO<sup>3</sup> Y YILTON RIASCOS<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Universitat Politècnica de Catalunya, España*

<sup>2,3</sup>*Universidad Nacional del Oeste, Argentina*

<sup>4</sup>*Universidad del Cauca, Colombia*

<sup>1</sup>jose.a.gonzalez@upc.edu, <sup>2</sup>sperez@uno.edu.ar,

<sup>3</sup>mgjuliano@uno.edu.ar, <sup>4</sup>yirifo@unicauca.edu.co

## RESUMEN

E-status es una plataforma web que propone problemas de Estadística con autocorrección. La propuesta aquí es analizar posibles feedback a las respuestas que los estudiantes dan a los problemas. Según la demanda cognitiva para la resolución, se determinan posibles errores que los estudiantes cometerían, proveyendo una respuesta adecuada en consonancia con las funcionalidades de la plataforma. El análisis de la demanda cognitiva implica explicitar tareas involucradas en la resolución de cada problema. Esta demanda tiene dos momentos: descripción y análisis de la tarea, y análisis del carácter de las producciones efectivas de los sujetos. Se realizó un análisis de tareas en problemas tipo, considerando: identificación de consignas del enunciado, conceptos involucrados, cambios necesarios en el enunciado del problema y una propuesta de feedback. Las mejoras a lograr permitirán utilizar de manera más eficiente las capacidades de estatus, favoreciendo el autoaprendizaje.

*Palabras clave:* Retroalimentación, evaluación automática, probabilidad, proceso cognitivo

*Clasificación AMS:* 97K50, 97U50, 97C30

# UNA EXPERIENCIA DE EVALUACIÓN FORMATIVA EN EL GRADO EN ESTADÍSTICA: LOS CUESTIONARIOS ONLINE

---

TERESA GONZÁLEZ ARTEAGA<sup>1</sup>, RICARDO JOSA FOMBELLIDA<sup>2</sup>,  
ROCÍO DE ANDRÉS CALLE<sup>3</sup> Y JOSÉ ENRIQUE PUENTE DOMÍNGUEZ<sup>4</sup>

<sup>1,2,4</sup>*Dpto. Estadística e Investigación Operativa, Universidad de Valladolid;*

<sup>3</sup>*Dpto. Economía e Historia Económica, Universidad de Salamanca*

<sup>1</sup>teresa.gonzalez.arteaga@uva.es, <sup>2</sup>ricardo.josa@uva.es,

<sup>3</sup>rocioac@usal.es, <sup>4</sup>joseenrique.puente@uva.es

## RESUMEN

Actualmente la docencia universitaria, la comunicación y el uso de las nuevas tecnologías de la información están fuertemente ligadas y de una forma nunca vista. Esto interpela al profesorado en su práctica docente a incorporar elementos tecnológicos adecuados a las materias de las distintas disciplinas. En este trabajo se presenta una experiencia realizada en un proyecto de innovación educativa sobre evaluación formativa mediante cuestionarios online en varias asignaturas en el Grado en Estadística de la Universidad de Valladolid. En concreto, se introdujeron en la evaluación continua varios cuestionarios de Moodle realizados a partir de bancos de preguntas, algunas construidas con R/exams, y algún cuestionario interactivo H5P realizado con el módulo H5P incorporado al Moodle en la Universidad de Valladolid.

Finalmente, se han recogido las opiniones de los estudiantes en relación a la implementación de estos instrumentos de evaluación: manifiestan mayoritariamente su satisfacción con ellos y también están de acuerdo con recomendar continuar con este tipo de actividades para los siguientes cursos.

*Palabras clave:* Nuevas tecnologías de la información; R/exams; Cuestionario interactivo H5P

*Clasificación AMS:* 62



# REPRESENTACIÓN MULTIVARIANTE DE LAS CARACTERÍSTICAS LABORALES EN CENTROS DE RECONOCIMIENTO

---

ARMANDO GONZÁLEZ SÁNCHEZ<sup>1</sup>, VALENTINA SANTACOLOMA CARDONA<sup>2</sup>,  
PILAR ANDRÉS-OLIVERA<sup>3</sup> Y PEDRO TORRENTE BARBERÀ<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Estadística, Universidad de Salamanca,  
Campus Miguel de Unamuno. C/ Alfonso X El Sabio, S/N, 37007, Salamanca,  
España; Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca*

<sup>2</sup>*Hospital Sagrado Corazón de Jesús, Huesca*

<sup>3</sup>*Complejo Asistencial Universitario de Salamanca,  
Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca; Universidad de Salamanca*

<sup>4</sup>*Grupo GIANT - Universitat Jaume I*

<sup>1</sup>armando\_gonzalez@usal.es, <sup>2</sup>valen\_santa@hotmail.com,

<sup>3</sup>mpolivera@saludcastillayleon.es, <sup>4</sup>torrente@uji.es

## RESUMEN

Los Centros de Reconocimiento de Conductores de España (CRC), son centros privados que gestionan las licencias de conducción con la Dirección General de Tráfico. En ellos se establecen libremente los precios aplicables desde el año 2002 (Ley 19/2001). Se desea caracterizar a la población conociendo sus implicaciones, las tarifas aplicables actuales, las circunstancias laborales de los Psicólogos en CRC. Así, con esta investigación se pretende conseguir los siguientes objetivos: caracterizar el estado laboral de los psicólogos que trabajan en CRC, sus competencias conocidas y desarrolladas, y sus necesidades.

Para llevar a cabo este estudio, se diseñó una encuesta de elaboración propia que se distribuyó a través de correo electrónico a los CRC, y tras diversos cribados se pudo obtener una muestra efectiva de 99 psicólogos que trabajan en estos centros. Se realizó un Análisis de Componentes Principales con HJ-Biplot (Galindo, 1986) con el programa MultBiplot versión 09-01-2020 (Vicente-Villardón, 2016).

Los resultados revelaron una varianza explicada de 63,64% (ejes 1-2). Las CCAA se distribuyen en el espacio cubriendo todo el espectro de forma homogénea sin grupúsculos definidos entre CCAA dado que no hay una concentración de sujetos pertenecientes de las mismas CCAA. La variabilidad de las tarifas presenta un coeficiente de variación del 24,78% con máximos de 75€, mínimo de 15€ y mediana de 40€. Se encontraron diferencias entre todas las tarifas entre CCAA

destacándose Castilla y León con tarifas más elevadas en 49,35€ por reconocimiento, mientras que Ceuta posee las tarifas más bajas con 23,57€. En cambio, no se encontraron diferencias con respecto a la carga laboral, la satisfacción en el trabajo y el volumen de reconocimientos por mes. El 91,9% desea recibir formación con independencia de sus años de experiencia ( $p=0,187$ ).

Se encuentra una gran variabilidad en el número de reconocimientos mensuales que se realizan. Los precios de los reconocimientos varían mucho entre ellos y por provincias, encontrándose grandes diferencias y situándose el Coeficiente de Variación en 24,78%. También se ha estudiado por provincias encontrándose que es común a todas ellas la carga laboral, la satisfacción y el volumen, pero no así con los precios fijados. Por último, el 91,9% de la muestra manifestó su deseo en recibir formación sobre su trabajo. Esta circunstancia no viene explicada por una falta de experiencia, ya que existe demanda de formación pese a tener muchos años de experiencia en CRC. Esta demanda de formación no se limita a un campo de conocimiento, sino que abarca todo el espectro posible al que debe enfrentarse un profesional de CRC.

La gran variabilidad encontrada sugiere que el trabajo del psicólogo en CRC está sometido a un gran número de situaciones diferentes, sin organizaciones homogeneizantes, un marco de actuación inestable y con sugerencias de precariedad. Para mejorar la situación de los psicólogos en CRC se han propuesto manuales (González-Sánchez, 2021) para aunar el conocimiento; así como adscripciones a los grupos de trabajo, dependiente del respectivo Colegio Oficial de Psicología; y División de Tráfico y Seguridad, dependiente del Consejo General de la Psicología en España.

*Palabras clave:* Psicología, estadística, multivariante, España, evaluación

*Clasificación AMS:* 62-06

# NUEVOS PUNTOS DE CORTE DE PHQ-9 Y SUS VARIANTES, EN COSTA RICA: ANÁLISIS MULTIVARIANTE EN UN ESTUDIO OBSERVACIONAL A NIVEL NACIONAL

---

ARMANDO GONZÁLEZ SÁNCHEZ<sup>1</sup> Y PURIFICACIÓN VICENTE-GALINDO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Estadística, Universidad de Salamanca, Campus Miguel de Unamuno. C/ Alfonso X El Sabio, S/N, 37007, Salamanca, España*

<sup>2</sup>*Departamento de Estadística, Universidad de Salamanca, Salamanca, España; Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca, Salamanca, España*

<sup>1</sup>armando\_gonzalez@usal.es, <sup>2</sup>purivg@usal.es

## RESUMEN

Antecedentes: El cuestionario PHQ-9 es una prueba de detección utilizada en todo el mundo para medir la depresión. Pero no se puede utilizar en Costa Rica, debido a que no ha sido previamente validado para su población. El presente estudio tiene como objetivo mostrar la validación del cuestionario PHQ-9 y sus variantes (PHQ-2, PHQ-4, PHQ-8) en una muestra poblacional de adultos residentes en Costa Rica. Método: Se recogió una muestra (n=1.162) mediante un cuestionario autoadministrado. Se probaron el Análisis Factorial Confirmatorio (CFA), la curva ROC y el Análisis Factorial Confirmatorio de Grupos Múltiples (MGCF). Resultados: Se encontró 1 factor (73.33% de varianza explicada), excelente consistencia interna ( $\alpha=.928$ ), adecuado en medidas de buen ajuste (RMSEA=.107; CFI=.948) poder diagnóstico adecuado en 10 puntos de corte (78,60 para Sensibilidad y 27,95 para 1-Especificidad), buenos índices de validación externa ( $r=0,843$  con el test *General Anxiety Disorder-7*,  $r=-0,647$  con el test *14-item Resilience Scale*, y  $r=0,301$  con *Fear of COVID-19 Scale*) e invariancia del modelo por sexo ( $\Delta\chi^2=27,90$ ,  $gI=27$ ,  $p<0,001$ ). Adicionalmente, se propusieron nuevos puntos de corte para el PHQ-9 y sus variantes para la población costarricense masculina, femenina y general. Interpretación: El PHQ-9 y sus variantes (PHQ-2, 4 y 8) son herramientas válidas para detectar depresión (y ansiedad para PHQ-4) en población costarricense. Además, se proponen nuevos puntos de corte diferenciados por sexo.

*Palabras clave:* Fiabilidad y Validez; Psicométrica; Depresión; Evaluación; Costa Rica.

*Clasificación AMS:* 62-02

# UNA EDUCACIÓN DE CALIDAD DESDE UNA PERSPECTIVA MULTIVARIANTE DE LOS YOUTH GOALS

---

CARLOS HERRERO GARCÍA<sup>1</sup>, LUIS CAÑIBANO MATEOS<sup>2</sup>,  
NEREA GONZÁLEZ-GARCÍA<sup>3</sup> Y ANA B. NIETO-LIBRERO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Facultad de Ciencias, Universidad de Salamanca, España*

<sup>2</sup>*Facultad de Ciencias, Universidad de Salamanca, España*

<sup>3</sup>*Departamento de Estadística, Universidad de Salamanca, Salamanca, España;  
Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca, Salamanca, España;  
Centro de Investigación en Derechos Humanos y Políticas Públicas (CIDH Diversitas),  
Universidad de Salamanca, España*

<sup>4</sup>*Departamento de Estadística, Universidad de Salamanca, Salamanca, España;  
Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca, Salamanca, España;  
Centro de Investigación en Derechos Humanos y Políticas Públicas (CIDH Diversitas),  
Universidad de Salamanca, España*

<sup>1</sup>carlosherrero@usal.es, <sup>2</sup>id00830429@usal.es,

<sup>3</sup>nerea\_gonzalez\_garcia@usal.es, <sup>4</sup>ananieto@usal.es

## RESUMEN

El informe Youth 2030: The United Nations Youth Strategy (Naciones Unidas, 2018) destaca la importancia de garantizar un aprendizaje de calidad para los jóvenes. Según este informe, es necesario asegurar que todos los jóvenes tengan acceso a una educación inclusiva, equitativa y de calidad, que les brinde las habilidades necesarias para tener éxito en la vida y contribuir positivamente a la sociedad. Este trabajo se enfoca en identificar los factores clave para lograr una educación de calidad en Europa.

Para ello, se recopilaron datos de diferentes variables en 33 países de Europa durante el año 2019, los cuales se integraron en una base de datos en Excel y se aplicó una técnica multivariante de Análisis de las Componentes Principales para identificar los factores más importantes asociados a la educación. La fuente oficial de la que se extrajo la información fue Eurostat. De este modo, las variables que se estudiaron fueron: riesgo de pobreza/exclusión social, gasto del gobierno en cultura, personas discapacitadas ni en el trabajo ni en la educación, frecuencia de uso de internet, nivel de habilidades digitales, coeficiente de Gini de ingresos disponibles, frecuencia de jóvenes de 20 a 24 años con al menos un nivel educativo postsecun-

dario, tasa de empleo juvenil, porcentaje de jóvenes adultos de 18 a 34 años que viven con sus padres, tasa de empleo de recién graduados, frecuencia de práctica de actividades artísticas (cada semana), satisfacción de vida media y síntomas de depresión actuales.

El análisis de componentes principales permitió reducir la dimensionalidad de los datos, identificar las principales dimensiones subyacentes y las variables más relevantes para la calidad de la enseñanza, facilitando así la interpretación y análisis de los resultados para posteriormente incidir de manera más precisa y efectiva en las medidas que potenciarán la educación de calidad.

El análisis estadístico reveló que los cuatro factores clave para una educación de calidad en Europa son: la digitalización, la inclusión social, la igualdad económica y el fomento de las prácticas artísticas. Esto es debido a que estos factores están asociados con altas tasas de empleo juvenil y de recién graduados, pero también con un mayor riesgo de síntomas depresivos en la población joven. Por lo tanto, concluimos es importante prestar atención a la salud mental desde la educación primaria para evitar problemas futuros además de seguir trabajando en la mejora de la educación de calidad para construir una sociedad más justa y equitativa.

*Palabras clave:* *youth goals*, educación, análisis de componentes principales

*Clasificación AMS:* 62H25

# COMPUTACIÓN ESTADÍSTICA: ENFOQUE APLICADO A LA ENSEÑANZA EN CIENCIA FORENSE

---

N. SOFÍA HUERTA-PACHECO<sup>1</sup>, IVET GIL-CHAVARRÍA<sup>2</sup>,  
CHANTAL LOYZANCE<sup>3</sup> Y FERNANDA LÓPEZ-ESCOBEDO<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>*Odontología y Antropología Forense, Escuela Nacional de Ciencias Forenses*

<sup>4</sup>*Lingüística Forense, Escuela Nacional de Ciencias Forenses*

<sup>1</sup>nshuerta@enacif.unam.mx, <sup>2</sup>ivetgil@enacif.unam.mx,

<sup>3</sup>chantal.loyzance@enacif.unam.mx, <sup>4</sup>flopeze@unam.mx

## RESUMEN

La estadística en la ciencia forense proporciona la base científica para un área fundamental conocida como «identificación humana» en la que diferentes disciplinas como la odontología, antropología, dactiloscopia, acústica y genética, por mencionar algunos, participan en la construcción del perfil biológico. Sin embargo, este perfil que proporciona información relevante como el género, la edad y la ancestría depende directamente de los estándares de referencia de la población específica.

Debido a esto, a través de diferentes recopilaciones de datos y protocolos establecidos en cada disciplina, se conjunta información cualitativa y/o cuantitativa, lo cual permite dar una estimación o aproximación a un valor desconocido que se basan principalmente en diversas técnicas o métodos estadísticos como los son los métodos multivariantes, pruebas no paramétricas, intervalos de confianza, modelos lineales generalizados, entre otros, los cuales son implementados por medio de desarrollos tecnológicos que contribuyen en la adquisición y generación de conocimientos (aplicación y enseñanza) en la Escuela Nacional de Ciencias Forenses, UNAM de México.

*Palabras clave:* aplicaciones estadísticas, ciencia forense, estándares de referencia

*Clasificación AMS:* 62; 68

# ENSEÑANZA DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA EN INGENIERÍA Y ECONOMÍA MEDIANTE APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

---

JOSÉ MANUEL IGLESIAS<sup>1</sup>, JOSÉ MANUEL CASCIÓN<sup>2</sup> Y MARÍA ISABEL ASENSIO<sup>3</sup>

*Departamento de Matemática Aplicada, Universidad de Salamanca*

<sup>1</sup>josem88@usal.es, <sup>2</sup>casbar@usal.es, <sup>3</sup>mas@usal.es

## RESUMEN

En la práctica habitual de la actividad profesional de ingenieros y especialistas en economía o finanzas existen multitud de situaciones donde surgen problemas del ámbito de la investigación operativa (IO). Sin embargo, es habitual que las destrezas necesarias para abordarlos no sean una parte central de los contenidos específicos de sus respectivos Grados Universitarios. Con el objetivo de establecer una conexión clara y coherente entre las competencias transversales de la IO y los potenciales problemas a los que los estudiantes tendrán que enfrentarse en su vida profesional, se plantea una metodología de Aprendizaje Basado en Problemas.

En esta contribución se presentan algunos de los problemas que se vienen planteando a lo largo de años de práctica docente en las asignaturas de «Informática para la optimización» y «Matemáticas Aplicadas a la Gestión» en los respectivos grados en Economía e Ingeniería Química en la Universidad de Salamanca. Estos problemas se presentan de forma que trascienden el planteamiento puramente matemático adaptándose a la realidad práctica de la titulación, poniendo en relevancia la importancia de esta disciplina desde la perspectiva de su aplicación práctica en una especialización concreta.

Además, la resolución de estos problemas se aborda utilizando una amplia variedad de software para ofrecer al alumnado un mayor abanico de posibilidades en su futuro profesional.

*Palabras clave:* ingeniería, economía, finanzas, optimización lineal, optimización cuadrática, aprendizaje basado en problemas

*Clasificación AMS:* 97D50, 97M10, 97M40, 97M50, 97R30, 90C05, 90C20, 90C90, 97D40

# PERCEPCIÓN DE LA ASIGNATURA TÉCNICAS CUANTITATIVAS 1 DEL ALUMNADO DEL GRADO EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS

---

ANA EUGENIA, MARÍN-JIMÉNEZ<sup>1</sup>, MARÍA DEL PILAR FERNÁNDEZ-SÁNCHEZ<sup>2</sup>  
Y ROSAURA FERNÁNDEZ-PASCUAL<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*

<sup>2</sup>*Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*

<sup>3</sup>*Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.  
Universidad de Granada*

<sup>1</sup>anamarin@ugr.es, <sup>2</sup>pilarfs@ugr.es, <sup>3</sup>rpascual@ugr.es

## RESUMEN

Se sabe que las asignaturas de estadística, en estudiantes de disciplinas de Ciencias Sociales, pueden provocar ansiedad y falta de confianza en cuanto a la capacidad para conseguir aprender sus contenidos y conseguir aprobar la disciplina (DeVaney, 2010; Onwuegbuzie & Wilson, 2003; Williams, 2010). Estos comportamientos y actitudes pueden funcionar como inhibidores del aprendizaje. Estas actitudes se han observado por docentes en diferentes países y en apariencia no constituyen fenómenos culturalmente específicos, parecen sin más tendencias universales (Tomás da Silva, 2013). En el presente trabajo se muestra la percepción que tienen los estudiantes del Grado en Administración y Dirección de Empresas, de la Universidad de Granada, sobre la asignatura Técnicas Cuantitativas 1, para ello se usa una adaptación del cuestionario de Auzmendi, con escala Likert de 1 a 5. El alumnado da una puntuación media de 3.66 (DT .929) a la consideración de las TC como materia muy necesaria, la media sobre el temor a la asignatura se sitúa en 2.72 (DT 1.331), la satisfacción que sienten al resolver los problemas de esta asignatura tiene una media de 4.03 (DT1.080).

*Palabras clave:* Técnicas Cuantitativas, percepción, ansiedad.

*Clasificación AMS:* 62



# DESARROLLO DE UN ESCAPE ROOM DIDÁCTICO COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE EN ESTADÍSTICA

---

RAQUEL MATA CRESPO

*Departamento de Estadística e Investigación Operativa. Universidad de Valladolid*  
raquel.mata@uva.es

## RESUMEN

Las actividades de gamificación en el aula son una excelente herramienta para motivar al alumnado y mantener viva su atención promoviendo el aprendizaje activo. El proceso de elaboración de estas actividades suele ir vinculado al uso de nuevas tecnologías, pero igual que preparamos nuestros materiales didácticos en diapositivas podemos preparar un Escape Room con los conceptos fundamentales de la materia que serán necesarios para avanzar en los retos o las pruebas.

Esta comunicación presenta el desarrollo de un Escape Room Didáctico como herramienta de aprendizaje en Estadística ilustrando algunos retos y pruebas sobre descriptiva y probabilidad. Se puede relacionar fácilmente con otras materias propias del área incluyendo cuestiones de inferencia como la estimación por intervalos de confianza, contrastes de hipótesis o regresión.

Por su versatilidad se puede llevar a cabo antes o después de algún tema, fomentando así la participación y el trabajo en equipo.

*Palabras clave:* Estadística descriptiva (aspectos educativos), Teoría de la probabilidad (aspectos educativos), Estadística aplicada (aspectos educativos)

*Clasificación AMS:* 97K40, 97K50, 97K80

# #BIGDATAFORALL: PROMOTING STATISTICS AND BIG DATA THROUGH GAMIFICATION AND DIGITAL EDUCATION

---

ANA B. NIETO-LIBRERO<sup>1</sup>, NEREA GONZÁLEZ-GARCÍA<sup>2</sup>,  
PURIFICACIÓN GALINDO-VILLARDÓN<sup>3</sup> Y PURIFICACIÓN VICENTE-GALINDO<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup>*Departamento de Estadística, Universidad de Salamanca, Salamanca, España;*  
*Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca, Salamanca, España;*  
*Centro de Investigación en Derechos Humanos y Políticas Públicas (CIDH Diversitas),*  
*Universidad de Salamanca, Salamanca, España*

<sup>3,4</sup>*Departamento de Estadística, Universidad de Salamanca, Salamanca, España;*  
*Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca, Salamanca, España*

<sup>1</sup>ananieto@usal.es, <sup>2</sup>nerea\_gonzalez\_garcia@usal.es, <sup>3</sup>pgalindo@usal.es, <sup>4</sup>purivg@usal.es

## RESUMEN

La crisis provocada por la pandemia por COVID-19 ha dejado patente la necesidad de transformar profundamente los sistemas de educación en toda Europa. Los entornos digitales en la enseñanza jugaron un papel esencial durante dicha crisis y desde entonces, su importancia en el marco educativo no ha dejado de crecer. Esto, ligado al cambio de paradigma en la enseñanza-aprendizaje en el que el alumno juega un papel activo, hace necesario que tanto profesores como alumnos adquieran las competencias necesarias para desenvolverse en estos entornos.

Por otro lado, nuestro mundo está en constante cambio. Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación están cada vez más presentes hoy en día y lo estarán aún más en el futuro. Todo está conectado y muchos de nuestros dispositivos generan datos a tiempo real. Es necesario que esta cantidad ingente de datos se monitorice y se almacene de forma correcta para analizarla posteriormente y traducirla en información valiosa para mejorar la vida de las personas y el futuro de nuestras sociedades. Estos procesos no se pueden llevar a buen puerto sin un buen conocimiento y manejo de los datos y de los métodos estadísticos que traducen las grandes masas de datos en información útil. Según el último informe del Foro Económico Mundial, las tres profesiones que se estima que serán las más demandas en los próximos años son analistas y científicos de datos, especialistas en inteligencia artificial y aprendizaje automático y especialistas en Big Data.

Bajo este escenario nace #BigDataForAll, un proyecto europeo cuyos objetivos son mejorar las competencias de los profesionales sobre diseño, implementación y evaluación de procesos de gamificación en la enseñanza en general y en la enseñan-

za de la estadística y el Big Data en particular a través de la propuesta de distintos resultados intelectuales. #BigDataForAll busca generar vínculos entre las universidades y el sector empresarial y social para el desarrollo de prácticas innovadoras y ser parte de esta nueva era digital.

En este trabajo se presentarán algunos de los resultados obtenidos en el análisis de contexto realizado a través de una encuesta virtual entre estudiantes y profesores de nuestras universidades, así como entre profesionales de distintas entidades. En cuanto al primer colectivo de estudiantes, cabe destacar que de entre los encuestados, un 70% afirmó no tener competencias de estadística o Big Data para el mundo digital, a pesar de que más del 60% de los jóvenes aseguraron que la estadística tiene bastante/ mucha importancia en su día a día. A pesar de ello, un 82% de los estudiantes coincidía en que la forma de aprender estadística es tediosa. Todo esto pone de manifiesto la importancia de la estadística en el día a día de los jóvenes, pero también la necesidad de una mayor formación y transformación en su proceso de enseñanza/aprendizaje. Por otro lado, en cuanto al colectivo del profesorado, destaca que a pesar de que el 80% del profesorado encuestado dice que conoce los procesos de gamificación, tan solo el 41% menciona tener competencias en esta metodología y solo un 26% lo ha puesto en práctica en sus clases. Por último, señalar que los responsables de las entidades afirmaron que en su día a día, el 89% de ellos genera y utiliza datos; sin embargo, tan sólo el 48% de los profesionales encuestados dice tener competencias básicas de estadística y 33% de Big Data para tratar los datos.

Teniendo en cuenta estos resultados se han desarrollado dos productos intelectuales principales: un MOOC en procesos de gamificación para la docencia en educación superior y un juego de rol educativo sobre perfiles laborales relacionados con la estadística y Big Data.

Los estudiantes deben ser conscientes de las necesidades que se van a dar en el futuro para enfocar su aprendizaje; los profesores tienen que saber proporcionar las herramientas adecuadas a los estudiantes para guiarles en su aprendizaje y las distintas entidades deben tener conocimiento de qué tecnologías se pueden utilizar para mejorar su rendimiento.

#BigDataForAll ha sido desarrollado en colaboración entre distintas entidades; entre las que se encuentran la Universidad JÖNKÖPING de Suecia, ODISEE de Bélgica, Rosto Solidário de Portugal, BB&R y la Universidad de Salamanca de España.

Este trabajo se ha llevado a cabo en el marco del Proyecto «#BigDataForAll: Promoting Statistics and Big Data through Gamification and Digital Education», financiado por el Programa Erasmus+ de la Comisión Europea (Ref.: 2020-1-ES01-KA226-HE-0956886).

*Palabras clave:* estadística, big data, gamificación, educación digital

*Clasificación AMS:* 62-11

# EL PAPEL DE LA ESTADÍSTICA EN LA PLANIFICACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

---

JOSÉ LUIS MOLINA GONZÁLEZ<sup>1</sup>, CARMEN PATINO ALONSO<sup>2</sup>,  
SANTIAGO ZAZO DEL DEDO<sup>3</sup>, ROCÍO MORA FERNÁNDEZ DE CÓRDOBA<sup>4</sup>  
Y FERNANDO ESPEJO ALMODÓVAR<sup>5</sup>

<sup>1,3,4,5</sup>*Grupo de Investigación IGA. Escuela Politécnica Superior de Ávila.  
Universidad de Salamanca*

<sup>2</sup>*Grupo de Investigación IGA. Departamento de Estadística. Universidad de Salamanca*  
<sup>1</sup>lmlolina@usal.es, <sup>2</sup>carpatino@usal.es, <sup>3</sup>szazo@usal.es,  
<sup>4</sup>rociomora@usal.es, <sup>5</sup>espejo@usal.es,

## RESUMEN

La mala gestión de los recursos hídricos ha llevado a la llamada crisis mundial del agua. Los objetivos generales de la planificación hidrológica son conseguir una adecuada protección y satisfacción de las demandas de agua. El diseño y la planificación de proyectos hidráulicos son necesarios para la gestión de los recursos hídricos y necesitan información histórica de variables hidrológicas provenientes de fenómenos complejos y de naturaleza aleatoria cuyo comportamiento no se puede predecir con precisión. Para ello, se requieren métodos estadísticos que ayuden a determinar los eventos de diseño máximos asociados a diferentes periodos de retorno y la interpretación de las observaciones. En definitiva, el fin principal de la Estadística es recopilar datos sobre fenómenos hidrológicos pasados, y hacer inferencia transformándola en información útil que ayuden en el desarrollo de herramientas de apoyo a la toma de decisiones para un mejor aprovechamiento de los recursos hídricos.

*Palabras clave:* Recursos Hídricos, Métodos Estadísticos, Toma de Decisiones  
*Clasificación AMS:* 97K10, 97K40, 97K80

# LAS ACTITUDES DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SUPERIOR HACIA EL USO DE LAS REDES SOCIALES EN EL APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA

---

CARMEN PATINO-ALONSO<sup>1</sup>, MARÍA CONCEPCIÓN VEGA-HERNÁNDEZ<sup>2</sup>,  
ANA BELÉN SÁNCHEZ GARCÍA<sup>3</sup>, SARA MORGADO NUNES<sup>4</sup>,  
Y ANA CRISTINA LEÓN MEJÍA<sup>5</sup>

<sup>1</sup>*Grupo de Investigación IGA. Departamento de Estadística. Universidad de Salamanca.*

<sup>2</sup>*GIR CIMET. Departamento de Estadística. Universidad de Salamanca.*

<sup>3</sup>*Departamento de Didáctica, Organización y Métodos de Investigación.  
Universidad de Salamanca*

<sup>4</sup>*Escola Superior de Gestão, Instituto Politécnico de Castelo Branco. Portugal*

<sup>5</sup>*Departamento de Sociología y Comunicación. Universidad de Salamanca*

<sup>1</sup>carpatino@usal.es, <sup>2</sup>mvegahdz@usal.es, <sup>3</sup>asg @usal.es, <sup>4</sup>sara@ipcb.pt, <sup>5</sup>aleon@usal.es

## RESUMEN

Las redes sociales se han convertido en una herramienta de comunicación entre los estudiantes para el uso social. Además, forman parte de lo que se conoce como tecnologías web 2.0. El objetivo principal de este trabajo es conocer la actitud, consultas e interacción de los alumnos, hacia el uso de las redes sociales en el proceso de aprendizaje de la Estadística. Se aplicó un cuestionario a 78 alumnos que cursan la asignatura de Estadística en los Grados de Estadística (28,2%), Ingeniería Informática en Sistema de Información (50%) y Relaciones Laborales y Recursos Humanos (21,8%) de la Universidad de Salamanca. El 59% de los participantes son varones y 41% mujeres. La investigación reveló que el 52,6% de los estudiantes utiliza habitualmente YouTube y un 48,7% WhatsApp. La red que principalmente utilizan para consulta de dudas e información de los contenidos es YouTube. El 75,6% de los estudiantes manifiesta que utiliza WhatsApp para interactuar en el aprendizaje con los profesores.

*Palabras clave:* Redes Sociales, Aprendizaje Estadística, Educación Superior.

*Clasificación AMS:* 97K10, 97K40, 97K80

# TICS COMO HERRAMIENTA PARA LA ESTADÍSTICA EN ENSEÑANZAS MEDIAS

---

SILVIA PRIETO-HERRAEZ<sup>1</sup>, ROCÍO DE ANDRÉS CALLE<sup>2</sup>  
Y JOSÉ MANUEL CASCÓN<sup>3</sup>

*Facultad de Economía y Empresa, Universidad de Salamanca*

<sup>1</sup>silvi\_ph@usal.es, <sup>2</sup>rocioac@usal.es, <sup>3</sup>casbar@usal.es,

## RESUMEN

La Estadística desempeña un papel fundamental en el desarrollo de la sociedad actual. Por este motivo, la enseñanza de la Estadística ha adquirido un mayor protagonismo en los planes de estudio de Matemáticas del que tenía tradicionalmente. La utilización de una herramienta informática para el estudio de esta parte de las asignaturas de Matemáticas ayuda a mejorar el aprendizaje, a motivar a los alumnos y a aumentar su interés y favorece que se sientan atraídos por esta ciencia.

Esta contribución ofrece varias aplicaciones desarrolladas con GeoGebra y Shiny. Estas aplicaciones cubren los contenidos de Estadística incluidos en las asignaturas de Matemáticas de Educación Secundaria, Bachillerato y estadística en primeros cursos universitarios. Además, se presenta una descripción detallada del uso de dichas aplicaciones en diferentes situaciones de aprendizaje. Esta parte facilita el manejo de estas aplicaciones a toda la comunidad educativa.

*Palabras clave:* GeoGebra, Matemáticas, Estadística, Enseñanzas Medias

*Clasificación AMS:* 62-04, 62P, 62P20

# ESTUDIO DE LA GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN OVINA: UNA VISIÓN DE LA ESTADÍSTICA EN ESTUDIANTES DE GASA

---

ALBERTO RODRÍGUEZ CORRALES<sup>1</sup> Y MARÍA CONCEPCIÓN VEGA-HERNÁNDEZ<sup>2</sup>

*<sup>1</sup>Departamento de Agraria, Instituto de Educación Secundaria San Isidro de Talavera de la Reina*

*<sup>2</sup>GIR CIMET, Departamento de Estadística, Universidad de Salamanca*

*<sup>1</sup>u96270@usal.es, <sup>2</sup>mvegahdz@usal.es*

## RESUMEN

Los ganaderos están interesados en conseguir mejores producciones de una manera eficiente y, por ello, siempre han tratado de innovar en la mejora genética de sus razas ganaderas mediante el uso de sementales testados mejorantes que ayuden a elevar los valores productivos sin necesidad de cruzamientos con otras razas foráneas. El manejo de los conocimientos en este campo es fundamental para los futuros profesionales técnicos en ganadería pues es interesante para la conservación de las razas y el patrimonio genético.

El objetivo de este trabajo es mejorar la aptitud cárnica de los animales gracias a una mejor selección de los reproductores aplicando análisis estadísticos de las ganancias medias diarias o la prolificidad de las ovejas, con el fin de tomar las decisiones más adecuadas relacionadas con la producción ovina.

Este estudio forma parte de un proyecto de innovación educativa que pretende enseñar a los estudiantes del Grado Superior de Ganadería y Asistencia en Sanidad Animal (GASA) a realizar una investigación sobre la gestión de la producción ovina. En este trabajo participaron 60 alumnos de ambos turnos del módulo de Gestión de la Producción Animal del primer curso del ciclo formativo de Grado Superior de GASA del Instituto de Educación Secundaria San Isidro de Talavera de la Reina. Este centro docente cuenta con dos razas rústicas autóctonas de Castilla La Mancha: manchega y talaverana, sobre las que se realiza el estudio, estando en peligro de extinción la segunda y la variedad negra de la primera.

*Palabras clave:* gestión; producción animal; ovino; análisis estadístico.

*Clasificación AMS:* 62P10, 62H

# TRANSICIÓN HACIA EL ENTORNO DE PROGRAMACIÓN R PARA LA ENSEÑANZA DE LA INVESTIGACIÓN OPERATIVA EN EL GRADO EN ESTADÍSTICA

---

MIGUEL RODRÍGUEZ-ROSA<sup>1</sup>, MARÍA ANCIONES-POLO<sup>2</sup>,  
ELISA FRUTOS-BERNAL<sup>3</sup> Y PEDRO IGNACIO DORADO DÍAZ<sup>4</sup>

*Departamento de Estadística, Universidad de Salamanca*

<sup>1</sup>miguel\_rosa90@usal.es, <sup>2</sup>mariaanciones@usal.es, <sup>3</sup>efb@usal.es, <sup>4</sup>acho@usal.es

## RESUMEN

Este trabajo propone una reflexión sobre el enfoque tradicional de enseñanza de la Investigación Operativa en el Grado en Estadística y sugiere una transición hacia un entorno de programación más avanzado. Actualmente, la metodología se basa en clases teóricas complementadas con prácticas en el aula de informática utilizando el programa estadístico LINDO. Si bien se plantea la necesidad de migrar hacia un lenguaje más versátil, como R, presentando las ventajas de utilizarlo en la enseñanza de la Investigación Operativa:

- ofrece soluciones a problemas fundamentales en la disciplina, por ejemplo, el algoritmo de Dijkstra, el de Ford-Fulkerson y el CPM-PERT, mediante funciones como `shortest_paths`, `max_flow` y `solve_pathAOA`.
- representa una evolución en la metodología docente, promoviendo un aprendizaje más dinámico y actualizado acorde a los avances tecnológicos y las necesidades del mercado laboral.
- brinda a los estudiantes una ventaja en términos de empleabilidad y habilidades técnicas, pues R es una herramienta ampliamente utilizada en la comunidad estadística.

*Palabras clave:* Enseñanza de la Investigación Operativa, lenguaje R, programación avanzada, transición metodológica.

*Clasificación AMS:* 97-04, 90C35



# DISEÑO DE UNA SECUENCIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE SOBRE ESTOCÁSTICA CON UN ENFOQUE STEM

---

FRANCISCO JOSÉ RODRÍGUEZ-VILLANEGO<sup>1</sup>, MARÍA DEL PILAR AZCÁRATE GODED<sup>2</sup> Y FRANCISCO MANUEL MORENO-PINO<sup>3</sup>

*Departamento de Didáctica, Universidad de Cádiz*

<sup>1</sup>francisco.villanego@uca.es, <sup>2</sup>pilar.azcarate@uca.es, <sup>3</sup>franciscomanuel.moreno@uca.es

## RESUMEN

En este trabajo se aborda el diseño de una secuencia de enseñanza/aprendizaje sobre estocástica para alumnado que se encuentra terminando la enseñanza secundaria. Parte del conocimiento histórico y epistemológico de la estadística y la probabilidad, así como de las dificultades y demandas de aprendizaje relacionadas con estos conceptos.

Para el diseño de la secuencia, que incluye materiales, actividades y metodología, se emplea una estructura didáctica que sirve de nexo entre el marco teórico que sustenta la propuesta y los distintos elementos didácticos que la componen. Son muchas las estructuras didácticas posibles (Aprendizaje Basado en Proyectos, Investigación Orientada, etc). En nuestra propuesta esta estructura pretende conectar los aprendizajes adquiridos con la investigación científica y las herramientas TIC, a través de un enfoque STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics). Este enfoque da sentido al diseño didáctico y sirve de eje vertebrador durante su desarrollo.

*Palabras clave:* Estadística, Estocástica, Probabilidad, STEM.

*Clasificación AMS:* 97

# SESGOS EN EL CONOCIMIENTO DE ALUMNADO AL FINAL DE LA ETAPA DE SECUNDARIA SOBRE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD

---

FRANCISCO JOSÉ RODRÍGUEZ-VILLANEGO<sup>1</sup>, MARÍA DEL PILAR AZCÁRATE GODED<sup>2</sup> Y FRANCISCO MANUEL MORENO-PINO<sup>3</sup>

*Departamento de Didáctica, Universidad de Cádiz*

<sup>1</sup>francisco.villanego@uca.es, <sup>2</sup>pilar.azcarate@uca.es, <sup>3</sup>franciscomanuel.moreno@uca.es

## RESUMEN

En el proceso de aprendizaje de la estadística y la probabilidad resulta útil disponer de elementos que nos ayuden a determinar si existe una correcta comprensión de dichos conceptos. Para ello podemos usar los sesgos y heurísticas presentes en el alumnado, pues nos ayudarán a detectar demandas de aprendizaje, esto es, diferencias entre el conocimiento que deberían tener adquirido y el que realmente poseen.

El presente trabajo aborda un estudio de casos realizado con alumnado a punto de concluir la enseñanza secundaria, y trata de explorar sus formas de explicar diferentes fenómenos que dependen del azar. Para ello se les proponen una serie de actividades adaptadas a la edad y el contexto de los sujetos investigados, a fin de identificar diferentes sesgos y estrategias de pensamiento y organizarlos en categorías que permitan tener nociones del estado en que se encuentran dentro de su proceso de aprendizaje.

*Palabras clave:* Estadística, Estocástica, Probabilidad, Sesgos.

*Clasificación AMS:* 97

# APRENDE ESTADÍSTICA JUGANDO

---

M.<sup>a</sup> TERESA SANTOS MARTÍN<sup>1</sup> Y JUAN MANUEL RODRÍGUEZ DÍAZ<sup>2</sup>

*Departamento de Estadística. Universidad de Salamanca*

<sup>1</sup>maysam@usal.es, <sup>2</sup>juanmrod@usal.es

## RESUMEN

La estadística es fundamental para comprender el mundo que nos rodea. Por lo que, es esencial que los estudiantes comprendan los conceptos básicos desde una edad temprana. El objetivo de este estudio es resaltar la importancia de iniciar la enseñanza de la estadística desde los niveles más bajos de la educación. Se muestra el taller: «Aprende Estadística jugando», actividad para 2º, 3º y 4º de primaria que se ha realizado a más de 1000 escolares con la Fundación Salamanca Ciudad de Cultura y Saberes. En el taller se desarrollan actividades para adquirir los conceptos básicos de forma experimental y divertida. Enseñar estadística en primaria es enriquecedor, ya que los niños tienen una curiosidad natural y un deseo de comprender su entorno, que los convierte en aprendices entusiastas, activos y receptivos. Aprenden a formular preguntas, a desarrollar el pensamiento crítico, recopilar datos relevantes, organizar la información y realizar interpretaciones. Estas habilidades se vuelven cada vez más importantes en un mundo donde la capacidad de analizar y comprender datos es esencial en múltiples disciplinas y contextos.

*Palabras clave:* Educación estadística, Metodología activa, aprendizaje autónomo

*Clasificación AMS:* 97K10, 97K40, 97K80

# MÉTODOS ESTADÍSTICOS Y LIBRERÍAS ASOCIADAS EN R PARA EL DESARROLLO DE TFGS EN EL CAMPO DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

---

MARÍA DOLORES UGARTE<sup>1</sup>, JAIONE ETXEBERRIA<sup>2</sup>,  
ARITZ ADIN<sup>3</sup> Y TOMÁS GOICOA<sup>4</sup>

*Departamento de Estadística, Informática y Matemáticas;  
Universidad Pública de Navarra*

*Campus de Arrosadía, 31006, Pamplona (Navarra)*

<sup>1</sup>lola@unavarra.es, <sup>2</sup>jaione.etxeberria@unavarra.es,

<sup>3</sup>aritz.adin@unavarra.es, <sup>4</sup>tomas.goicoa@unavarra.es

## RESUMEN

En este trabajo se presentan un conjunto de métodos estadísticos y librerías en R que resultan de gran interés para el desarrollo de los Trabajo Fin de Grado (TFG) en el campo de la Ingeniería Industrial, especialmente para aquellos TFGs realizados en colaboración entre la universidad y las empresas.

Concretamente, se presentará el método más habitual empleado por las empresas para evaluar un proceso de producción denominado *SixSigma*, que se caracteriza por 5 etapas concretas: *Define, Measure, Analyze, Improve and Control*. *SixSigma* es una metodología basada en distintos fundamentos estadísticos que permite estructurar un proyecto y tomar decisiones en base a los datos obtenidos en el proceso de producción. Para ello, se deben fijar de antemano las características del producto y aspectos relacionados con su elaboración. Así, en este trabajo se expondrán los detalles del método y la librería de R *SixSigma* que el alumnado podría emplear para el desarrollo del TFG.

*Palabras clave:* Método SixSigma, librerías de R, Estadística en Ingenierías.

*Clasificación AMS:* 62F25

# EL USO DE LAS TIC EN EL APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR ACTUAL

---

MARÍA CONCEPCIÓN VEGA-HERNÁNDEZ<sup>1</sup>, CARMEN PATINO-ALONSO<sup>2</sup>,  
JESÚS ÁNGEL ROMÁN-GALLEGO<sup>3</sup> Y MARÍA LUISA PÉREZ-DELGADO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>GIR CIMET. *Departamento de Estadística. Escuela Politécnica Superior de Zamora. Universidad de Salamanca*

<sup>2</sup>Grupo de Investigación IGA. *Departamento de Estadística. Universidad de Salamanca*

<sup>3,4</sup>GIR CIMET. *Departamento de Informática y Automática.*

*Escuela Politécnica Superior de Zamora. Universidad de Salamanca*

<sup>1</sup>mvegahdz@usal.es, <sup>2</sup>carpatino@usal.es, <sup>3</sup>zjarg@usal.es, <sup>4</sup>mlperez@usal.es,

## RESUMEN

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han revolucionado la forma en que los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades. En concreto, el uso efectivo de las TIC en el aprendizaje de la Estadística puede ofrecer grandes beneficios en el contexto de la Educación Superior. El objetivo de este trabajo es conocer el uso de las TIC en el aprendizaje de la Estadística en la Educación Superior actual. Para ello, se aplicó un cuestionario a 78 estudiantes universitarios, 41% mujeres y 59% hombres, de la Escuela Politécnica Superior de Zamora (48,7%) y las facultades de Ciencias (25,6%), Ciencias Químicas (3,8%) y Ciencias Sociales (21,8%) de la Universidad de Salamanca.

Los resultados mostraron actitudes positivas ante el uso de las TIC. La mayoría de los estudiantes indicaron que los profesores deben utilizar las TIC para mejorar la calidad de los procesos de aprendizaje, es imprescindible incorporarlas en las aulas universitarias y que proporcionan flexibilidad de espacio y tiempo para la comunicación entre los miembros de la comunidad educativa. No se observaron niveles de conocimiento sobre las tecnologías altos, los más elevados fueron sobre buscadores de información en red del tipo Google y los sistemas de comunicación (correo electrónico, foro, chat, videoconferencia, etc.) Sin embargo, destacaron niveles de conocimiento bajos de programas para el análisis de datos, como SPSS, o programas educativos de autor. Además, las herramientas de usuario y programas básicos del tipo Word, Power Point, etc. y los buscadores como Google fueron las tecnologías más utilizadas por los universitarios, mientras que para el aprendizaje de la Estadística los menos usados fueron los espacios de interacción social como

Facebook, los programas para la edición de imagen, audio y vídeo, las plataformas virtuales de enseñanza-aprendizaje, como Moodle, y los materiales virtuales y recursos en red para la enseñanza-aprendizaje como portafolios electrónico, Wikis o videojuegos.

*Palabras clave:* TIC, Aprendizaje, Estadística, Educación Superior.

*Clasificación AMS:* 62, 97K40, 97K80

# EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS ENSEÑANZAS DE LA UNEMI MEDIANTE TÉCNICAS DE REMUESTREO PARA DATOS CATEGÓRICOS

---

LAURA VICENTE-GONZALEZ<sup>1</sup>, FABRICIO GUEVARA-VIEJÓ<sup>2</sup>,  
PURIFICACIÓN VICENTE-GALINDO<sup>3</sup> Y JOSÉ LUIS VICENTE-VILLARDÓN<sup>4</sup>

<sup>1, 3, 4</sup>*Departamento de Estadística, Universidad de Salamanca*

<sup>2</sup>*Universidad Estatal de Milagro*

<sup>1</sup>laura20vg@usal.es, <sup>2</sup>jguevarav@unemi.edu.ec, <sup>3</sup>purivg@usal.es, <sup>4</sup>villardon@usal.es

## RESUMEN

Debido a la importancia de la evaluación de la calidad de la educación superior, en Ecuador existen diversos reglamentos que obligan al estudio de las opiniones de los estudiantes sobre los estudios cursados una vez egresados. Por ello, en la Universidad Estatal de Milagro se ha elaborado una encuesta, que se realiza en tres etapas y contiene información sobre las competencias adquiridas y la pertenencia a la formación.

La muestra ha sido recogida entre los años 2017 y 2021 del alumnado egresado de la Universidad Estatal de Milagro. En todos los periodos la primera encuesta se aplica nada más analizar los estudios en la Universidad a todo el alumnado. La segunda encuesta se aplica un año después de haberse graduado a una muestra del total de egresados repartida de forma proporcional al alumnado de cada carrera. La tercera encuesta se aplica a los dos años de haber analizado los estudios, igual que en el caso del segundo cuestionario, a una muestra del total de egresados repartida de forma proporcional al alumnado de cada carrera.

En este caso nos centraremos en el estudio de las respuestas y la comparación de los resultados de la primera encuesta en los diferentes colectivos.

Para la comparación de los colectivos presentes en la población de estudio, se han utilizado técnicas de remuestreo adaptadas a datos categóricos. Estas técnicas están siendo introducidas en la asignatura de métodos de remuestreo del grado en Estadística de la Universidad de Salamanca.

Las valoraciones, en líneas generales, son buenas ya que la mayor parte del alumnado valora los diferentes ítems con 7 puntos. Aunque en el periodo 2017-

2018 cabe destacar que el segundo idioma internacional está valorado con 4 puntos o menos por el 25 % de los alumnos que han realizado la encuesta; a partir del año 2019 es importante recalcar que en los tres años más del 84 % han valorado con la puntuación máxima el sentimiento de orgullo hacia la UNEMI; en el año 2021 la valoración del alumnado a los trámites administrativos en general y a las condiciones de la biblioteca, han disminuido notablemente, ninguno de los alumnos ha valorado estos ítems por encima de 5 puntos.

Solo se observan diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en el año 2020 en el que las mujeres valoran de forma más positiva que los hombres.

Excepto en el año 2018, se han detectado diferencias significativas entre el alumnado que trabaja mientras realiza sus estudios en la Universidad Estatal de Milagro y los que no. En los años 2019 y 2020 las valoraciones de los trabajadores son mejores que las del otro colectivo, sin embargo, en 2021 ocurre lo contrario.

Existen diferencias significativas entre las valoraciones de los alumnos de estado socioeconómico medio alto y bajo en 2019, siendo mejores las valoraciones de los de nivel bajo.

En 2021 todas las respuestas son de alumnado presencial. Desde 2017 a 2020 existen diferencias entre las personas que cursan sus estudios de forma presencial y las de semipresencial, siendo mejores las valoraciones de este segundo grupo.

Se encuentran diferencias significativas entre las facultades en todos los años. La Facultad de Educación se diferencia en las tres primeras encuestas obteniendo mejores puntuaciones que las tres restantes; en el año 2021 la Facultad de Salud obtiene las mejores puntuaciones junto con la de Educación, seguida de Ciencias e Ingeniería. La Facultad de Ciencias Sociales, Educación Comercial y Derecho recibe las puntuaciones más bajas.

*Palabras clave:* Remuestreo, PERMANOVA, Evaluación de la calidad

*Clasificación AMS:* 62P99, 62-07, 62F35, 62F40, 62G09





# ENCUESTA SOBRE PSICÓLOGOS EN CRC. EDICIÓN 2020

---

ARMANDO GONZÁLEZ SÁNCHEZ  
armando\_gonzalez@usal.es

*Departamento de Estadística, Universidad de Salamanca  
Campus Miguel de Unamuno. C/ Alfonso X El Sabio, S/N, 37007, Salamanca, España*

## RESUMEN

El trabajo de los psicólogos en los Centros de Reconocimiento de Conductores (CRC) presenta varias peculiaridades que intentan recogerse en este estudio. Se propuso una encuesta con algunos puntos considerados importantes para caracterizar a la población. Se ha obtenido un sondeo que mide las necesidades de los psicólogos en CRC, así como la situación de los CRC. Se ha constatado una gran variabilidad en todas las dimensiones recogidas, menos en carga laboral, la cual es elevada. Los resultados muestran que se trata de un sector desunido organizacionalmente y expuesto a un marco de actuación inestable.

*Palabras clave:* Centros de Reconocimiento de Conductores, DGT, psicotécnico, psicofísico.

## ABSTRACT

The work of the psychologists in the Driver Recognition Centers (known by its Spanish acronym, CRC) presents several characteristics collected by this study. A survey was proposed with points that were considered important to characterize the population. A survey which was obtained, measures the needs of psychologists in CRC as well as the situation of CRC. A great variability has been found in all the dimensions collected except in high workload. The results show that it is a disjoint sector exposed to an unstable framework.

*Keywords:* Driver Recognition Centers, DGT, psychotechnical, psychophysical.

## MARCO Y JUSTIFICACIÓN

Los Centros de Reconocimiento de Conductores de España, (en adelante CRC) son centros privados que gestionan las licencias de conducción con la Dirección General de Tráfico (DGT). En ellos se establecen libremente los precios aplicables desde el año 2002 (Ley 19/2001). Actualmente parece que existe gran rivalidad entre CRC. Se desea caracterizar a la población conociendo sus implicaciones, las tarifas aplicables actuales, las circunstancias laborales de los Psicólogos en CRC. Así, con esta investigación se pretende conseguir los siguientes objetivos: caracterizar el estado laboral de los psicólogos que trabajan en CRC; caracterizar las competencias conocidas y desarrolladas de los psicólogos que trabajan en CRC y caracterizar las necesidades de la profesión.

## MATERIAL Y MÉTODO

Todos los ítems se han diseñado en elaboración propia conformando la encuesta y alojándolo en la plataforma Google Forms. Posteriormente se pasó una prueba a un grupo de 10 jueces, psicólogos cuyo trabajo se desempeña en el seno de los CRC y quienes han valorado cada uno de los ítems. La encuesta se hizo llegar a los CRC a través de correo electrónico para su respuesta por vía telemática.

## MUESTRA

Una vez realizadas las pruebas pertinentes y desde julio de 2020 se presentó a la comunidad de Psicólogos en CRC la Encuesta sobre psicólogos en CRC. Edición 2020. Estando disponible hasta el 31 de octubre de 2020. Las preguntas de esta encuesta se adjuntan en el anexo I.

La muestra se compone de profesionales que ostentan el título de Psicología y desempeñan su condición laboral en, al menos, un CRC español. Todos los participantes han manifestado esta circunstancia, también y de forma activa otorgan su consentimiento para cumplir los objetivos que persigue la investigación.

Se ha accedido a la muestra mediante un listado de acceso público de CRC, cuyo archivo tiene por fecha 5 de marzo de 2020 y se encuentra accesible desde: <http://www.dgt.es/es/seguridad-vial/centros-colaboradores/centros-de-reconocimiento-de-conductores/>. Por medio de correo electrónico se le invitó a cada CRC a colaborar en la encuesta. De los 2446 centros, se pudo recuperar solamente 1754 CRC, ya que en los otros casos no se encontraban reflejados el dato del correo electrónico. La encuesta fue contestada por 109 individuos y tras diversos cribados se pudo obtener una muestra efectiva de 99 encuestados.

Para calcular la muestra se usó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \cdot Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

- N = Total de la población
- $Z_{\alpha}^2 = 1,96^2$
- p = proporción de la variable (p=0,05)
- q = 1 - p
- d = error máximo permitido (5%)

Se debe obtener una muestra de mínimo 333 participantes en total y de representación en cada una de las CCAA necesario para obtener conclusiones extrapolables al total de la población.

Dado que no se ha podido llegar a un número suficiente de encuestados no se trata de un estudio probabilístico, sino de un sondeo.

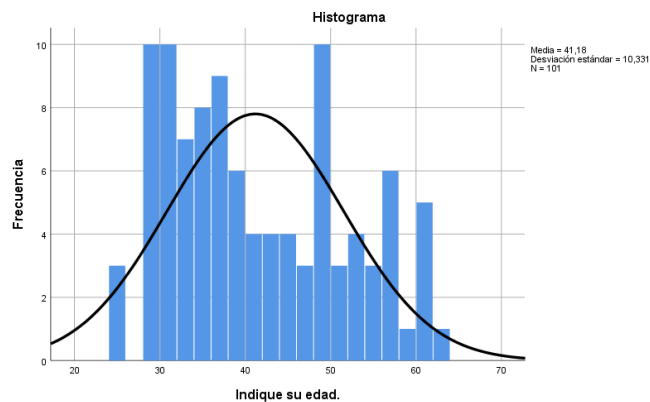
## PERFIL DEL ENCUESTADO

### EDAD

TABLA 1. Descriptivos de edad.

Descriptivos									Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
N	X	Mediana	Moda	DT	Mín.	Máx.	P25	P75	Valor	gl	Sig.	Valor	gl	Sig.
99	41,23	39	31 y 49	10,428	25	63	32	49	,140	97	,000	,937	97	< 0,001

GRÁFICO 1. Histograma de edad.



Se trata de la edad medida en años de cada uno de los participantes. Esta pregunta fue contestada por la totalidad de los encuestados con una media de 41,23 y una desviación típica de 10,42 años. El mínimo de edad se sitúa en 25 años siendo el máximo en 63 años. Con dos modas situadas en 31 y 49 años. La variable edad no se considera normal.

### *Comunidad Autónoma*

Se trata de una pregunta de opción múltiple, en la que cada encuestado puede seleccionar varias opciones dependiendo de si trabaja en uno o varios

centros pertenecientes a una o varias CCAA. Ninguno de los participantes trabaja en más de una CCAA. No se obtuvieron respuestas de Baleares, Cantabria ni Melilla.

TABLA 2. Frecuencias de Comunidad Autónoma.

Comunidad autónoma	n	%
Andalucía	17	17,2
Aragón	3	3,0
Principado de Asturias	1	1,0
Canarias	4	4,0
Castilla y León	8	8,1
Castilla-La Mancha	3	3,0
Cataluña	8	8,1
Comunitat Valenciana	12	12,1
Extremadura	3	3,0
Galicia	11	11,1
Comunidad de Madrid	11	11,1
Región de Murcia	7	7,1
Comunidad Foral de Navarra	1	1,0
País Vasco	5	5,1
La Rioja	4	4,0
Ciudad Autónoma de Ceuta	1	1,0
Total	99	100

### *Posición que ocupa en el CRC.*

Ante esta pregunta de opción múltiple, las opciones de respuesta que se ofrecen son: Titular, Director/a facultativo y Facultativo. Dado que es posible que concurra la titularidad del centro con alguno de los puestos, en un análisis posterior se suman las siguientes opciones: A) Titular y Director/a y B) Titular y Facultativo, ya que otras opciones no están contempladas

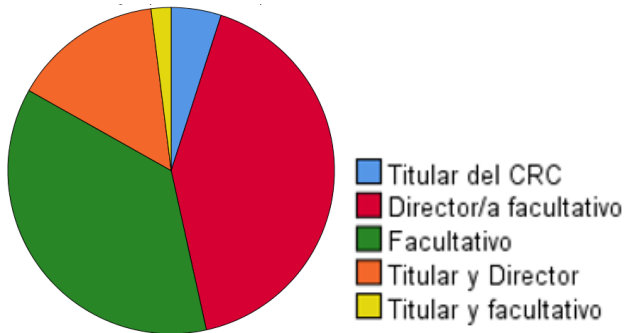
jurídicamente. De esta forma se han recategorizado en estas 5 opciones resultantes.

La mayoría de los encuestados seleccionaron las opciones de Director facultativo y facultativo; mientras que la titularidad del CRC está ostentada por 22 de los encuestados (21,78%).

TABLA 3. Frecuencias de posición en CRC.

Posición	n	%
Titular del CRC	5	5,1
Director/a facultativo	41	41,4
Facultativo	37	37,4
Titular y Director	14	14,1
Titular y facultativo	2	2,0
Total	99	100

GRÁFICO 2. Gráfico de tarta de posición en CRC.



### *Programa de tramitación*

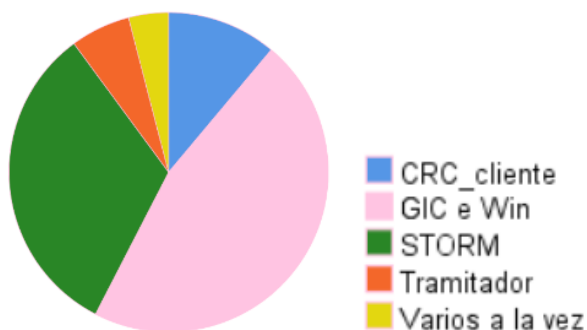
Esta pregunta de opción múltiple y con respuestas abiertas mostró que algún encuestado utiliza varios programas a la vez, además de que desveló el

uso del programa JAVA DGT10, que es una versión no oficial del programa de la DGT.

TABLA 4. Frecuencias de tipo de programa usado.

Tipo de programa	n	%
Programa por defecto de la DGT (CRC_cliente)	11	11,1
GIC e Win (ASDE)	44	44,4
STORM (LN Deter)	32	32,3
Tramitador (eMedicalBox)	6	6,1
Varios a la vez	4	4,0
No contestaron	2	2,0
Total	99	100

GRÁFICO 3. Gráfico de tarta de los programas usados.



### *Personal ferroviario*

De los 99 encuestados, todos respondieron a esta pregunta, siendo 98 quienes no realizan reconocimientos a personal ferroviario, mientras que un solo sujeto manifiesta que sí los realiza.

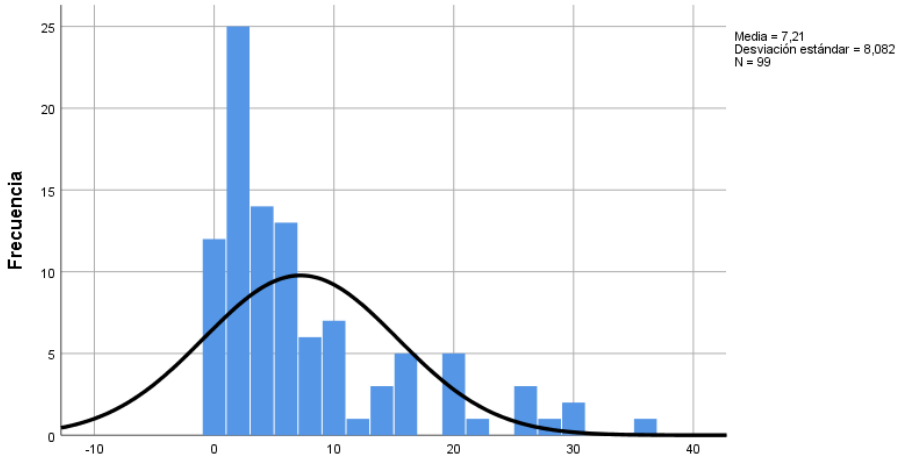


### Experiencia

#### Años de experiencia fuera del CRC

GRÁFICO 4. Histograma de los años de experiencia como profesional de la psicología fuera de CRC.

Indique sus años de experiencia trabajando como profesional de la psicología en otros ámbitos que no un CRC.

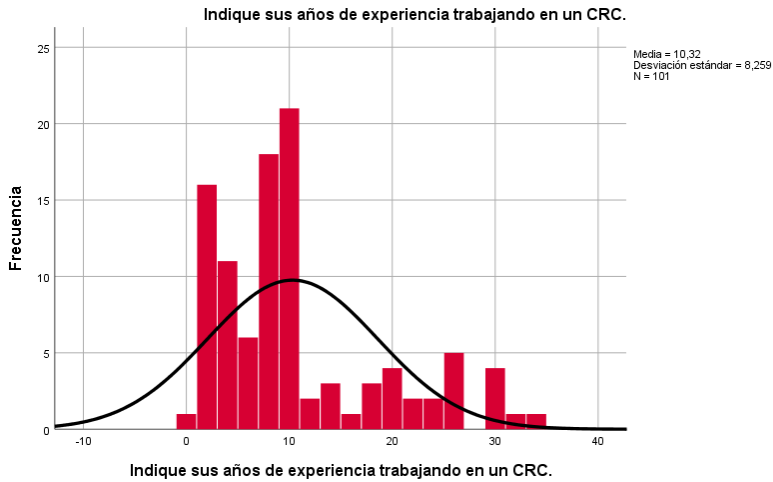


Indique sus años de experiencia trabajando como profesional de la psicología en otros ámbitos que no sean un CRC.

La experiencia de los profesionales de la psicología en CRC fuera de los CRC tiene una media de 7,21 años, con una DT de 8,02 años, lo que indica gran variabilidad, gran cola a la derecha, asimetría positiva.

## Años de experiencia en un CRC

GRÁFICO 5. Histograma de los años de experiencia en CRC.



El histograma de la experiencia en CRC tiene de media 10,32 años y DT 8,25, con gran cola a la derecha.

TABLA 5. Descriptivos de los años de experiencia dentro y fuera de un CRC.

	Exp. fuera de CRC	Exp. dentro CRC
N	97	99
	7,22	10,30
Mediana	4,00	8,00
DT	8,119	8,342
Mínimo	0	0
Máximo	35	33
Asimetría	1,521	1,076
EE asimetría	,245	,243
Curtosis	1,671	,280

EE curtosis		,485	,481
CV*100		112,45	80,09
Kolmogorov-Smirnov	Estadístico	0,209	0,236
	gl	97	97
	Sig.	< 0,001	< 0,001
Shapiro-Wilk	Estadístico	0,805	0,873
	gl	97	97
	Sig.	< 0,001	< 0,001

Tanto los estadísticos de centralidad como las dispersiones son más grandes como trabajadores dentro de CRC comparado con fuera de CRC. El Coeficiente de Variación en cambio muestra una dispersión de 112% frente a una del 80%.

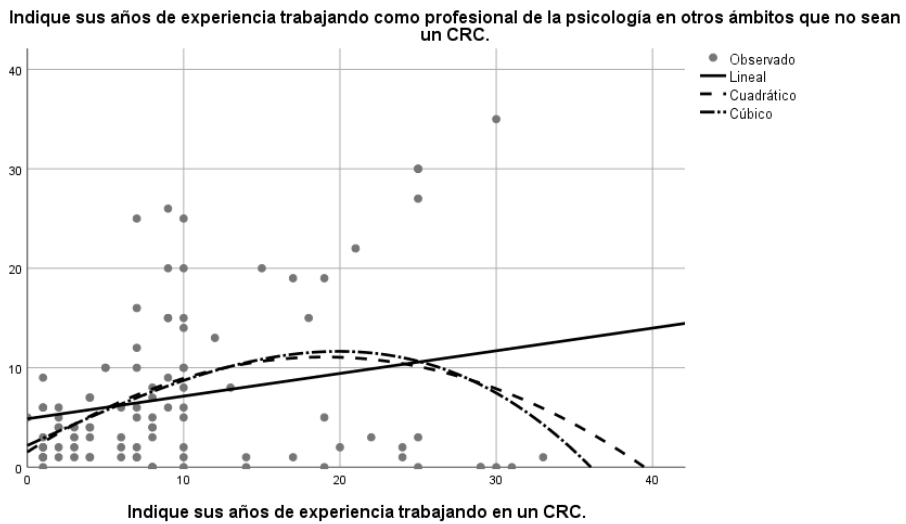
TABLA 6. Modelos de regresión de años de experiencia en CRC y fuera de CRC.

Ecuación	R <sup>2</sup>	Sig.
Lineal	,056	,020*
Logarítmico	No calculable	
Cuadrático	,111	,004**
Cúbico	,113	,011*
Potencia	No calculable	
Crecimiento	No calculable	

Aunque el modelo lineal y cúbico son significativos, su predictibilidad es escasa, por lo que no puede usarse como un modelo explicativo ya que no da una tendencia clara al comparar la experiencia dentro y fuera de CRC. El modelo cuadrático es no significativo y los modelos logarítmicos, potencia y crecimiento no se pudieron calcular.

Dicho de otra forma: cuantos más años trabajados fuera de CRC, más años trabajados dentro de CRC, solo que esta relación es muy pobre en el mejor de los casos ( $R^2=0,113$ ).

GRÁFICO 6. Nube de puntos entre los años de experiencia dentro y fuera de un CRC.



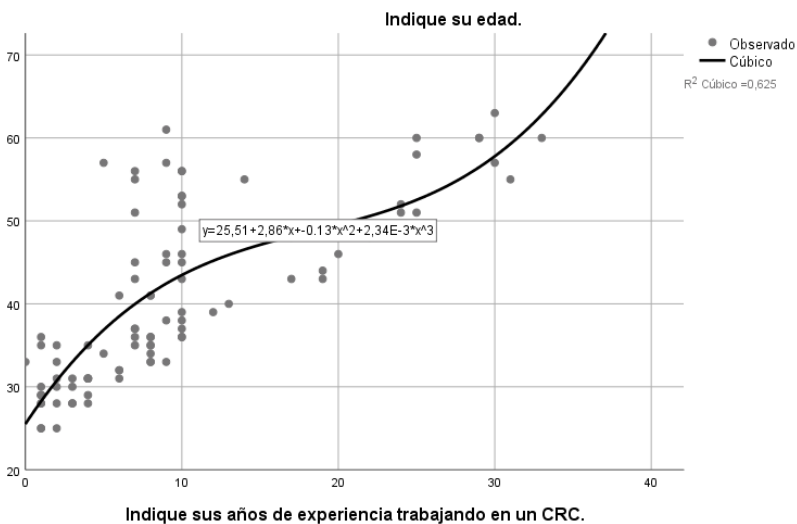
Se muestra que antes de los 10 años de experiencia en CRC la experiencia en otras áreas también es grande; pero esta tendencia se va bifurcando, de modo que hay profesionales de gran experiencia en CRC y además en otras áreas y en exclusiva o casi exclusiva en CRC.

Experiencia y edad

TABLA 7. Modelos de regresión entre las variables experiencia dentro de un CRC y edad.

Ecuación	R <sup>2</sup>	Sig.
Lineal	,572	< 0,001**
Logarítmico	No calculable	
Inverso	No calculable	
Cuadrático	,605	< 0,001**
Cúbico	,625	< 0,001**
Compuesto	,569	< 0,001**
Potencia	No calculable	
S	No calculable	
Crecimiento	,569	< 0,001**
Exponencial	,569	< 0,001**
Logística	,569	< 0,001**

GRÁFICO 7. Diagrama de puntos con las variables edad y experiencia en CRC.



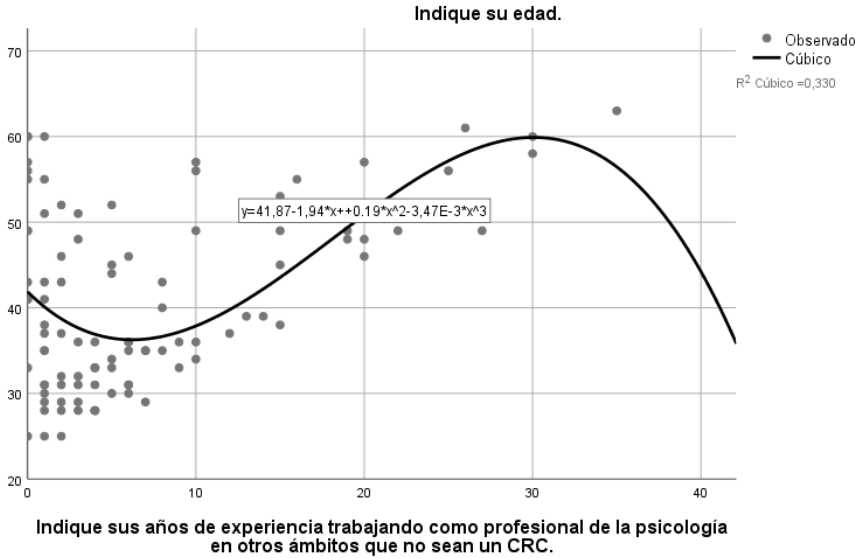
Se adapta a un modelo cúbico en el que aumenta al aumentar la edad, aumenta la experiencia en CRC con un valor pronosticado de 0,625. O lo que es lo mismo: cuanta más edad se tiene, más años de experiencia se tienen en CRC. De esta relación se puede derivar que el trabajo en CRC tiene tendencia de mantenerse en el tiempo: si se tiene un trabajo en CRC existe un 0,625 de probabilidades de que se mantenga el trabajo al año siguiente, considerando los datos de forma global. Esta tendencia tiene forma cúbica suavizada en la que en los más jóvenes se aplanan la tendencia, de forma que la relación años trabajados en CRC y edad se vuelve menos acentuada para cambiar la tendencia a partir de los 20 años de experiencia. Esto revela que de unos 20 años a esta parte, quienes se incorporan al trabajo en CRC lo hacen con más edad o que su trabajo es intermitente, o cualquier otra circunstancia que no le permita adquirir experiencia conforme con su edad.

También es de señalar que una parte del gráfico no puede poblarse, porque no puede darse la circunstancia de que se tiene más edad que experiencia, entonces la diagonal inferior queda necesariamente despoblada a partir de su diagonal de simetría.

TABLA 8. Modelos de regresión entre las variables experiencia fuera de CRC y edad.

Ecuación	R <sup>2</sup>	Sig.
Lineal	,212	< 0,001**
Logarítmico	No calculable	
Inverso	No calculable	
Cuadrático	,271	< 0,001**
Cúbico	,330	< 0,001**
Compuesto	,205	< 0,001**
Potencia	No calculable	
S	No calculable	
Crecimiento	,205	< 0,001**
Exponencial	,205	< 0,001**
Logística	,205	< 0,001**

GRÁFICO 8. Diagrama de puntos con las variables edad y experiencia fuera de CRC.



Se muestra que no es un gran predictor la edad con los años de experiencia fuera de CRC para la población de psicólogos que trabajan en CRC con una variabilidad explicada de 0,33 con el mejor modelo disponible a partir de la edad. No obstante, puede observarse un embudo que se va elevando, esto viene explicado porque no puede existir un psicólogo de 25 años con 30 de experiencia, por ejemplo; esta circunstancia se refleja en que la diagonal inferior no está poblada. En cambio, en la diagonal superior se distribuyen los sujetos de la muestra, quizá habiendo una ligera aglomeración en poca edad y poca experiencia, pero en el resto del gráfico se distribuye de forma casi uniforme, con la particularidad de que no puede darse un sujeto con menos edad que experiencia. Por eso se da un modelo con  $R^2$  tan bajo, pero significativo: porque existe una parte imposible de poblar, aunque el reto se distribuya con patrones escasamente explicados.

*Membresías***Membresía Grupo de trabajo Tráfico y Seguridad Vial**

TABLA 9. Frecuencias de membresía al grupo de trabajo de su Colegio Oficial.

	n	%
Sí	22	22,8
No	66	66,7
Mi colegio no tiene ese grupo de trabajo	11	11,1
Total	99	100

De los 99 participantes, su totalidad respondió como adheridos al grupo de trabajo 22, mientras que su mayoría respondió negativamente (66,6%) mientras que el 11,1% restante afirmó que su colegio no disponía de dicho grupo de trabajo.

**Membresía División de Tráfico y Seguridad Vial**

La pregunta inicial tenía como opciones de respuesta sí, no y una opción de respuesta abierta en la que los participantes podían agregar la opción que creyesen conveniente. Existen tres participantes que eligieron añadir la opción «no lo sé». Esta nueva opción viene justificada porque desde que se envió la solicitud de alta hasta obtener una respuesta efectiva, puede existir demora. También existe la opción de que alguien haya manifestado su baja, pero no haya obtenido respuesta, por lo que puede mantener su alta.

Los encuestados manifestaron que un 78,8% no pertenecían a la división, frente a un 17,2 que sí y un 3% desconocían si estaban de alta o no.



TABLA 10. Frecuencias de membresía al grupo de la División de Tráfico y Seguridad Vial.

	n	%
Sí	17	17,2
No	80	78,8
No lo sé	3	3,0
Total	98	100

### Membresías grupo de trabajo y división

TABLA 11. Tabla cruzada entre miembros de grupo de trabajo y miembros de división. Con residuos estandarizados entre paréntesis.

		Miembro División			
		No	No lo sé	Total	
Sí					
Miembro Grupo de trabajo	Sí	11(3,9*)	9(-1,9)	1(,4)	21
	No	4(-2,2*)	61(1,2)	1(-,7)	66
	Mi colegio no tiene ese grupo de trabajo	2(,1)	8(-,3)	1(1,1)	11
	Total	17	78	3	98

TABLA 12. Prueba Chi cuadrado para la membresía de la división y del grupo de trabajo.

	Valor	gl	Sig. (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	26,721	4	< 0,001**
Razón de verosimilitud	23,392	4	< 0,001**
N	99		

En la tabla de frecuencias cruzada puede observarse cómo existe una mayoría de 61 casos en los que no pertenecen a ninguno de los dos. Segui-

damente 11 encuestados comparten membresía en ambas organizaciones. Estas circunstancias son suficientes para que se muestre una tendencia en la que puede afirmarse que existe una relación entre la adhesión entre membresías de grupo de trabajo y división. Mediante los residuos estandarizados puede verse qué casilla se encuentra alterada en sus valores esperados, de esta forma, dado que existen dos casillas fuera del rango  $\pm 1,96$ , puede afirmarse que tienen más o menos frecuencias de las esperadas: la casilla sí-sí tiene más casillas de las esperadas; mientras que la casilla no-sí, tiene menos frecuencias de las esperadas. Esto implica que el ser miembro de la división implica una mayor tendencia a ser miembro del grupo de trabajo (y viceversa), quienes participan, lo hacen en ambas organizaciones. El participar en una institución y no en la otra, se constata como una circunstancia de menor incidencia al obtener unos residuos tipificados negativos y significativos (-2,2), o rozando la significación (-1,88).

### Otras membresías

TABLA 13. Frecuencias de membresía de asociaciones relacionadas con CRC.

	n	%
No	69	69,7
ASECEMP	10	10,1
CRC_Online	5	5,1
ASCREME (estatal).	5	5,1
ASCREME (catalana)	1	1,0
FEDEMECO	1	1,0
ACRC Málaga	1	1,0
Varias a la vez	2	2,0
Total	94	94,9
Perdidos	5	5,1
Total	99	100

Los encuestados que manifestaron que pertenecen a varias asociaciones a la vez, manifestaron su pertenencia a: ASCEPM y ASCREME (estatal) y a las asociaciones ASCREME y FEDEMECO. Ninguno de los encuestados eligió las opciones propuestas: ACREMEBA (Asociación de Centros Médicos de Balears) o CEMESBI (Asociación de Centros Médicos y Psicotécnicos de Bizkaia).

### Membresía de asociación y grupo de trabajo del colegio

TABLA 14. Prueba Chi cuadrado para la membresía del grupo de trabajo y asociaciones.

	Valor	gl	Sig. (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8,707	14	,849
N	94		

Con un p-valor no significativo (0,849) la prueba Chi-cuadrado de Pearson no muestra relación entre la pertenencia a alguna asociación especializada en CRC y la membresía al grupo de trabajo del colegio. El hecho de pertenecer o no a una asociación es independiente de pertenecer al grupo de trabajo del colegio.

### Membresía de asociación y división

TABLA 15. Prueba Chi cuadrado para la membresía de la división y asociaciones.

	Valor	gl	Sig. (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8,255	14	,876
N	94		

Con un p-valor no significativo (0,876) la prueba Chi-cuadrado de Pearson no muestra relación entre la pertenencia a alguna asociación especializada en CRC y la membresía a la división.

En los casos en los que sí se pertenece a varias asociaciones a la vez, en ninguno de estos casos manifestó su adherencia a la división. Todos quienes desconocían su adherencia a la división no manifestaron membresía a ninguna asociación.

### ¿Qué motivos le llevan a pertenecer o no a alguna organización de CRC?

Siendo una pregunta abierta y de las 28 respuestas dadas se han recategorizado las respuestas en las siguientes:

- No estoy inscrito porque:
  - A) trabajo temporal o de pocas horas,
  - B) por desconocimiento,
  - C) porque no soy quien toma estas decisiones,
  - D) otros (supone un gasto, no ofrecen servicios que me interesan, no hay una organización de ámbito autonómico, asesoramiento jurídico).
- Estoy inscrito:
  - A) para mantenerme informado de las novedades.

TABLA 16. Frecuencias de motivos para la adherencia o no de organizaciones de fuera del ámbito colegial.

Motivo	n	%
Trabajo temporal o de pocas horas	4	4,0
Por las novedades	7	7,1
Por desconocimiento	7	7,1
No soy quien toma esas decisiones	6	6,1
Otros	4	4,0
Total	28	28,3
Perdidos	71	71,7
Total	99	100

De las 28 personas que contestaron esta pregunta se obtienen dos modas en que no están adscritos porque desconocían estas asociaciones y en que están adscritos por estar enterados de las novedades del sector.

¿Participa activamente en algún chat, foro, plataforma virtual u otros, en la que se debatan temas relacionados con el desempeño de su trabajo como profesional de la psicología en CRC?

TABLA 17. Plataformas en las que el usuario participa de forma activa.

Plataforma	n	%
Facebook	2	2,0
WhatsApp	23	23,2
No	58	58,6
Otros	6	6,1
Facebook & WhatsApp	10	10,1
Total	99	100

En la categoría Otros, de respuesta abierta, se recogieron las respuestas: Colegio de Psicólogos, por teléfono o correo electrónico con otros CRC y con colegas. 10 participantes eligieron varias a la vez: Facebook & WhatsApp. Mientras que la mayoría no participa de forma activa, un 41,4% sí lo hace.

Si tuviera la oportunidad de aportar a la profesión, ya sea con ideas, actividades u otros, ¿desearía hacerlo?

TABLA 18. Descriptivos sobre deseos colaborativos.

Respuesta	n	%
Sí	88	88,9
No	11	11,1
Total	99	100

El 88,9% de los encuestados respondió afirmativamente a esta pregunta. Se dejó la opción de respuesta abierta, pero las respuestas han sido re-assignadas a uno de estos dos grupos, las cuales se limitaban a justificar su negativa por falta de tiempo.

### ¿Le gustaría recibir formación sobre su trabajo?

TABLA 19. Descriptivos sobre deseos de recibir formación sobre CRC.

Respuesta	n	%
Sí	91	91,9
No	7	7,1
Total	98	99,0
Perdidos	1	1,0
Total	99	100

El 91,9% de los encuestados respondió positivamente a esta pregunta.

### Formación y experiencia

TABLA 20. Pruebas T y U entre deseo de recibir formación y años de experiencia en CRC.

Prueba	Valor	gl	Sig.
t	1,329	96	,187
U de Mann Whitney	298		,849

Al relacionar las variables años de experiencia en CRC y el deseo de recibir formación utilizando una prueba T, resulta no significativa: los años de experiencia en CRC no explican el desear formación o no, son variables independientes.

### ¿Sobre qué aspectos de su trabajo le gustaría recibir formación?

En esta pregunta de respuesta abierta, se obtuvieron 50 respuestas. Se exponen a continuación.

TABLA 21. Demandas formativas de la muestra.

- Sobre derechos y obligaciones como trabajador de un CRC, sobre las responsabilidades como profesional, sobre las actualizaciones en evaluación de conductores y normativa aplicable a nuestro trabajo.
- Pruebas psicotécnicas y protocolos.
- Farmacología.
- Sobre las competencias y pruebas que se puedan pasar con facilidad.
- Aplicación de pruebas de valoración de aptitud a los conductores y cazadores.
- Sobre mayores de 70 años.
- Baremos y puntos de corte.
- Aspectos legales y de herramientas posibles.
- Convenios y formaciones.
- Reconocimientos para buceo, drones, actualizaciones de las leyes y de reconocimientos que se exigen.
- Test, herramientas, consultas sobre patologías menos habituales, etc.
- Evaluación exhaustiva.
- Competencias, obligaciones, derechos y deberes.
- Protocolos a seguir.
- Sobre evaluación y criterios.
- Cambios legislativos.
- Tramitaciones, restricciones tráfico, valoraciones, protocolos, enfermedades del desarrollo y conducción, etc.
- Evaluación y criterios psicológicos que afectan a la conducción.
- Sobre aspectos neuropsicológicos y sobre instrumentos psicométricos útiles para la conducción y uso de armas, así como disponer de mayores criterios o variables a tener en cuenta para establecer las restricciones oportunas de forma adecuada.
- Entrevistas psicológicas.

- Trámites administrativos y evaluación de la aptitud psicofísica en casos no habituales.
- Clínica.
- Interpretación de resultados en las pruebas de coordinación o anticipación de velocidad.
- General.
- Codificación de enfermedades, adaptaciones, restricciones y otras limitaciones; ética del psicólogo en el ámbito de los CRC; legislación aplicable a los CRC y actualización de cambios legislativos; gestión de CRC.
- Gestión de casos menos comunes para valorar las aptitudes y trámites administrativos.
- Formación general a nivel de psicología en CRC, de tema administrativo y de contabilidad.
- Seguridad vial, nuevos test de valoración psicotécnica.
- Cómo afecta en la conducción la medicación para trastornos personalidad.
- Cualquier aspecto que aporte conocimientos a los que ya poseo.
- Criterios unificados a seguir.
- Pautas y preguntas concretas a realizar en el apartado de salud mental, referidas a conductores.
- Homologación de criterios BOE
- Pruebas psicotécnicas.
- Legislación. Convenios laborales. Propuestas y mejoras laborales.
- Todo lo que me pueda aportar nuevos conocimientos o ampliar los que ya poseo
- Sobre la manera de actuar en los CRC.
- Adaptaciones a los cambios, mejoras, profundización en temas...
- Actualizaciones y mejoras.
- Métodos de evaluación más objetivos.
- De todo en general
- Nuevas normativas en los permisos de conducir.
- Unificación de criterios de evaluación. Sobre pedir informes y sobre aplicar restricciones en los permisos.
- Discapacidad y renovación de permisos de conducción.



- Valoración psicológica permiso de armas, perros peligrosos, restricciones permisos de conducir.
- Normas, limitaciones, test.
- Normativas.
- Enfermedades y restricciones, diferentes tipos de aplicaciones y servidores con los que se pueden tramitar los carnets.
- Actualizaciones, metodologías, evaluación...
- Leyes, restricciones, cursos.

Se evidencia gran variabilidad en las temáticas no destacando unos temas sobre otros, por lo que no se ha agrupado por categorías.

## ÁMBITO LABORAL

EL TIPO DE CONTRATO QUE USTED TIENE, ¿ES POR CUENTA PROPIA (AUTÓNOMO) O POR CUENTA AJENA (ASALARIADO)?

Realizando esta pregunta se distingue entre el tipo de contrato que se posee, por cuenta ajena (asalariado) o propia (autónomo).

TABLA 22. Frecuencias de tipo de contrato.

Tipo contrato	n	%
Asalariado	55	55,6
Por cuenta propia	44	44,4
Total	99	100

### *Tipo de contrato y titularidad del CRC*

Existen tres clasificaciones en cuanto al puesto a desempeñar: titular, director facultativo y facultativo. Pero esta clasificación no contempla el poseedor del negocio, quien puede ser una figura aparte. Por este motivo ha de tenerse en cuenta que un titular del centro también puede ser asalariado.

TABLA 23. Tabla cruzada entre tipo de contrato y titularidad de CRC.

Asalariado		Tipo de contrato		Total
		Autónomo		
Titularidad CRC	Sí	2(-2,8*)	19(3,2*)	21
	No	53(1,5)	25(-1,6)	78
Total		55	44	99

De esta tabla se lee que quienes ostentan la titularidad del CRC en total son 21 personas, distribuidas en 2 asalariados y 19 autónomos. Por lo que podemos afirmar que la mayoría de los titulares son autónomos en una proporción de 19 a 2. Por otro lado, quienes no son titulares del CRC se reparten en un 67,9% en asalariados y un 32,1% autónomos. En esta tabla se muestran los residuos estandarizados entre paréntesis; en ellos se muestra cómo en la titularidad existe una tendencia mayor a no ser asalariado frente a autónomo.

TABLA 24. Prueba Phi y V de Cramer para las variables titularidad y tipo de contrato.

		Valor	Sig. Aprox.
Nominal por Nominal	Phi	-,481	,000**
	V de Cramer	,481	,000**
N		99	

La diferencia entre tipo de contrato y titularidad es significativa y así se muestra en la prueba de Phi y de V de Cramer: si se es titular es más probable que sea como autónomo que como asalariado.

*Tipo de contrato y experiencia en CRC*

TABLA 25. Prueba T y U para muestras independientes entre experiencia y titularidad del CRC.

	N	Rango medio	Valor	Sig.	d de Cohen
U de Mann-Whitney	97		1470,5	0,024*	0,135
t (var. Iguales)	97		-,669	,505	
Asalariado	54	43,27			
Cuenta propia	43	56,20			

Realizando una prueba de diferencia de rangos de años de experiencia en CRC puede decirse que exista separación entre grupos ( $p$ -valor=0,024\*): la titularidad viene explicada por los años de experiencia en CRC, aunque con un tamaño del efecto pequeño  $d < 0,2$  (Cohen, 1988).

*Tipo de contrato y experiencia fuera de CRC*

Una prueba T arrojó resultados que muestra una diferencia de grupos ( $p$ -valor=0,009) altamente significativa. De esta forma los asalariados poseen menos experiencia en otros ámbitos fuera de los CRC.

TABLA 26. Descriptivos de experiencia fuera de CRC y tipo de contrato.

Contrato	n	Media	DT	EEM
Asalariado	54	5,31	6,300	,857
Por cuenta propia	43	9,60	9,492	1,448

TABLA 27. Prueba T para muestras independientes de tipo de contrato y exp. fuera de CRC.

F		Levene		prueba t para la igualdad de medias						
		Sig.	t	gl	Sig. (bi)	Dif. Medias	Dif. EM	95% IC. dif.		
								Inf.	Sup.	
Exp. fuera de CRC.	Var. Iguales	10,414	,002**	-2,666	95	,009**	-4,290	1,609	-7,484	-1,095
	Vari. Dif.			-2,550	69,825	,013*	-4,290	1,682	-7,645	-,934

Se han encontrado diferencias entre los años de experiencia fuera de CRC y el tipo de contrato: quienes poseen más experiencia fuera de CRC tienden a ser trabajadores por cuenta propia, el tamaño del efecto de esta diferencia es medio ( $d=0,545$ ) (Cohen, 1988). Esta diferencia no es explicable por el tipo de titularidad que se ostente, tal y como se muestra a continuación.

### Tipo de contrato, experiencia y titularidad

TABLA 28. Prueba T para experiencia fuera de CRC en función del tipo de contrato. Partición por titularidad.

		t	gl	Sig.
Titular	Sí	-1,207	19	,242
	No	-1,594	74	,115

No se han encontrado diferencias del tipo de contrato en función de los años de experiencia dentro de quienes ostentan la titularidad de CRC ni tampoco de quienes no ostentan la titularidad de CRC.

Al intentar crear un modelo de regresión lineal que explicase la experiencia dentro de CRC a partir de las variables experiencia fuera de CRC, titularidad y edad, no se ha logrado una  $R^2$  mayor a la producida por simplemente la edad en un modelo no lineal.

*Tipo de contrato y edad*

TABLA 29. Descriptivos de tipo de contrato en función de la edad.

Contrato	n	Media	DT	EEM
Asalariado	55	41,05	9,921	1,338
Por cuenta propia	44	41,45	11,143	1,680

TABLA 30. Prueba T para muestras independientes de edad y tipo de contrato.

F		Levene		prueba t para la igualdad de medias						
		Sig.	t	gl	Sig. (bi)	Dif. Medias	Dif. EM	95% IC. dif.		
Edad	Var. Iguales	1,538	,218	-,189	97	,851	-,400	2,120	-4,607	3,807
	Vari. Dif.			-,186	86,977	,853	-,400	2,147	-4,668	3,868

La edad no es una variable que arroje indicaciones al tipo de contrato que se posea. Tal y como se indica en la prueba T y en la U de Mann-Whitney ( $p=0,810$ ).

*Titularidad y experiencia en CRC*

TABLA 31. Descriptivos de titularidad y experiencia en CRC.

Titularidad	n	Media	DT	EEM
Sí	21	10,52	8,103	1,768
No	78	10,24	8,455	,957

TABLA 32. Prueba T para titularidad y experiencia en CRC.

F		Levene		prueba t para la igualdad de medias						
		Sig.	t	gl	Sig. (bi)	Dif. Medias	Dif. EM	95% IC. dif.		
Titularidad	Var. Iguales	,001	,976	,136	97	,892	,280	2,061	-3,810	4,371
		Vari. Dif.			,139	32,713	,890	,280	2,011	-3,812

Tras una prueba T, no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre la titularidad del CRC y los años de experiencia en CRC (p-valor: 0,89): no puede afirmarse que exista relación de a más experiencia en CRC se tiende a ostentar el puesto de titular.

#### *Titularidad y experiencia fuera de CRC*

TABLA 33. Descriptivos de titularidad y experiencia fuera de CRC.

Titularidad	n	Media	DT	EEM
Sí	21	10,38	9,195	2,007
No	76	6,34	7,632	,876

TABLA 34. Prueba T para titularidad y experiencia fuera de CRC.

F		Levene		prueba T para la igualdad de medias						
		Sig.	t	gl	Sig. (bi)	Dif. Medias	Dif. EM	95% IC. dif.		
Titularidad	Var. Iguales	1,707	,194	2,051	95	,043*	4,039	1,969	,130	7,948
		Vari. Dif.			1,845	28,069	,076	4,039	2,189	-,445

Tras una prueba T se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre la titularidad del CRC y los años de experiencia en CRC la U de Mann-Whitney ofreció resultados similares (p-valor: 0,036): cuanto

más experiencia fuera de CRC, se da más la ostentación de la titularidad en CRC; aunque esta afirmación tiene un tamaño del efecto débil ( $d= 0,033$ ).

¿CONOCE EL CONVENIO LABORAL QUE SE LE DEBERÍA APLICAR AL ESTAR EJERCIENDO COMO PROFESIONAL DE LA PSICOLOGÍA EN UN CRC?

TABLA 35. Frecuencias de conocimiento del convenio a aplicar.

Conoce	n	%
Sí	37	37,4
No	62	62,6
Total	99	100

Con la muestra total, un 62% de los encuestados no conoce el convenio de aplicación.

Si se selecciona solamente a los asalariados, la proporción de afirmaciones se eleva hasta el 41,8%.

TABLA 36. Frecuencias de conocimiento del convenio a aplicar habiendo seleccionado solamente a los asalariados.

Conoce	n	%
Sí	23	41,8
No	32	58,2
Total	55	100

¿CONSIDERA ADECUADA LA CREACIÓN DE UN CONVENIO EN CRC A NIVEL ESTATAL?

Ante esta pregunta de opciones sí, no, no contesta y respuesta abierta, se manifestó un desconocimiento sobre su pertinencia o necesidad. Esta

última condición se categorizó como no sabe o no contesta, agrupándose en tres opciones: sí, no y NS/NC.

TABLA 37. Frecuencias sobre la opinión de la pertinencia de la creación de un convenio en CRC.

Conoce	n	%
Sí	92	92,9
No	3	3,0
NS/NC	4	4,0
Total	99	100

### *Opinión sobre creación de convenio y titularidad*

TABLA 38. Tabla cruzada de titularidad de CRC y opinión sobre el convenio.

		Convenio			Total
		No	NS/NC		
Titular	Sí	19	1	1	21
	No	73	2	3	78
Total		92	3	4	99

TABLA 39. Prueba Chi cuadrado sobre la titularidad y la opinión sobre creación de convenio.

	Valor	gl	Sig.
Chi <sup>2</sup>	,315	2	,854

El hecho de opinar positivamente sobre la creación de un convenio a nivel nacional sobre los CRC no viene explicado por la titularidad del CRC.



*Opinión sobre creación de convenio y tipo de contrato*

TABLA 40. Opinión sobre la creación de un convenio de CRC y posición que ocupa en su trabajo.

		Convenio			
		Sí	No	NS/NC	Total
Posición	Titular del CRC	4	1	0	5
	Director/a facultativo	36	2	3	41
	Facultativo	37	0	0	37
	Titular y Director	13	0	1	14
	Titular y facultativo	2	0	0	2
Total		92	3	4	99

TABLA 41. Prueba Chi cuadrado entre la opinión sobre la creación de un convenio de CRC y posición que ocupa en su trabajo.

	Valor	gl	Sig.
Chi <sup>2</sup>	10,436	8	,236

El tipo de contrato que se ostente no explica la posición mantenida ante la creación o no de un convenio de CRC.

*Tipo de contrato y opinión sobre convenio*

Se ha realizado una prueba Phi y V de Cramer entre el tipo de contrato (autónomo o asalariado) y su opinión sobre la creación de un convenio sin encontrar relación entre estas variables (valor=0,045; p=0,905).

¿REALIZA OTRAS ACTIVIDADES LABORALES FUERA DEL CRC PARA COMPLE-  
MENTAR SUS INGRESOS?

TABLA 42. Frecuencias sobre la realización de otras actividades laborales fuera del CRC

	n	%
Sí	61	62,2
No	37	37,7
Total	98	100

De las 98 personas que contestaron a esta encuesta, 61 de ellas manifestaron que realizan otras actividades fuera del CRC para completar sus ingresos, mientras que 37 no lo hacían.

*Otras actividades de resarcimiento económico y posición que ocupa*

TABLA 43. Tabla cruzada entre la posición que ocupa en el CRC y la realización de otras actividades laborales.

		Otras actividades laborales		Total
		No		
Posición	Titular del CRC	5	0	5
	Director/a facultativo	19	22	41
	Facultativo	26	11	37
	Titular y Director	9	4	13
	Titular y facultativo	2	0	2
Total		61	37	98

Aunque la relación parece significativa al 5%, no se ha realizado una prueba de  $\chi^2$  dado que es posible que diera una significación espúrea al no corregir las casillas vacías.

ANTE UN RECONOCIMIENTO Y SIENDO USTED PARTE DEL EQUIPO IMPLICADO EN REALIZARLO, ¿QUÉ GRADO DE CARGA LABORAL TIENE EN SU TRABAJO?

Esta pregunta hace referencia a un solo reconocimiento: atender al paciente, realizar la exploración psicofísica y las gestiones administrativas. Esta pregunta pide que el sujeto se sitúe en una escala cuyo extremo inferior es: no hago nada del reconocimiento; mientras que el extremo superior es: yo hago todo el reconocimiento.

TABLA 44. Frecuencias de carga laboral.

	n	%
4	4	4,0
5	16	16,2
6	10	10,1
7	22	22,2
8	25	25,3
9	13	13,1
10	8	9,1
Total	98	100

TABLA 45. Descriptivos de carga laboral.

N	98
Media	7,21
Mediana	7
Moda	8
DT	1,620
Asimetría	-,162
EE asimetría	,244
Curtosis	-,774
EE curtosis	,483

Mínimo	4
Máximo	10
Suma	707
Q1	6
Q3	8

8 personas manifestaron que hacían todo el reconocimiento y ninguna persona manifestó un nivel inferior a 4. Posee una moda en 8, seguido en frecuencia por 7. La media se sitúa en  $7,21 \pm 1,62$ . Una asimetría negativa con una gran cola a la izquierda.

### *Carga laboral y posición que ocupa*

TABLA 46. Tabla cruzada entre posición y carga laboral.

		Posición Titular del CRC	Director/a facultativo	Facultativo	Titular y Director	Titular y facultativo	Total
Carga Laboral	4	0	1	3	0	0	4
	5	2	5	5	4	0	16
	6	0	3	5	1	1	10
	7	0	10	8	4	0	22
	8	1	12	9	3	0	25
	9	1	7	3	1	1	13
	10	1	3	3	1	0	8
Total		5	41	36	14	2	98

TABLA 47. Prueba Chi cuadrado entre posición que ocupa en el CRC y carga laboral.

	Valor	gl	Sig.
Chi <sup>2</sup>	18,720	24	,767

Pese al gran número de casillas vacías o poco pobladas en la tabla de contingencia, no se encontró dependencia entre la carga laboral y la posición que ocupa en el CRC.

### *Carga laboral y titularidad*

TABLA 48. Tabla cruzada entre titularidad y carga laboral.

		Titular		Total
		No		
Sí	Carga laboral	4	0	4
		5	6	10
		6	2	8
		7	4	18
		8	4	21
		9	3	10
		10	2	6
Total		21	77	98

TABLA 49. Prueba Chi cuadrado entre titularidad y carga laboral.

	Valor	gl	Sig.
Chi <sup>2</sup>	4,214	6	,648

No se encontró relación de dependencia entre titularidad y carga laboral.

## INDIQUE SU GRADO DE SATISFACCIÓN CON LAS CONDICIONES LABORALES QUE TIENE

TABLA 50. Frecuencias de la variable satisfacción laboral.

Satisf. Lab.	n	%
0	2	2,0
1	3	3,0
2	8	8,1
3	5	5,1
4	7	7,1
5	12	12,1
6	10	10,1
7	14	14,1
8	15	15,2
9	12	12,1
10	11	11,1
Total	99	100

GRÁFICO 9. Histograma con curva normal de la variable satisfacción laboral.

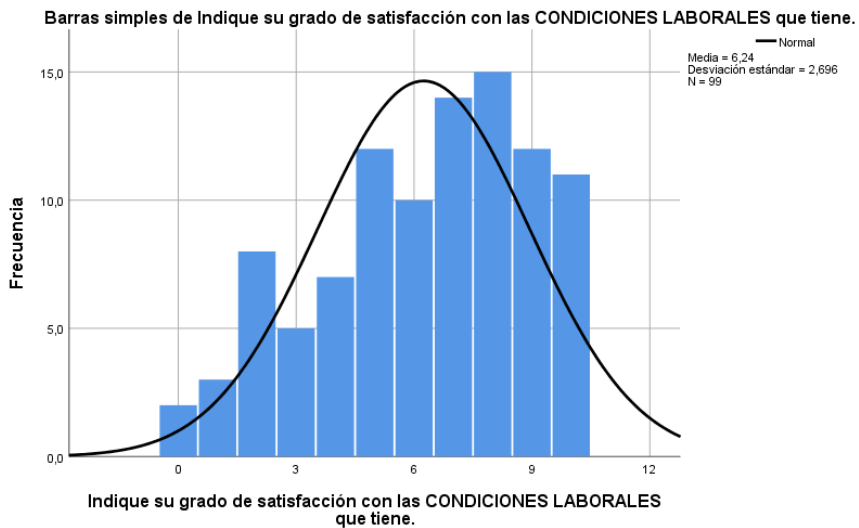


TABLA 51. Descriptivos de la variable satisfacción laboral.

Media	6,24
Mediana	7,00
Moda	8
DT	2,696
Asimetría	-,467
EE asimetría	,243
Curtosis	-,693
EE curtosis	,481
Mínimo	0
Máximo	10
Q1	4,00
Q3	8,00
N	99

Con una media situada en 6,24 y una mediana en 7, la satisfacción laboral se sitúa con una asimetría negativa y platicúrtica. En el extremo inferior se sitúan dos personas, mientras que en el superior 11.

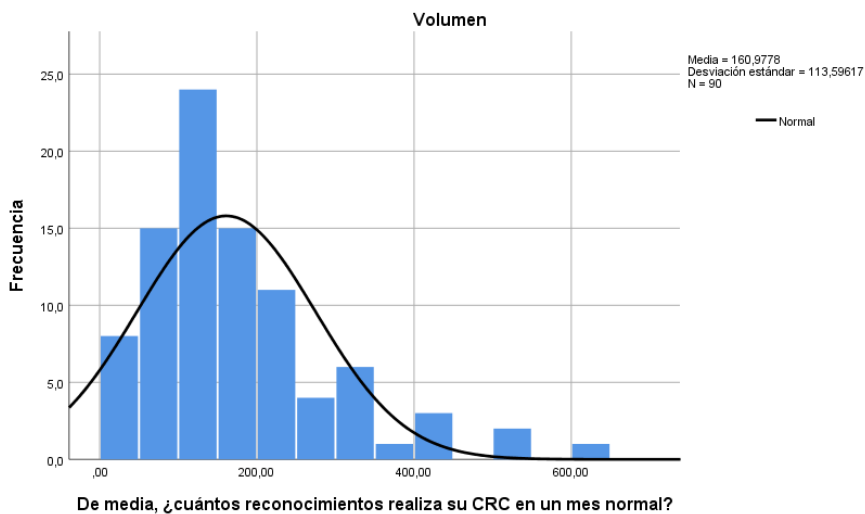
DE MEDIA, ¿CUÁNTOS RECONOCIMIENTOS REALIZA SU CRC EN UN MES NORMAL?

TABLA 52. Descriptivos de volumen de reconocimientos al mes.

<b>Volumen</b>	
Media	160,9
Mediana	130
Moda	100
DT	113,59
Asimetría	1,524

EE asimetría	,254
Curtosis	2,762
EE curtosis	,503
Mínimo	7
Máximo	600
Q1	87,5
Q3	200
N	90

GRÁFICO 10. Histograma con curva normal de volumen de reconocimientos en un mes normal.



Esta variable presenta una media de 160,9, una desviación típica de 113,6, una mediana de 130, asimetría positiva y leptocurtosis se muestra una moda situada en 100 (elección de 16 sujetos), seguida de la otra opción más frecuente de 200 (elegida por 10 sujetos).



*Carga laboral, volumen y satisfacción*

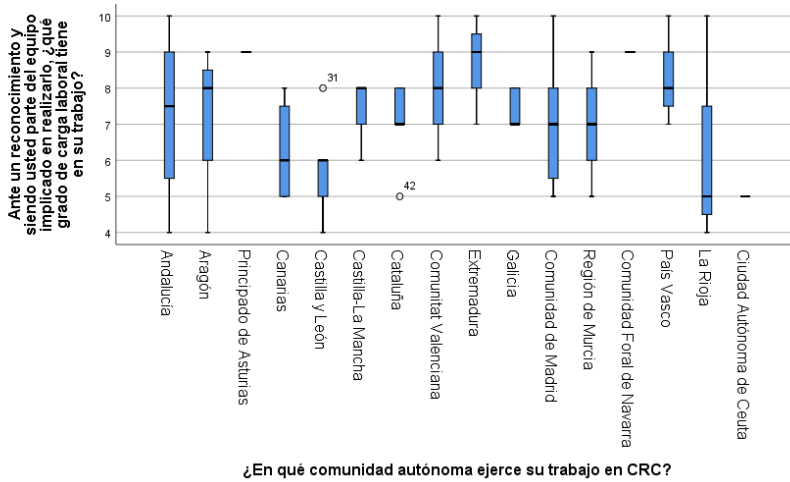
TABLA 53. Significación del ANOVA en los diferentes modelos de regresión para los conjuntos de variables: Volumen de trabajo-Carga laboral, Satisfacción laboral-Carga laboral y Volumen-satisfacción.

	ANOVA		
	Volumen-Carga	Satisfacción-Carga	Volumen-Satisfacción
Modelo reg.	Sig.	Sig.	Sig.
Lineal	,424	,623	,819
Logarítmico	,181	.	.
Inverso	,103	.	.
Cuadrático	,618	,679	,932
Cúbico	,570	,849	,986
Compuesto	,395	,637	,326
Potencia	,149	.	.
S	,084	.	.
Crecimiento	,395	,637	,326
Exponencial	,395	,637	,326
Logístico	,395	,637	,326

No se encontró ningún modelo de regresión que explicase una relación entre el número de reconocimientos normal en un mes y la carga laboral de un reconocimiento de forma aislada. Tampoco se encontró un modelo de regresión que explicase la relación entre la satisfacción laboral expresada y la carga laboral. De la misma forma tampoco se encontró ningún modelo que explicase la relación entre el volumen de reconocimientos y la satisfacción con las condiciones de trabajo.

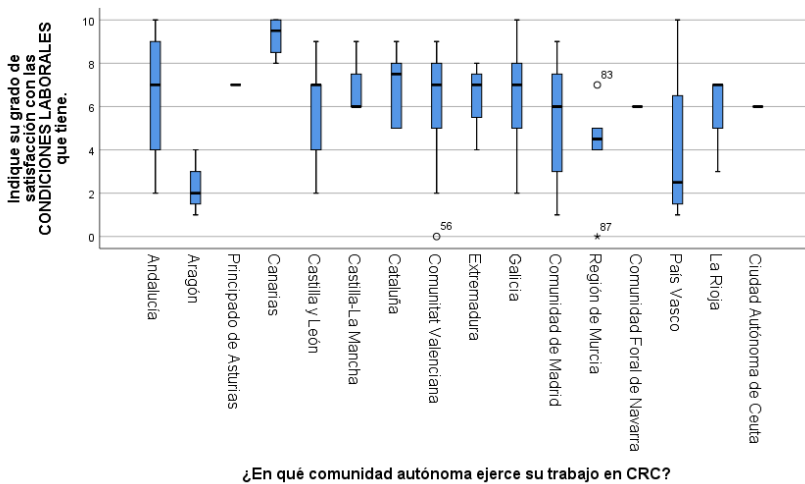
## CARGA LABORAL

GRÁFICO 11. Gráfico de cajas de grado de carga laboral en función de las CCAA.



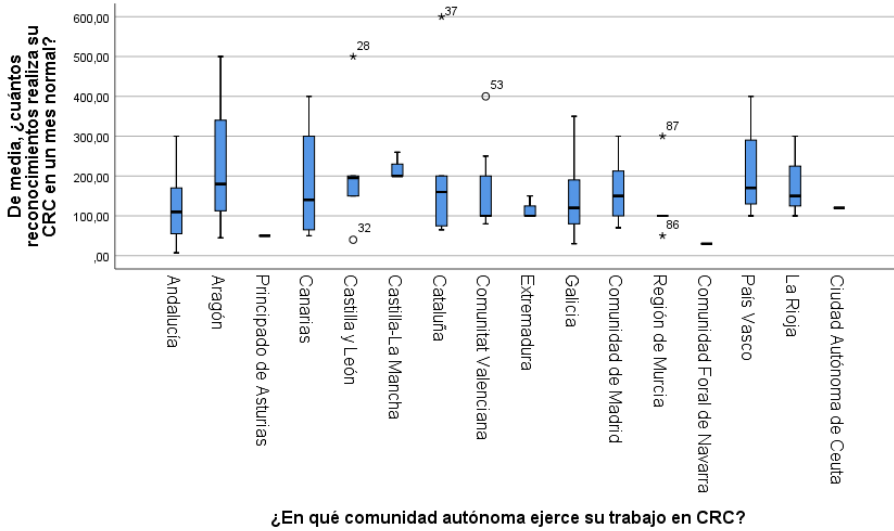
## SATISFACCIÓN

GRÁFICO 12. Gráfico de cajas de grado de satisfacción laboral en función de las CCAA.



VOLUMEN

GRÁFICO 13. Gráfico de cajas de volumen de reconocimientos en un mes normal en función de las CCAA.



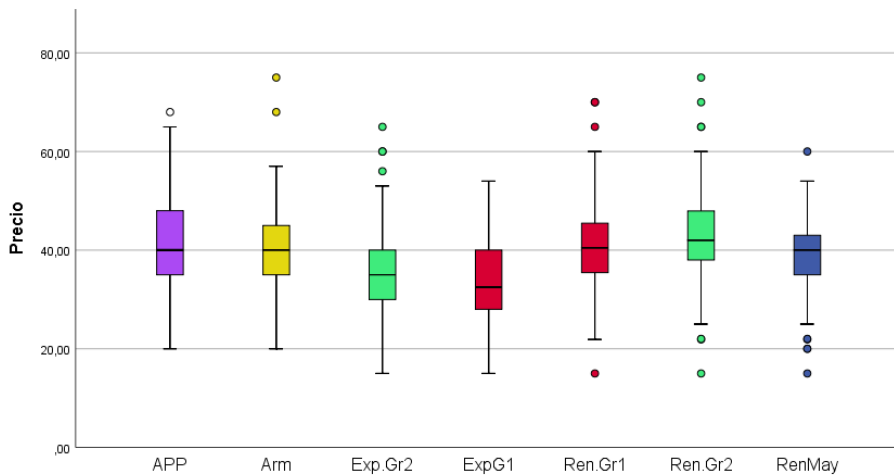
TARIFAS

TABLA 54. Estadísticos descriptivos de las tarifas excluyendo las tasas.

	Expedición		Renovación		+70	Armas	APP
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2			
N	90	90	88	88	90	90	90
Media	33,38	35,27	41,19	42,60	38,14	40,64	41,72
Mediana	32,50	35,00	40,45	42,00	40,00	40,00	40,00
Moda	30,00	35,00	40,00 y 45,00	40,00 y 45,00	40,00	40,00	40,00
DT	8,491	9,787	9,828	10,484	9,547	9,246	10,050
CV*100	25,43	27,74	23,85	24,60	25,02	22,74	24,08
Asimetría	,287	,602	,289	,333	-,880	,686	,283
EE asimetría	,254	,254	,257	,257	,254	,254	,254
Curtosis	-,087	,709	1,232	1,080	2,086	1,842	-,012
EE curtosis	,503	,503	,508	,508	,503	,503	,503

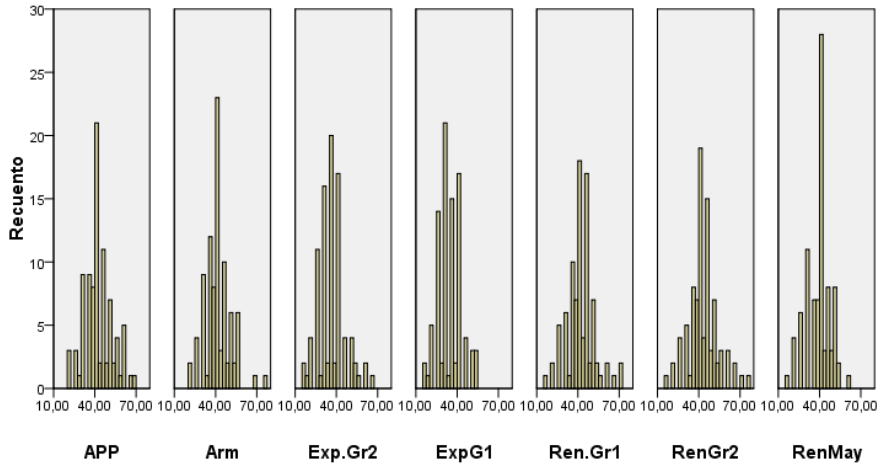
Mínimo	15,00	15,00	15,00	15,00	,00	20,00	20,00
Máximo	54,00	65,00	70,00	75,00	60,00	75,00	68,00
Q1	27,75	30,00	35,22	38,00	32,00	35,00	35,00
Q3	40,00	40,00	45,67	48,42	43,50	45,00	48,25

GRÁFICO 14. Diagrama de cajas de los precios en función de los tipos de reconocimiento.



Puede verse cómo las expediciones del grupo 1 y 2 tienen mínimos y máximos más bajos que el resto. Estas cajas no tienen puntos atípicos en sus valores mínimos, por lo que puede afirmarse que reducir los precios en estos reconocimientos no es algo aislado. La variabilidad es grande en todos ellos. Se destaca la simetría con puntos atípicos superiores, lo que indica que son pocos los que ponen precios mucho más altos que el resto. También se destaca la inexistencia de puntos altamente atípicos ( $\pm 3RI$ ).

GRÁFICO 15. Diagramas de barras de los precios al público en función de los diferentes tipos de reconocimiento.



## ESTUDIO POR CCAA

TABLA 55. Medianas de los valores de precios, volumen, satisfacción y carga laboral.

CCAA	Exp.		Ren.		70	Arma	APP	Vol.	Satis	Carga
	Gr1	Gr2	Gr1	Gr2						
Andalucía	30	35	35,45	37,95	30	35	39,5	7	110	8
Aragón	32	32	32	32	32	32	26	8	180	2
Principado de Asturias	30	30	40	40	40	40	40	9	50	7
Canarias	35	30	45	45	41	33,5	37,5	6	140	10
Castilla y León	41	47,5	49	53	49	53	53	6	195	7
Castilla-La Mancha	35	35	35	35	35	35	35	8	200	6
Cataluña	39	39	45,5	45	42,5	42,5	45	7	170	8
Comunitat Valenciana	30	30	42,9	42,9	40	40	40	8	100	8
Extremadura	30	30	45	45	45	45	50	9	100	7
Galicia	30	30	42	42,9	40	42	43	7	120	7
Comunidad de Madrid	35	35	40	42	40	40	40	7	150	6

Región de Murcia	27,5	27,5	27,5	30	27,5	27,5	27,5	8	100	5
Comunidad Foral de Navarra	40	40	40	40	45	40	40	9	30	6
País Vasco	39	39	41,5	41,5	38	38	39	8	170	3
La Rioja	30	40	53,5	56	52	55	55	7	150	7
Ciudad Autónoma de Ceuta	20	20	25	25	25	25	25	5	120	6

Dada la no normalidad de las variables de la tabla ( $KS < 0,05$  para todas las variables) y su gran variabilidad se examina únicamente la mediana. Evidenciando notables diferencias entre CCAA.

TABLA 56. Prueba ANOVA de los valores de precios, volumen, satisfacción y carga laboral en función de las CCAA.

ANOVA		SC	gl	MC	F	Sig.
Carga	Inter	40,443	15	2,696	1,033	,431
	Intra	214,057	82	2,610		
	Total	254,500	97			
Satisfacción	Inter	144,333	15	9,622	1,406	,164
	Intra	567,849	83	6,842		
	Total	712,182	98			
Volumen	Inter	161213,418	15	10747,561	,806	,668
	Intra	987250,537	74	13341,223		
	Total	1148463,956	89			
Exp. Gr1	Inter	2286,726	15	152,448	2,731	,002**
	Intra	4130,950	74	55,824		
	Total	6417,677	89			
Exp. Gr2	Inter	2314,258	15	154,284	1,839	,045*
	Intra	6208,463	74	83,898		
	Total	8522,721	89			

Ren. Gr1	Inter	2816,402	15	187,760	2,419	,007**
	Intra	5587,568	72	77,605		
	Total	8403,970	87			
Ren. Gr2	Inter	3166,206	15	211,080	2,376	,008**
	Intra	6396,718	72	88,843		
	Total	9562,924	87			
+70	Inter	2957,530	15	197,169	3,908	,000**
	Intra	3683,496	73	50,459		
	Total	6641,026	88			
Armas	Inter	3309,767	15	220,651	3,798	,000**
	Intra	4299,198	74	58,097		
	Total	7608,965	89			
APP	Inter	3240,238	15	216,016	2,780	,002**
	Intra	5749,123	74	77,691		
	Total	8989,361	89			

En carga, satisfacción y volumen no se muestran diferencias, pero en cuanto a precios sí se muestran diferencias entre CCAA: en función de las CCAA se cobran precios significativamente diferentes.

## CRC POR CCAA

TABLA 57. De Distribución de CRC por CCAA y población.

CCAA	Localidad	Población	CRC <sub>m</sub>	CRC <sub>p</sub>	$\frac{CRC - 100.000}{Población}$	Población/CRC
Andalucía	Almería	521113		46	8,82726011	11328,54348
	Cádiz	920165		74	8,04203594	12434,66216
	Córdoba	564716		71	12,5726914	7953,746479
	Granada	670740		69	10,2871455	9720,869565
	Huelva	386794		40	10,341422	9669,85

	Jaén	455612		59	12,949615	7722,237288
	Málaga	1225846		87	7,09713944	14090,18391
	Sevilla	1419034		102	7,18798845	13912,09804
	Total	6164020	17	548	8,89030211	11248,21168
Aragón	Huesca	155007		24	15,4831717	6458,625
	Teruel	92683		9	9,71051865	10298,11111
	Zaragoza	692906		41	5,91710853	16900,14634
	Total	940596	3	74	7,86735219	12710,75676
Asturias	Asturias	725435		51	7,0302646	14224,21569
	Total	725435	1	51	7,0302646	14224,21569
Baleares	Balears, Illes	906598		71	7,83147547	12768,98592
	Total	906598	0	71	7,83147547	12768,98592
Canarias	Palmas, Las	887883		44	4,95560789	20179,15909
	Santa Cruz de Tenerife	822176		54	6,56793679	15225,48148
	Total	1710059	4	98	5,73079642	17449,58163
Cantabria	Cantabria	418661		31	7,40455882	13505,19355
	Albacete	280902		22	7,83191291	12768,27273
	Ciudad Real	353374		46	13,0173697	7682,043478
	Cuenca	141247		14	9,91171494	10089,07143
	Guadalajara	190722		8	4,19458689	23840,25
	Toledo	497533		33	6,63272587	15076,75758
	Total	1882439	0	154	8,18087598	12223,62987
Castilla y León	Ávila	109682		11	10,0289929	9971,090909
	Burgos	250092		18	7,19735137	13894
	León	319971		18	5,62550981	17776,16667
	Palencia	113512		10	8,80964127	11351,2
	Salamanca	228190		18	7,88816337	12677,22222
	Segovia	108805		7	6,43352787	15543,57143
	Soria	62051		5	8,05788787	12410,2
	Valladolid	368895		23	6,23483647	16038,91304
	Zamora	116134		8	6,88859421	14516,75
	Total	1677332	8	118	7,03498174	14214,67797
Cataluña	Barcelona	4031761		243	6,02714298	16591,60905
	Girona	548959		40	7,28651867	13723,975



	Lleida	311009		28	9,0029549	11107,46429
	Tarragona	580086		44	7,58508221	13183,77273
	Total	5471815	8	355	6,48779244	15413,56338
Ceuta	Ceuta	60733		4	6,58620519	15183,25
	Total	60733	1	4	6,58620519	15183,25
Extremadura	Badajoz	483665		58	11,9917712	8339,051724
	Cáceres	278571		15	5,38462367	18571,4
	Total	762236	3	73	9,57708636	10441,58904
Galicia	Coruña, A	790832		69	8,72498837	11461,33333
	Lugo	224050		30	13,3898683	7468,333333
	Ourense	204981		19	9,26915178	10788,47368
	Pontevedra	674771		58	8,5955087	11633,98276
	Total	1894634	11	176	9,2893931	10764,96591
Madrid	Madrid	4891118		244	4,9886345	20045,56557
	Total	4891118	11	244	4,9886345	20045,56557
Melilla	Melilla	58816		3	5,10065288	19605,33333
	Total	58816	0	3	5,10065288	19605,33333
Murcia	Murcia	1088760		103	9,46030346	10570,48544
	Total	1088760	7	103	9,46030346	10570,48544
Navarra	Navarra	464966		34	7,31236262	13675,47059
	Total	464966	1	34	7,31236262	13675,47059
País Vasco	Araba/Álava	232180		7	3,01490223	33168,57143
	Bizkaia	806158		38	4,71371617	21214,68421
	Gipuzkoa	501378		33	6,58186039	15193,27273
	Total	1539716	5	78	5,06586929	19739,94872
Rioja	Rioja, La	223610		13	5,81369348	17200,76923
	Total	223610	4	13	5,81369348	17200,76923
Valencia	Alicante/Alacant	1356670		116	8,55034754	11695,43103
	Castellón/Castelló	411357		39	9,48081593	10547,61538
	Valencia/València	1853134		94	5,07248801	19714,19149
	Total	3621161	12	249	6,8762477	14542,81526
Total		68168088	99	2446	3,58818924	27869,21014

**Población.** Este dato fue recogido del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2020) y hace referencia a la población residente en el 1 de enero de 2020 de edades comprendidas entre los 15 a 70 años, distribuidos por provincias.

La columna CRC<sub>m</sub> se refiere a dónde se sitúan los psicólogos que contestaron a la encuesta, tal y como se expone en el perfil del encuestado.

La columna CRC<sub>p</sub> muestra el número de CRC por localidad. Este dato ha sido obtenido del mismo listado utilizado para contactar con la muestra.

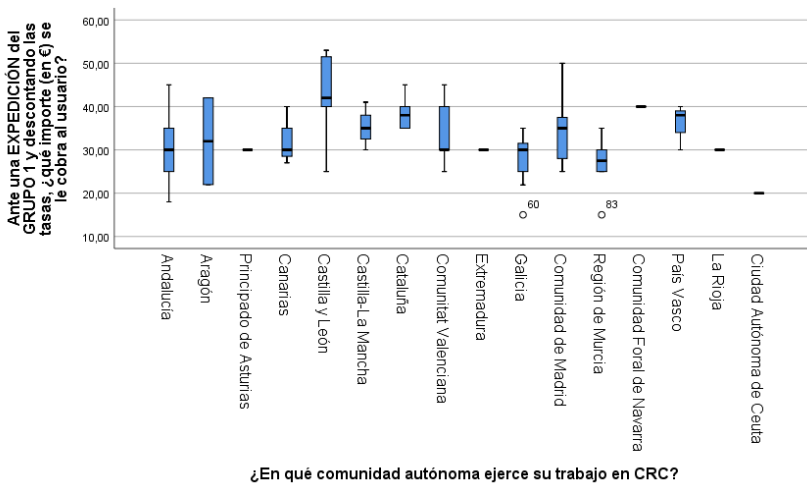
En la columna de  $\frac{CRC_p}{Población}$  se utilizan los datos de cuántos CRC hay por localidad, multiplicado por 100.000 y dividido entre la población. De esta forma los valores indican cuántos CRC por cada 100.000 habitantes hay. Así los valores altos marcados en verde muestran mayor competencia entre CRC, mientras que los valores bajos y marcados en rojo, una menor competencia.

En la última columna se muestra la proporción de Población entre CRC, o lo que es lo mismo: responde a la pregunta: ¿cuántas personas de entre 15 a 70 años corresponden a un CRC? De esta forma, valores elevados muestran una mayor proporción de clientes potenciales, esta circunstancia está marcada en verde. Mientras que valores bajos, de menos clientes potenciales por CRC, están marcados en rojo.

TARIFAS

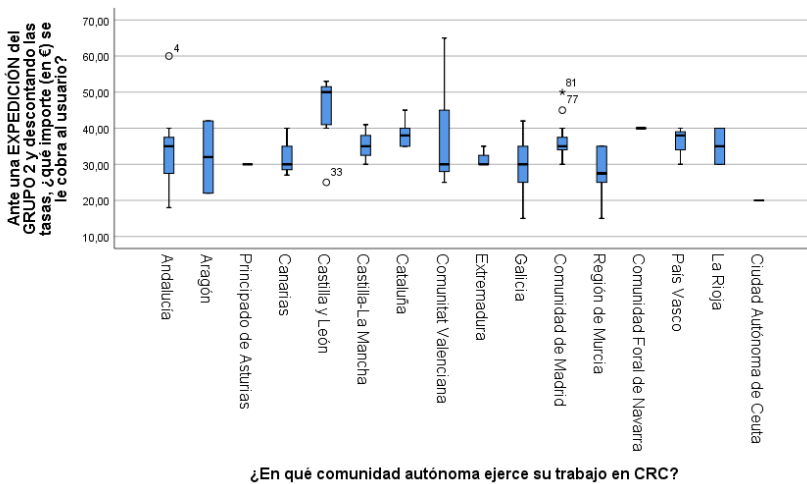
Expedición Grupo 1

GRÁFICO 16. Gráfico de cajas de precios de expedición del grupo 1 en función de las CCAA.



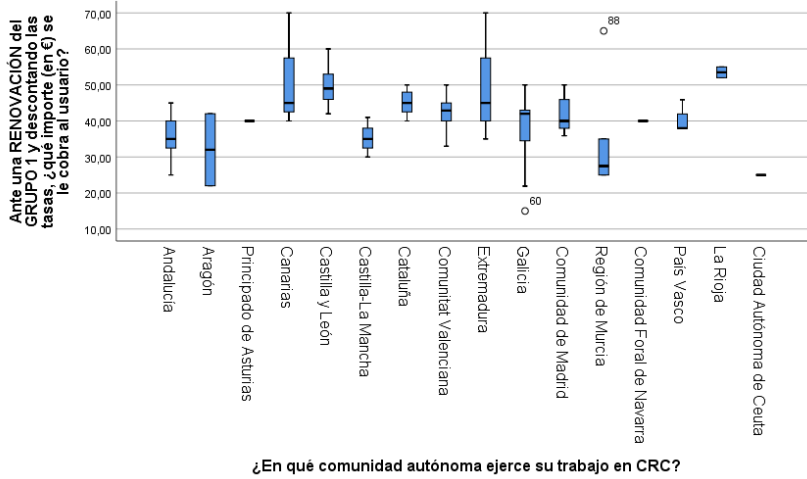
Expedición grupo 2

GRÁFICO 17. Gráfico de cajas de precios de expedición del grupo 2 en función de las CCAA.



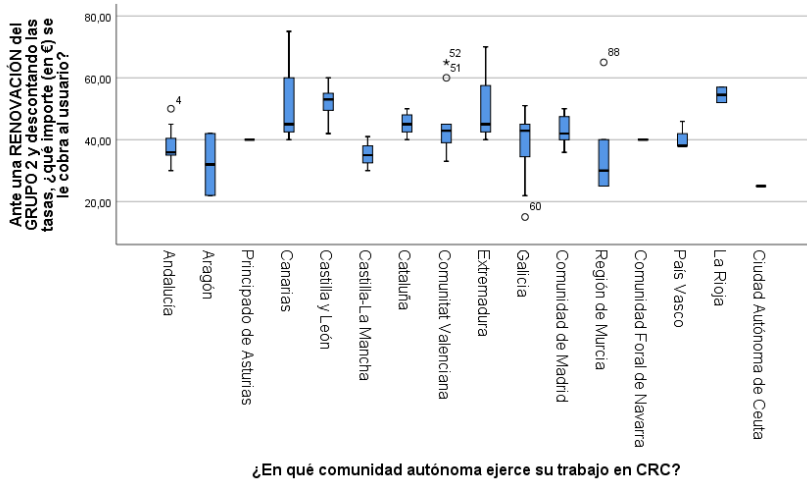
### Renovación Grupo 1

GRÁFICO 18. Gráfico de cajas de precios de renovación del grupo 1 en función de las CCAA.



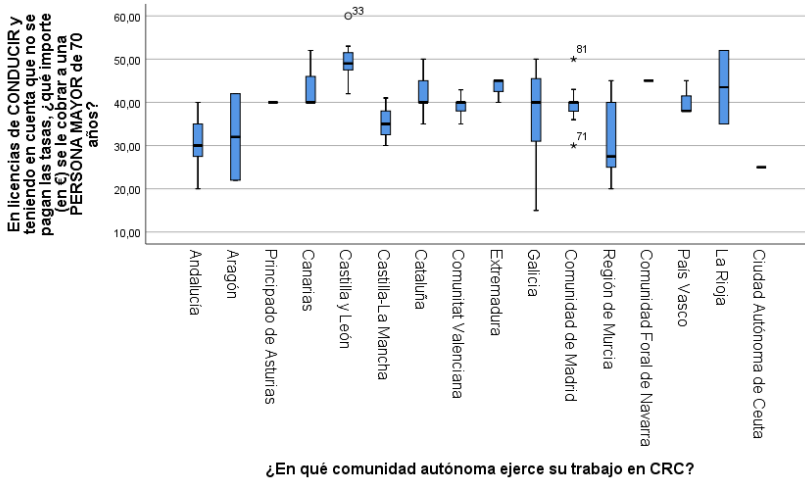
### Renovación grupo 2

GRÁFICO 19. Gráfico de cajas de precios de renovación del grupo 2 en función de las CCAA.



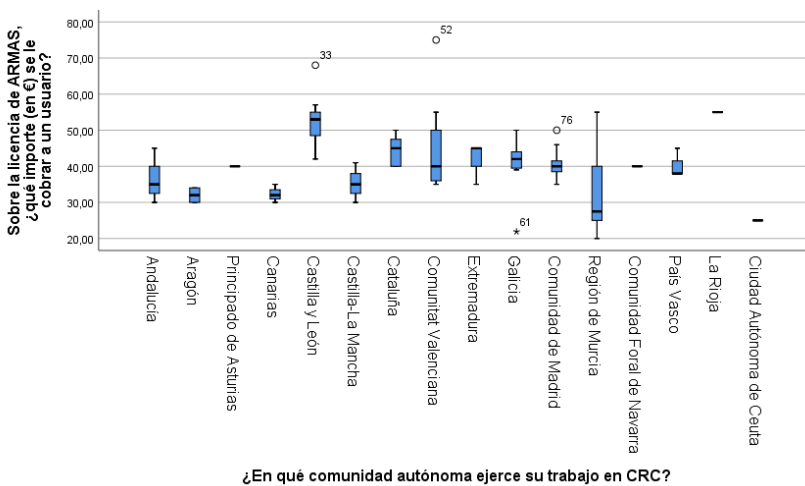
Mayores de 70

GRÁFICO 20. Gráfico de cajas de precios de reconocimiento a una persona mayor de 70 años en función de las CCAA.



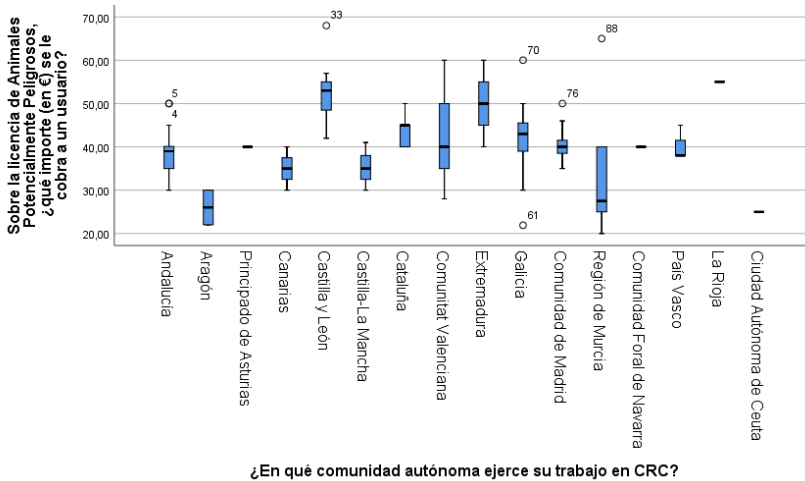
Armas

GRÁFICO 21. Gráfico de cajas de precios de reconocimiento de armas en función de las CCAA.



## Animales Potencialmente Peligrosos

GRÁFICO 22. Gráfico de cajas de precios de reconocimiento de Licencia de Animales Potencialmente Peligrosos en función de las CCAA.



En los gráficos de 13 a 19 se muestran los precios de los reconocimientos. Puede apreciarse gran variabilidad entre reconocimientos y CCAA.

## ANÁLISIS MULTIVARIANTE

### BIPLLOT

Se realizó un Análisis de Componentes principales con HJ-Biplot (Galindo, 1986) con el programa MultiBiplot versión 09-01-2020. La transformación fue una estandarización por columnas y con el método de estimación por *descomposición* de valores singulares. Se seleccionaron únicamente aquellos sujetos que contestaron todas las respuestas y siempre que existiera una agrupación de al menos 6 sujetos de la misma Comunidad Autónoma.

GRÁFICO 23. Representación bidimensional del análisis Hj-Biplot con los ejes 1-2 y 1-3. Escalamiento baricéntrico.

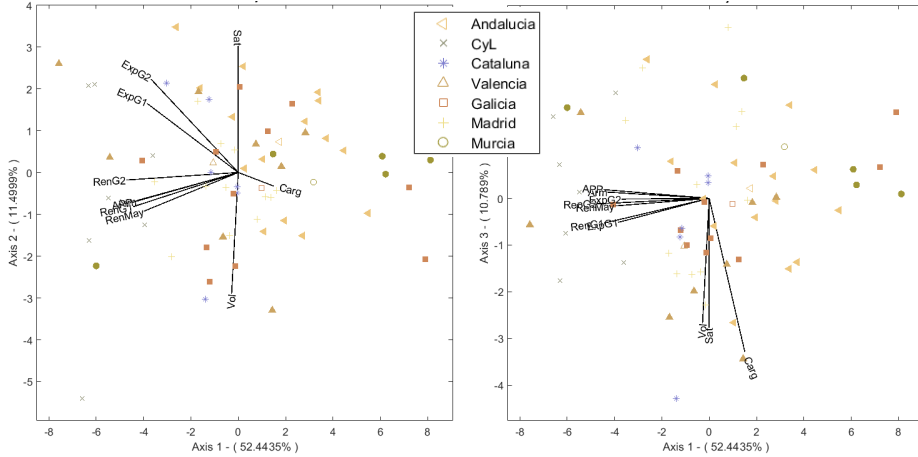


TABLA 58. Variabilidad recogida en función de los diferentes ejes del biplot.

Inercia	Autovalores	Varianza explicada	Varianza exp. acumulada
Eje 1	314,661	52,443	52,443
Ejes 2	68,999	11,5	63,943
Ejes 3	64,734	10,789	74,732
Ejes 4	51,388	8,565	83,297
Ejes 5	49,82	8,303	91,6
Ejes 6	27,472	4,579	96,179
Ejes 7	12,246	2,041	98,22
Ejes 8	5,979	0,997	99,217
Ejes 9	3,476	0,579	99,796
Ejes 10	1,225	0,204	100

*La tabla de inercia muestra cómo con los ejes 1 y 2 puede explicarse un 63,943% de la varianza total. Dado que el gráfico se muestra en el plano y éste está compuesto por pares de ejes, al ofrecer el plano 1-3 similar información (63,232%) que el 1-2, también se adjunta para interpretar.*

TABLA 59. Calidad de representación de las filas y contribución por columnas en Hj Biplot, 3 ejes.

Calidad de la representación de las filas				Contribución por columnas			
Variable		Eje 1	Eje 2	Eje 3	Eje 1	Eje 2	Eje 3
Carga laboral		93	97	541	93	4	444
Expedición	G1	609	721	562	609	112	11
	G2	562	768	810	562	206	0
Renovación	G1	810	838	923	810	28	12
	G2	923	924	654	923	1	1
Renovación Mayores		654	689	690	654	35	1
Armas		766	785	786	766	19	1
APP		825	846	847	825	21	1
Volumen		3	351	645	3	348	294
Satisfacción		0	375	690	0	375	315

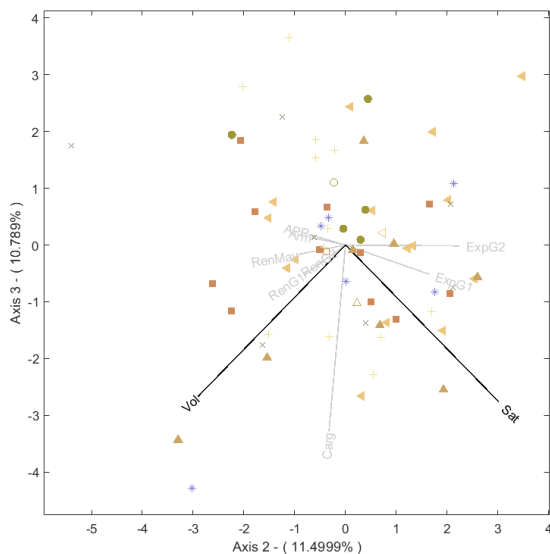
En cuanto a los sujetos, las CCAA se distribuyen en el espacio cubriendo todo el espectro de forma homogénea sin *grupúsculos* definidos entre CCAA dado que no hay una concentración de sujetos pertenecientes de las mismas CCAA. Tampoco se muestra una tendencia de agrupación siguiendo otros patrones.

En cuanto a las variables puede observarse que la representatividad de las variables volumen y satisfacción no se encuentran bien representadas en el eje 1, por lo que sus análisis serán interpretados en los ejes 2-3. Los precios y carga laboral pueden analizarse con biplot de ejes 1-2 y 1-3. Los ángulos de los vectores proyectados correspondientes a las expediciones para grupo 1 y 2 se muestran bastante próximos en ángulo, lo que demuestra la



consistencia de los CRC en los precios de los reconocimientos de los diferentes grupos. Esta evidencia se constata en el biplot de ejes 1-3. En cuanto a los precios de armas en el plano 1-2, APP, mayores de 70 y renovaciones del grupo 1 y 2 se muestra una independencia entre las expediciones y los valores de los precios del resto de precios, la cual se hace menos evidente al cambiar al plano 1-3. La carga laboral se muestra independiente entre sí al establecer ángulos rectos entre esta variable y las variables de precios.

GRÁFICO 24. Representación bidimensional del análisis Hj-Biplot con los ejes 2-3. Escalamiento baricéntrico. Detalle de las variables volumen y satisfacción.

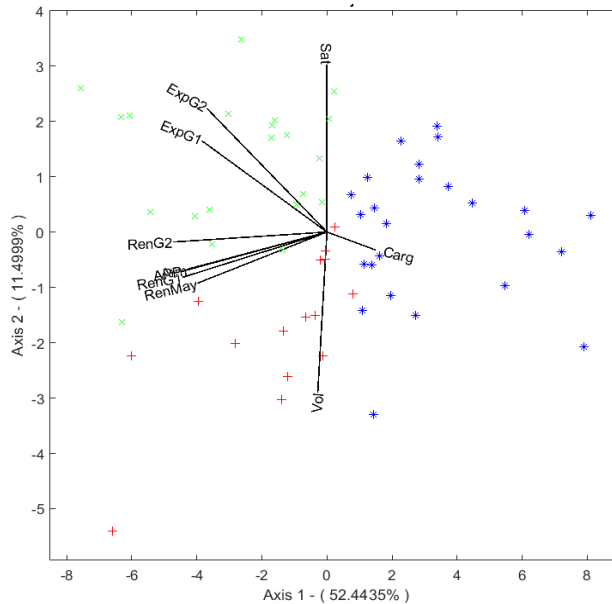


*En cuanto a las variables satisfacción y volumen, en el plano 2-3 recoge una variabilidad del 22,28% pero con grandes aportes de estas dos variables a este plano.*

*Se puede observar la perpendicularidad entre ejes, ratificando la independencia entre variables.*

Todo esto demuestra una gran variabilidad entre CRC con respecto a las variables estudiadas.

GRÁFICO 25. Biplot con clusterización de K-medias, método Cosine, tres grupos a posteriori, 100 iteraciones.



Se ha realizado una agrupación de tres grupos, diferenciados por colores. Las variables salientes son la carga laboral, el volumen de trabajo y un compendio de los precios.

POR FAVOR, AÑADA LOS COMENTARIOS QUE CONSIDERE OPORTUNOS Y QUE OPINE QUE SE DEBERÍAN TENER EN CUENTA.

Por último, se añadió un apartado para que los encuestados se expresasen libremente acerca de temas para tener en cuenta sobre esta encuesta.

- Necesitamos actualizar las pruebas que realizamos.
- Me parece fenomenal todo lo que se pueda hacer para mejorar nuestro trabajo. Y veo muy necesaria la posibilidad de tener un convenio propio.

- En mi centro, en cuanto a Armas el precio va en función de la edad de 30 a 46.
- Los precios los he respondido de forma aproximada.
- Necesitamos que la carta de carnet se envíe de forma certificada.
- Desearía que se preguntase más acerca de las labores del psicólogo en CRC.
- Creo que falta ayuda para los que empiezan, claridad en la profesión y defensa por parte del Colegio.
- Quería agradecer a los promotores de esta iniciativa por su tiempo y esfuerzo en este proyecto. Será muy útil disponer de toda esta información en conjunto y en relación con nuestras propias puntuaciones. La fuerte competencia impide que haya un flujo de información compartida entre los CRC y más aún la unión para un propósito común como es valorizar la función y las condiciones de trabajo de los psicólogos en los CRC.
- Los psicólogos no estamos bien valorados en los CRC y las condiciones laborales suelen ser pésimas, echando más horas de las que estamos dados de alta.
- Debería de existir un manual expedido por la DGT de actuación en los CRC.
- Me parece una iniciativa necesaria.
- Deberíamos de estar más protegido y no estar sometidos a presiones de compañeros o jefes cuyos intereses son casi exclusivamente económicos.
- De los 25 euros que se cobran por reconocimiento a mí me pagan 2/5 partes, 3/5 son para el centro, una vergüenza, teniendo en cuenta que soy trabajador por cuenta ajena.

## CONCLUSIONES

Se han encontrado diferencias entre el tipo de contrato y los años de experiencia, aunque esta diferencia es significativa a 0,05; el rango medio muestra que quienes trabajan por cuenta propia tienen más experiencia en CRC que los asalariados, siendo esta diferencia significativa, aunque es una diferencia muy débil. En cambio, en cuanto a experiencia fuera de CRC

y con un tamaño del efecto medio, quienes trabajan por cuenta propia lo hacen más tiempo que los asalariados.

La mayoría de los encuestados no pertenecen al Grupo de Trabajo de Tráfico y Seguridad Vial de su Colegio (66%), a la División (81,8%) ni a asociaciones (69,7%). Existiendo una tendencia entre quienes se es miembro del grupo de trabajo y de la división a la vez: si se es miembro de uno de estos grupos, existe más probabilidades de que se sea miembro del otro. Esta relación no se mantiene cuando las organizaciones son asociaciones. Entre los motivos expuestos para no pertenecer a alguna organización se encuentra: es un trabajo de pocas horas, se desconocen estas organizaciones, no se considera competencia de quien rellenó la encuesta u otros. De igual forma, una gran mayoría (58,6%) tampoco participa en otras plataformas. Esto muestra un sector desunido en cuanto a coordinación grupal. En cambio, existe una necesidad no satisfecha de aportar a la profesión, ya que el 88,9% respondió sí a la pregunta sobre aportar a la profesión con ideas, actividades u otros.

El 91,9% de la muestra manifestó su deseo en recibir formación sobre su trabajo. Esta circunstancia no viene explicada por una falta de experiencia, ya que existe demanda de formación pese a tener muchos años de experiencia en CRC. Esta demanda de formación no se limita a un campo de conocimiento, sino que abarca todo el espectro posible al que debe enfrentarse un profesional de CRC.

En cuanto al ámbito laboral, se debe tener en cuenta que los empresarios no son asalariados y que la titularidad del CRC puede estar a parte de estas dos opciones. Pero ocurre que quien ostenta la titularidad tiene una alta probabilidad de ser autónomo (o empresario) esta circunstancia es la más común de todas y este estudio no desvela la prevalencia de autónomos, aunque sí el número de autónomos que no tienen titularidad en CRC, lo cual da indicaciones o sospechas de que existen trabajadores por cuenta ajena que desempeñan su labor como profesional de CRC, práctica que está siendo rechazada y manifestada por los colegios profesionales.

La titularidad y la experiencia dentro del CRC tampoco están relacionadas, pero en cuanto a la titularidad y experiencia fuera de CRC sí están

relacionadas, aunque muy débilmente siendo más experimentados en labores fuera de CRC quienes ostentan la titularidad del CRC que quienes no la ostentan. De entre los asalariados, el 58,2% no conoce el convenio que se le debe aplicar. Independientemente de si se es asalariado o trabajador por cuenta ajena, titular o no titular, o incluso independientemente del puesto que ocupe; un 92,9% opina que debería crearse un convenio específico de CRC.

La mayoría de los encuestados (62,2%) realiza otras actividades laborales fuera del ámbito de los CRC con el objetivo de completar sus ingresos, esta circunstancia da indicios de precariedad laboral. Se ha encontrado una gran carga laboral ante un hipotético reconocimiento exponiendo que el rango va desde 4 a 10, dando indicios de precariedad laboral, así como extralimitación en la realización de competencias. No se explica la carga laboral por la posición que ocupa o la titularidad. La satisfacción no viene explicada por la carga laboral ni el volumen de reconocimientos mensual. La satisfacción laboral es muy heterogénea, aunque en términos generales positiva con una media de  $6,24 \pm 2,69$  y mediada de 7. Y se encuentra una gran variabilidad en el número de reconocimientos mensuales que se realizan.

Los precios varían mucho entre ellos y por provincias, encontrándose grandes diferencias y situándose la variabilidad en un promedio de 24,78%. También se ha estudiado por provincias encontrándose que es común a todas ellas la carga laboral, la satisfacción y el volumen, pero no así con los precios fijados al presentar gran variabilidad.

Por último, se ha constatado, a través de un modelo multivariante la gran variabilidad soportada en cuanto a precios entre CCAA; sin destacar grupúsculos, pero con notables diferencias entre CCAA.

Las interpretaciones que pudieran hacerse se limitan a la muestra ya que se trata de un estudio de sondeo, por no haber llegado al grado de estudio probabilístico al no conseguir una muestra lo suficientemente grande. En un CRC se trabaja con personas. Cada persona tiene unas características que la hacen única. El profesional de la psicología en CRC tiene que lidiar con esta variabilidad.

Dado que la necesidad de formación no viene explicada por la experiencia y abarca todas las temáticas, el trabajo en CRC está expuesto a inseguridad en cuanto a formas de actuar. Esta característica no viene satisfecha por las organizaciones existentes. Aunque no haya un convenio específico para CRC, la mayoría de los asalariados no conocen cuál se debería aplicar. Esto conlleva inseguridad laboral y se atestigua en el deseo de la creación de un convenio regulador.

El hecho de que se trabaje en otros ámbitos además de en el CRC empuja a una división de especialidades y a reducir el tiempo y recursos destinado a cada una de las actividades. El pluriempleo además de ser un síntoma de precariedad produce consecuencias como no ofrecer el tiempo suficiente para adherirse a organismos que pudieran mejorar las condiciones laborales como un mayor conocimiento de las actividades a realizar y un mejor marco jurídico en el que actuar. El hecho de que la carga laboral sea elevada y se encuentre limitada en el rango superior, sugiere unas condiciones laborales difíciles, además que abre la sospecha de realización de competencias que no le corresponden a los encuestados. Estas circunstancias necesitan una exploración más pormenorizada, pero con la información recogida en esta encuesta no puede profundizarse en este aspecto.

## DISCUSIÓN

La gran variabilidad encontrada sugiere que el trabajo del psicólogo en CRC está sometido a un gran número de situaciones diferentes, sin organizaciones homogeneizantes, un marco de actuación inestable y con sugerencias de precariedad. Para mejorar la situación de los psicólogos en CRC se han propuesto manuales (González, 2020).

La alta competencia entre CRC, supone desunión entre los psicólogos. Esta desunión puede ser una de las causas que provocan lagunas de conocimiento, ya que no se comparte, no fluye. Las organizaciones existentes no satisfacen las necesidades del colectivo: las necesidades formativas contemplan todo el espectro en CRC. La rivalidad entre CRC, la cual se da entre CRC cercanos, es un aspecto clave a tener en cuenta en cuanto a la colaboración entre psicólogos en CRC.

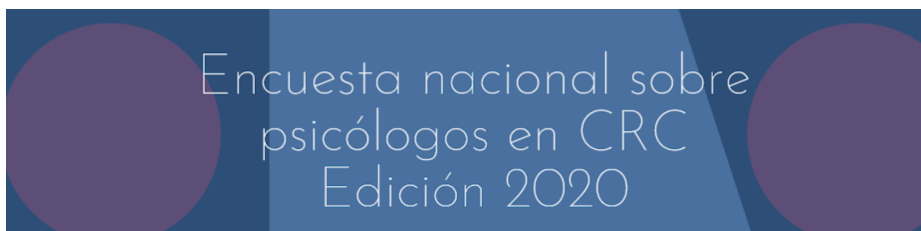
## FUTURAS INVESTIGACIONES

Para futuras investigaciones se sugiere indagar sobre las competencias de los psicólogos en CRC: el trabajo real de un psicólogo en CRC, ahondar sobre las condiciones laborales de los psicólogos en CRC, añadir la diferenciación de CRC en propiedad, conocer las variaciones de precios y la periodicidad del aumento de precios.

## REFERENCIAS

- COHEN, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioural sciences, 2nd edn.* (Hillsdale, NJ: L. Erlbaum Associates).
- GALINDO, P. (1986). *Una alternativa de representación simultánea: HJ-Biplot.* April 1986.
- GONZÁLEZ, A. (2020). *Manual de los Centros de Reconocimiento de Conductores de España. Enfocado a los Psicólogos.*
- INE. (2020). *Población residente por fecha y provincia. 1 de enero de 2020.* <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=31304>

## ANEXO I. MODELO DE ENCUESTA



### Encuesta nacional sobre psicólogos en CRC. Edición 2020.

Con motivo de organizar la profesión, se propone una recopilación de datos, un análisis estadístico y su posterior devolución de resultados para su conocimiento general y para que analicen la situación de su caso en particular. La Asociación por la Unión de Derechos de la Psicología, UDERPSI ha conocido los alcances de esta investigación y ha aprobado su realización. Esta encuesta tiene como objeto de estudio a los profesionales de la psicología en Centros de Reconocimiento de Conductores (CRC) en España, por lo que, quien la conteste deberá ostentar el título de psicología y desempeñar su condición laboral en, al menos, un CRC español.

Su correo ha sido rescatado del listado de acceso público de CRC de la DGT accesible desde: <http://www.dgt.es/es/seguridad-vial/centros-colaboradores/centros-de-reconocimiento-de-conductores/>

Siguiendo los criterios éticos internacionales recogidos en la Declaración de Helsinki, se han adoptado las medidas oportunas para garantizar la completa confidencialidad de los datos personales de los que participen en este estudio y de acuerdo con la «Ley Orgánica 15/1999 de datos de carácter personal» no se hará un vínculo entre correo y respuestas de los informantes. Los objetivos que se buscan en esta investigación son los siguientes:

- Caracterizar el estado laboral de los psicólogos que trabajan en CRC.
- Caracterizar las competencias conocidas y desarrolladas de los psicólogos que trabajan en CRC.
- Caracterizar las necesidades de la profesión.

En esta investigación se anonimizarán los datos, de modo que los participantes no serán identificados o identificables, siendo los datos facilitados



absolutamente confidenciales; cumpliendo así buenas prácticas en el tratamiento de datos y atendiendo en todo momento a la legislación vigente.

Información. Si les surgiera cualquier duda sobre esta investigación, pueden dirigirlas al psicólogo colegiado Armando González Sánchez mediante el correo: [armando\\_gonzalez@usal.es](mailto:armando_gonzalez@usal.es).

Los resultados obtenidos les serán facilitados a los correos electrónicos publicados en el listado de centros de la DGT.

Media de tiempo en responder a esta encuesta: inferior a 6 minutos y medio.

### \*Obligatorio

1. Dirección de correo electrónico \*

Dirección de correo electrónico válida

---

2. Para que se puedan recoger estos datos es necesario contar con su consentimiento. Habiendo obtenido la información sobre este cuestionario, por favor, conteste a la siguiente pregunta: ¿da su consentimiento voluntario para contestar al cuestionario? \*

Si contesta de forma negativa, se saldrá del cuestionario.

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No

3. Indique su edad.
4. Indique sus años de experiencia trabajando como profesional de la psicología en otros ámbitos que no sean un CRC.
5. Indique sus años de experiencia trabajando en un CRC.

6. ¿Es usted miembro del grupo de trabajo de tráfico de su colegio?

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- Mi colegio no tiene ese grupo de trabajo.
- Otro: \_\_\_\_\_

7. ¿Es usted miembro de la división de la psicología de tráfico y de la seguridad del Consejo General de la Psicología en España?

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- Otro: \_\_\_\_\_

8. ¿Qué posición laboral ocupa usted en el CRC?

Selecciona todos los que correspondan.

- Titular del centro
- Director/a facultativo
- Facultativo
- Otro: \_\_\_\_\_

9. ¿En qué comunidad autónoma ejerce su trabajo en CRC?

Puede marcar varias opciones, si trabaja en varios CRC de diferentes CC. AA.

Selecciona todos los que correspondan.

- Andalucía
- Aragón
- Principado de Asturias
- Illes Balears
- Canarias
- Cantabria

- Castilla y León
- Castilla-La Mancha
- Cataluña
- Comunitat Valenciana
- Extremadura
- Galicia
- Comunidad de Madrid
- Región de Murcia
- Comunidad Foral de Navarra
- País Vasco
- La Rioja
- Ciudad Autónoma de Ceuta
- Ciudad Autónoma de Melilla
- Otro: \_\_\_\_\_

10. ¿Es usted miembro de alguna organización dedicada a los CRC en particular?

Selecciona todos los que correspondan.

- Sí, de ASECEMP. Asociación Española de Centros Médico - Psicotécnicos.
- Sí, de CRC\_Online.
- Sí, de ASCREME (estatal).
- Sí, de ASCREME (catalana). Asociación Catalana de Centros Médicos.
- Sí, de ACREMEBA. Associació de Centres Medics de Balears.
- Sí, de CEMESBI. Asociación de Centros Médicos y Psicotécnicos de Bizkaia.
- No, de ninguna.
- Otro: \_\_\_\_\_

11. ¿Qué motivos le llevan a pertenecer o no a alguna organización de CRC?

Si lo desea, puede dejar esta pregunta sin contestar.

12. ¿Participa activamente en algún chat, foro, plataforma virtual u otros, en la que se debatan temas relacionados con el desempeño de su trabajo como profesional de la psicología en CRC?

Selecciona todos los que correspondan.

- Sí, en Facebook
  - Sí, en Telegram
  - Sí, en WhatsApp
  - No
  - Sí, en otros
  - Otro: \_\_\_\_\_
13. El tipo de contrato que usted tiene, ¿es por cuenta propia (autónomo) o por cuenta ajena (asalariado)?
- Marca solo un óvalo.
  - Por cuenta propia
  - Por cuenta ajena
  - Otro: \_\_\_\_\_
14. ¿Conoce el convenio laboral que se le debería aplicar al estar ejerciendo como profesional de la psicología en un CRC?
- Marca solo un óvalo.
  - Sí
  - No
15. ¿Considera adecuada la creación de un convenio en CRC a nivel estatal?
- Marca solo un óvalo.
- Sí
  - No
  - Otro: \_\_\_\_\_
16. Si tuviera la oportunidad de aportar a la profesión, ya sea con ideas, actividades u otros, ¿desearía hacerlo?

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- Otro: \_\_\_\_\_

17. ¿Le gustaría recibir formación sobre su trabajo?

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

18. ¿Sobre qué aspectos de su trabajo le gustaría recibir formación?

Puede dejar esta pregunta sin responder, si lo desea.

19. Si utiliza un cliente de tramitación con tráfico, diferente al programa por defecto de la DGT, ¿cuál usa?

Selecciona todos los que correspondan.

- Uso el programa que da por defecto la DGT
- STORM (LN Deter)
- GIC e Win (ASDE)
- Tramitador (eMedicalBox)
- Medicontrol
- Otro: \_\_\_\_\_

20. Ante una EXPEDICIÓN del GRUPO 1 y descontando las tasas, ¿qué importe (en €) se le cobra al usuario?

Por favor, a esta cantidad no le añada la tasa (ya que varía en función de los años de vigencia). Si normalmente se ven implicadas otras variables que modifican el importe, haga un cálculo de la media y póngalo como respuesta.

21. Ante una EXPEDICIÓN del GRUPO 2 y descontando las tasas, ¿qué importe (en €) se le cobra al usuario?

Por favor, a esta cantidad no le añada la tasa (ya que varía en función de los años de vigencia). Si normalmente se ven implicadas otras variables que modifican el importe, haga un cálculo de la media y póngalo como respuesta.

22. Ante una RENOVACIÓN del GRUPO 1 y descontando las tasas, ¿qué importe (en €) se le cobra al usuario?

Por favor, a esta cantidad no le añada la tasa (ya que varía en función de los años de vigencia). Si normalmente se ven implicadas otras variables que modifican el importe, haga un cálculo de la media y póngalo como respuesta.

23. Ante una RENOVACIÓN del GRUPO 2 y descontando las tasas, ¿qué importe (en €) se le cobra al usuario?

Por favor, a esta cantidad no le añada la tasa (ya que varía en función de los años de vigencia). Si normalmente se ven implicadas otras variables que modifican el importe, haga un cálculo de la media y póngalo como respuesta.

24. En licencias de CONDUCIR y teniendo en cuenta que no se pagan las tasas, ¿qué importe (en €) se le cobrar a una PERSONA MAYOR de 70 años?

Por favor, a esta cantidad no le añada la tasa (ya que varía en función de los años de vigencia). Si normalmente se ven implicadas otras variables que modifican el importe, haga un cálculo de la media y póngalo como respuesta.

25. Sobre la licencia de ARMAS, ¿qué importe (en €) se le cobrar a un usuario?
26. Sobre la licencia de Animales Potencialmente Peligrosos, ¿qué importe (en €) se le cobra a un usuario?
27. De media, ¿cuántos reconocimientos realiza su CRC en un mes normal?



32. ¿Desea recibir información en su correo electrónico sobre alguno de los siguientes conceptos?

Para recibir información en su correo electrónico, deberá facilitar el mismo.

Selecciona todos los que correspondan.

- Sí, sobre formación
  - Sí, sobre mis datos en referencia a los del resto (percentiles)
  - No, no deseo recibir información en mi correo electrónico sobre alguno de los conceptos arriba indicados
33. ¿Desea participar en el sorteo de tres ejemplares del «Manual de los Centros de Reconocimiento de Conductores de España. Enfocado a los psicólogos», edición digital, valorado en 24,10€ cada uno?

El sorteo se realizará de forma aleatoria entre los participantes que así lo hayan indicado.

Marca solo un óvalo.

- Sí
  - No
34. Por favor, añada los comentarios que considere oportunos y que opine que se deber.





# DESEMPEÑO DE ESPAÑA EN EL CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO 4 DEL DESARROLLO SOSTENIBLE AGENDA 2030 Y SU RELACIÓN CON LA INNOVACIÓN EDUCATIVA

---

JOEL ANTONIO MARTÍNEZ-REGALADO<sup>1</sup> Y VÍCTOR AMOR-ESTEBAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>joel\_martinez@usal.es, <sup>2</sup>vamor@usal.es

*Departamento de Estadística, Campus Miguel de Unamuno,  
Universidad de Salamanca, Salamanca, España.*

## RESUMEN

En el marco de la Agenda 2030, el Objetivo 4 busca garantizar una educación inclusiva y de calidad para todos. Este estudio analiza cómo España se desempeña en este objetivo, destacando la importancia de la Innovación Educativa en Estadística e Investigación Operativa. A través de un análisis exploratorio con la técnica HJ-Biplot, se examinan indicadores clave como el gasto público en educación, la competencia en lectura y matemáticas al finalizar la educación primaria y secundaria, y la tasa de desescolarización. Los resultados muestran que España sobresale en la calificación de docentes y en las tasas de finalización educativa, pero enfrenta desafíos en el gasto educativo y la desescolarización.

A pesar de los avances en el uso de tecnologías educativas y el fomento del pensamiento crítico, España aún enfrenta brechas significativas en la equidad y el acceso a una educación de calidad en Estadística e Investigación Operativa. Para mejorar, se recomienda reforzar la formación continua de los docentes y promover políticas que aseguren la equidad educativa. Además, es fundamental la colaboración entre instituciones educativas y empresas para superar estos desafíos y avanzar hacia una educación más inclusiva y equitativa.

*Palabras clave:* Estadística, Objetivos de Desarrollo Sostenible, Investigación operativa, Innovación, Estadística Multivariante, Educación.

*Clasificación AMS:* 97

#### ABSTRACT

Within the framework of the 2030 Agenda, Sustainable Development Goal 4 (SDG 4) aims to ensure inclusive and quality education for all. This study assesses Spain's performance in achieving this goal, emphasizing the critical role of Educational Innovation in Statistics and Operations Research. Through an exploratory analysis using the HJ-Biplot technique, key indicators such as public spending on education, literacy and math proficiency at the end of primary and secondary education, and dropout rates are examined. The findings highlight that Spain excels in the qualification of teachers and educational completion rates but faces challenges in educational expenditure and dropout rates.

Despite advancements in the use of educational technologies and fostering critical thinking, Spain still encounters significant gaps in equity and access to quality education in Statistics and Operations Research. To improve, it is recommended to strengthen continuous teacher training and promote policies that ensure educational equity. Additionally, collaboration between educational institutions and businesses is essential to overcome these challenges and move towards more inclusive and equitable education.

*Keywords:* Statistics, Sustainable Development Goals, Operations Research, Innovation, Multivariate Statistics, Education.

En el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2015 (Stafford-Smith et al., 2017), el Objetivo 4 se centra en garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad para todos, promoviendo oportunidades de aprendizaje a lo largo de la vida. España, como miembro de la comunidad global, ha asumido el compromiso de alcanzar este objetivo. En este artículo, se analizará el desempeño de España en el cumplimiento del Objetivo 4, destacando la importancia de la Innovación Educativa en la Estadística e Investigación Operativa como un elemento clave para impulsar la educación de calidad y el desarrollo sostenible.

El desempeño de España en el cumplimiento del Objetivo 4: se realizó en primer lugar de forma exploratoria y general. Una buena técnica para analizar estos datos es sin duda el HJ-Biplot (Galindo-Villardón, 1986) el cual puede hacer la representación simultanea de las filas y columnas, aun se sigue trabajando en esta técnica para presentar los resultados. Los subobjetivos presentados en este análisis son: Gasto público en educación como porcentaje del PIB (%), Gasto en educación como porcentaje del gasto total del gobierno (%), Proporción de estudiantes al final de la educación secundaria inferior que alcanzan al menos un nivel mínimo de competencia en lectura, ambos sexos (%), Proporción de estudiantes al final de la educación secundaria inferior que alcanzan al menos un nivel mínimo de competencia en matemáticas, ambos sexos (%), Proporción de estudiantes al final de la educación primaria que alcanzan al menos un nivel mínimo de competencia en matemáticas, ambos sexos (%), Proporción de estudiantes al final de la educación primaria que alcanzan al menos un nivel mínimo de competencia en lectura, ambos sexos (%), Tasa de finalización, educación secundaria inferior, ambos sexos (%), Tasa de finalización, educación media superior, ambos sexos (%), Tasa de finalización, educación primaria, ambos sexos (%), Tasa de desescolarización de adolescentes en edad de cursar el primer ciclo de secundaria, ambos sexos (%), Tasa de desescolarización de niños en edad de asistir a la escuela primaria, ambos sexos (%), Tasa de desescolarización de jóvenes en edad de asistir a la escuela secundaria superior, ambos sexos (%), Tasa neta de matrícula ajustada, un año antes de la edad oficial de ingreso a primaria, ambos sexos (%), Proporción de docentes con las calificaciones mínimas requeridas en educación primaria, ambos sexos (%), Proporción de docentes con las calificaciones mínimas requeridas en educación secundaria inferior, ambos sexos (%), Proporción de docentes con las calificaciones mínimas requeridas en educación secundaria superior, ambos sexos (%), Proporción de docentes con las calificaciones mínimas requeridas en educación preprimaria, ambos sexos (%). Cada uno de ellos fue descrito en el texto completo de esta investigación.

Se destacan los avances logrados hasta la fecha del último estudio publicado por las Naciones Unidas en 2020, así como los desafíos y brechas que aún persisten.

Los datos obtenidos para este estudio fueron obtenidos del sitio original de los ODS y las Naciones Unidas. La siguiente tabla (Tabla 1) describe cada uno de los subobjetivos del ODS 4.

TABLA 1. Meta con indicadores

	<b>Meta e Indicadores</b>
4.1	Gasto público en educación como porcentaje del PIB (%)
1.a.2	Gasto en educación como porcentaje del gasto total del gobierno (%)
4.1.1	Proporción de estudiantes al final de la educación secundaria inferior que alcanzan al menos un nivel mínimo de competencia en lectura, ambos sexos (%)
4.1.1	Proporción de estudiantes al final de la educación secundaria inferior que alcanzan al menos un nivel mínimo de competencia en matemáticas, ambos sexos (%)
4.1.1	Proporción de estudiantes al final de la educación primaria que alcanzan al menos un nivel mínimo de competencia en matemáticas, ambos sexos (%)
4.1.1	Proporción de estudiantes al final de la educación primaria que alcanzan al menos un nivel mínimo de competencia en lectura, ambos sexos (%)
4.1.2	Tasa de finalización, educación secundaria inferior, ambos sexos (%)
4.1.2	Tasa de finalización, educación media superior, ambos sexos (%)
4.1.2	Tasa de finalización, educación primaria, ambos sexos (%)
4.1.4	Tasa de desescolarización de adolescentes en edad de cursar el primer ciclo de secundaria, ambos sexos (%)
	Tasa de desescolarización de niños en edad de asistir a la escuela primaria, ambos sexos (%)
4.1.4	Tasa de desescolarización de jóvenes en edad de asistir a la escuela secundaria superior, ambos sexos (%)
4.2.2	Tasa neta de matrícula ajustada, un año antes de la edad oficial de ingreso a primaria, ambos sexos (%)
4.c.1	Proporción de docentes con las calificaciones mínimas requeridas en educación primaria, ambos sexos (%)



En general se observa un promedio de 48,73 lo que la ubica por debajo de la mitad sobre 100. Es decir, un desempeño regular en este ODS 4. Podemos observar que España puntúa muy bien en: Proporción de docentes con las calificaciones mínimas requeridas en educación primaria, ambos sexos, Proporción de docentes con las calificaciones mínimas requeridas en educación secundaria inferior, ambos sexos y Proporción de docentes con las calificaciones mínimas requeridas en educación secundaria superior, ambos sexos.

Las categorías en las que aparece más bajas son: Tasa de desescolarización de adolescentes en edad de cursar el primer ciclo de secundaria, ambos sexos, Tasa de desescolarización de niños en edad de asistir a la escuela primaria, ambos sexos y Gasto público en educación como porcentaje del PIB.

España ha demostrado un compromiso en el desarrollo social (Martínez-Regalado et al., 2021), en el fomento y cumplimiento de una educación de calidad, se han desarrollado proyectos de investigación que promueven el uso de tecnologías educativas. Estos proyectos han permitido a los estudiantes adquirir habilidades prácticas y desarrollar un pensamiento crítico a través de la resolución de problemas reales.

Sin embargo, a pesar de estos avances, aún persisten desafíos (Asadikia et al., 2021). La formación docente en el campo de la Estadística requiere una actualización constante para estar al tanto de los avances metodológicos y tecnológicos (Pedroza, Pineda & López, 2004). Es fundamental brindar a los docentes oportunidades de desarrollo profesional que les permitan mejorar sus habilidades pedagógicas y estar al tanto de las últimas tendencias en el campo, un claro ejemplo de lugares para compartir los conocimientos e ideas son las Jornadas Internacionales, congresos y demás actividades que permitan la colaboración entre instituciones y empresas.

Además, es necesario abordar las brechas existentes en el acceso a una educación de calidad en Estadística e Investigación Operativa. Es importante garantizar la igualdad de oportunidades para todos los estudiantes (Santín González, 2001), independientemente de su origen socioeconómico o ubicación geográfica. Esto implica implementar políticas que fomenten la equidad y proporcionen recursos adecuados para el aprendizaje, como ma-

teriales didácticos actualizados y acceso a tecnologías educativas. Existen oportunidades de mejora para poder estar cerca del logro de este objetivo, se puede replantear algunas estrategias para un mejor desempeño.

## REFERENCIAS

- ASADIKIA, A., RAJABIFARD, A., & KALANTARI, M. (2021). Systematic prioritisation of SDGs: Machine learning approach. *World Development*, 140, 105269.
- GALINDO-VILLARDÓN, M. P. (1986). An alternative for simultaneous representation: HJ-Biplot. In *Questiio: Quaderns d'Estadística, Sistemes, Informatica i Investigació Operativa* (Vol. 10, Issue 1, pp. 13-23). Universitat Politècnica de Catalunya.
- MARTÍNEZ-REGALADO, J. A., MURILLO-AVALOS, C. L., VICENTE-GALINDO, P., JIMÉNEZ-HERNÁNDEZ, M., & VICENTE-VILLARDÓN, J. L. (2021). Using HJ-Biplot and External Logistic Biplot as Machine Learning Methods for Corporate Social Responsibility Practices for Sustainable Development. *Mathematics*, 9(20), 2572. <https://doi.org/10.3390/math9202572>
- PEDROZA, M. X. B., PINEDA, D. P. R., & LÓPEZ, Á. D. (2004). ¿Cambian los cursos de actualización las representaciones de la ciencia y la práctica docente?. *Revista mexicana de investigación educativa*, 9(22), 699-719.
- SANTÍN GONZÁLEZ, D. (2001). Influencia de los factores socioeconómicos en el rendimiento escolar internacional: hacia la igualdad de oportunidades educativas.
- STAFFORD-SMITH, M., GRIGGS, D., GAFFNEY, O., ULLAH, F., REYERS, B., KANIE, N., STIGSON, B., SHRIVASTAVA, P., LEACH, M., & O'CONNELL, D. (2017). Integration: the key to implementing the Sustainable Development Goals. *Sustainability Science*, 12(6), 911-919. <https://doi.org/10.1007/s11625-016-0383-3>





# EL PAPEL DE LAS EMPRESAS EN LA INNOVACIÓN EDUCATIVA Y EL DESEMPEÑO DEL OBJETIVO 4 EN EL DESARROLLO SOSTENIBLE

---

JOEL ANTONIO MARTÍNEZ-REGALADO<sup>1</sup>, PURIFICACIÓN VICENTE-GALINDO<sup>1</sup>,  
<sup>2</sup>, Y JOSÉ LUIS VICENTE-VILLARDÓN<sup>1</sup>  
joel\_martinez@usal.es, purivg@usal.es, villardon@usal.es

<sup>1</sup>*Departamento de Estadística, Campus Miguel de Unamuno,  
Universidad de Salamanca, Salamanca, España*

<sup>2</sup>*Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca (IBSAL), Salamanca, España.*

## RESUMEN

La educación es clave para el desarrollo sostenible y el futuro próspero de la humanidad. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, en particular el Objetivo 4, se centran en garantizar una educación inclusiva y de calidad. Este estudio analiza cómo las empresas pueden innovar en el ámbito educativo para contribuir al ODS 4, especialmente en la enseñanza de la Estadística e Investigación Operativa. La falta de recursos adecuados, enfoques tradicionales de enseñanza y la desconexión entre teoría y práctica son desafíos significativos. A través del análisis de la contribución de 461 empresas reportadas al Pacto Mundial de las Naciones Unidas, se observa que el ODS 4 recibe una atención moderada (61.82%) comparado con otros objetivos como Acción por el Clima y Igualdad de Género. Las empresas tienden a enfocarse más en la igualdad y el bienestar social que en combatir la pobreza o el hambre. Se proponen recomendaciones como la colaboración con instituciones educativas, apoyo financiero, programas de prácticas y el desarrollo de herramientas tecnológicas para mejorar la educación en Estadística. La innovación en la educación es esencial para formar estudiantes con habilidades críticas y técnicas, cruciales en el mundo laboral. Para el logro del

ODS 4, es vital la cooperación entre el sector académico y empresarial, adoptando enfoques pedagógicos innovadores y tecnología educativa.

*Palabras clave:* Estadística, Objetivos de Desarrollo Sostenible, Investigación operativa, Innovación, Multivariante.

*Clasificación AMS:* 97

## ABSTRACT

Education is key to sustainable development and the prosperous future of humanity. The Sustainable Development Goals (SDGs) of the 2030 Agenda, particularly Goal 4, focus on ensuring inclusive and quality education. This study examines how companies can innovate in the educational field to contribute to SDG 4, especially in the teaching of Statistics and Operations Research. Significant challenges include the lack of adequate resources, traditional teaching approaches, and the disconnection between theory and practice.

Through the analysis of the contributions of 461 companies reported to the United Nations Global Compact, it is observed that SDG 4 receives moderate attention (61.82%) compared to other goals such as Climate Action and Gender Equality. Companies tend to focus more on equality and social welfare rather than combating poverty or hunger. Recommendations include collaboration with educational institutions, financial support, internship programs, and the development of technological tools to improve education in Statistics.

Innovation in education is essential to train students with critical and technical skills, crucial in the labor market. For the achievement of SDG 4, cooperation between the academic and business sectors is vital, adopting innovative pedagogical approaches and educational technology.

*Keywords:* Statistics, Sustainable Development Goals, Operations Research, Innovation, Multivariate.

La educación desempeña un papel fundamental en el desarrollo sostenible y la construcción de un futuro próspero para todos. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 establecen una serie de metas ambiciosas (Gupta & Vegelin, 2016). Los ODS son una llamada a la acción entre gobiernos, empresas y sociedad para brindar una vida digna con oportunidades para todos, siempre que cuidemos a nuestro planeta (Scheyvens et al., 2016). El Objetivo 4 se centra específicamente en garantizar una

educación inclusiva, equitativa y de calidad. En este artículo, analizamos el papel de las empresas en la innovación educativa y cómo pueden contribuir al logro de este objetivo, especialmente en el ámbito de la Estadística e Investigación Operativa.

Los 17 ODS agrupan una amplia gama de cuestiones como pobreza, desigualdad, salud, contaminación, desigualdad de género, brechas en la calidad de la educación y logros tecnológicos (Griggs et al., 2014). En especial la enseñanza y el aprendizaje de la Estadística e Investigación Operativa, la cual presenta diversas problemáticas que pueden obstaculizar el logro del ODS 4. Algunas de estas problemáticas incluyen:

Uno de los principales es la falta de recursos y materiales educativos adecuados. La enseñanza efectiva requiere de recursos y materiales educativos actualizados y adecuados. Enfoque tradicional de enseñanza: a menudo, se basa en un enfoque tradicional de transmisión de conocimientos, donde el estudiante es un mero receptor de información. Falta de conexión entre teoría y práctica: La Estadística e Investigación Operativa son disciplinas prácticas que requieren de la aplicación de conceptos y técnicas en situaciones reales. Sin embargo, muchos estudiantes tienen dificultades para comprender la relevancia y el impacto de estos conceptos en su vida cotidiana y en la solución de problemas del mundo.

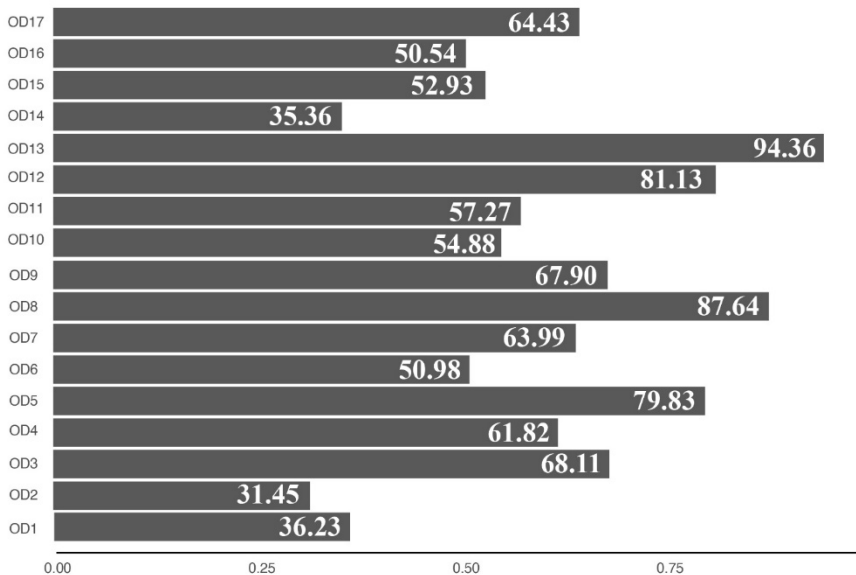
Las empresas juegan un papel crucial en la innovación educativa y pueden contribuir significativamente al logro del Objetivo 4. Para medir el desempeño de las empresas, se analizó el ranking de las empresas que reportan al Pacto Mundial de las Naciones Unidas (UN Global Compact). Las empresas reportaron su Communication on Progress en su último periodo, la cual es la última versión comparable con las demás empresas. Nuestra base está compuesta por 461 empresas. Fueron 31 países de las distintas regiones del mundo los que quedaron en la base final.

En este trabajo mostramos un análisis exploratorio de la base y de la contribución de las empresas en especial al ODS 4. Se pueden utilizar técnicas Multivariantes para un mejor análisis de los ODS como en Martínez-Regalado et al. (2021) o en especial las técnicas de Biplot Logístico Vicente-Villardón et al. (2006) o HJ-Biplot (Galindo-Villardón, 1986).

## RESULTADOS

En la siguiente figura (Figura 1) se muestra los objetivos más reportados: ODS 13 con el 94.36%, seguido del ODS 8 con el 87.64% y el ODS 5 con el 79.83%, que se enfocan en Acción Por El Clima, Trabajo Decente y Crecimiento Económico e Igualdad de Género. Por otro lado, los menos reportados fueron ODS 2 con un 31.45%, ODS 14 con el 35.36% y ODS 1 con 36.23%, concernientes a Hambre Cero, Vida Submarina y Fin de la Pobreza. Podemos observar que el ODS 4 fue reportado en un 61,82% un desempeño medio. En concreto, la información sobre su comportamiento empresarial está más expuesta a los grupos de interés y, a su vez, son considerados los más activos en sostenibilidad.

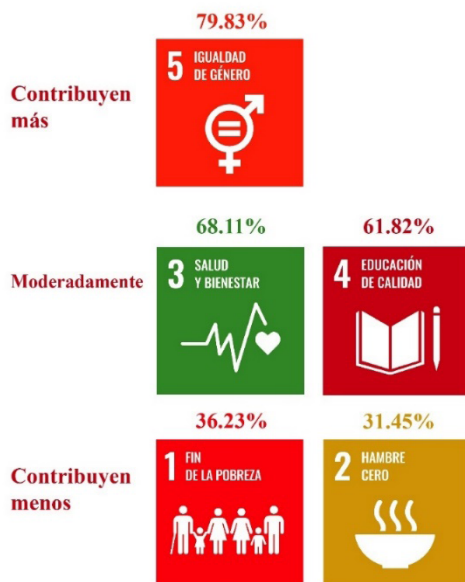
FIGURA 1. Participación empresas en Objetivos de Desarrollo Sostenible



Al hacer un análisis más detallado y dividir los ODS en dimensiones (Figura 2), en este caso, dimensión personas, se tiene un mayor impacto en el logro del ODS 5: Igualdad de Género. También se observa una contri-

bución moderada al ODS 3: Salud y Bienestar y al ODS 4: Educación de Calidad. Por otro lado, se evidencia que los objetivos con menor número de reportes, como el ODS 1: Fin de la pobreza y el ODS 2: Hambre cero, reciben una menor atención y, por ende, tienen una menor contribución. Estos hallazgos indican que las empresas están centrando sus esfuerzos en promover la igualdad de género, el bienestar social y la educación de calidad, en lugar de enfocarse en combatir la pobreza o eliminar el hambre. En resumen, las empresas reconocen la importancia de satisfacer las necesidades de la sociedad y sus empleados en términos de educación, igualdad y salud, antes de abordar el problema del hambre o detener la pobreza. Aun así, se deben abordar más estrategias para tener más contribución en el ODS 4.

FIGURA 2. Objetivos de Desarrollo Sostenible dimensión Personas



Con estos resultados podemos ver que las empresas necesitan más participación en el ODS 4, algunas recomendaciones que proponemos son:

Colaborar con instituciones educativas: realización de proyectos conjuntos, la provisión de recursos y materiales educativos, y la participación de expertos de la industria en la enseñanza. Apoyos financieros y becas: ayuda a reducir las barreras económicas y brinda oportunidades de educación a aquellos que de otro modo no podrían acceder a ella. Programas de prácticas: estas experiencias prácticas les permiten aplicar sus conocimientos en entornos laborales reales, adquirir experiencia y desarrollar habilidades relevantes. Desarrollo de herramientas y tecnologías educativas: esto incluye software estadístico, plataformas de aprendizaje en línea y aplicaciones interactivas que fomenten la participación y el aprendizaje activo.

La innovación educativa es fundamental para el logro del Objetivo 4 de Desarrollo Sostenible. Una educación de calidad no solo brinda a los estudiantes habilidades técnicas, sino también habilidades críticas y analíticas que son esenciales en el mundo laboral y en la toma de decisiones basadas en datos. Es crucial que tanto las instituciones educativas como las empresas se comprometan con la innovación educativa en la Estadística e Investigación Operativa. Esto implica la adopción de enfoques pedagógicos innovadores, integración de tecnología educativa y la promoción de la colaboración entre los sectores académico y empresarial.

## REFERENCIAS

- GALINDO-VILLARDÓN, M. P. (1986). An alternative for simultaneous representation: HJ-Biplot. In *Questiio: Quaderns d'Estadística, Sistemes, Informatica i Investigació Operativa* (Vol. 10, Issue 1, pp. 13-23). Universitat Politècnica de Catalunya.
- GUPTA, J., & VEGELIN, C. (2016). Sustainable development goals and inclusive development. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 16(3), 433-448. <https://doi.org/10.1007/s10784-016-9323-z>
- GRIGGS, D., STAFFORD SMITH, M., ROCKSTRÖM, J., ÖHMAN, M. C., GAFFNEY, O., GLASER, G., KANIE, N., NOBLE, I., STEFFEN, W., & SHYAMSUNDAR, P. (2014). An integrated framework for sustainable development goals. *Ecology and Society*, 19(4), art49. <https://doi.org/10.5751/ES-07082-190449>
- MARTÍNEZ-REGALADO, J. A., MURILLO-AVALOS, C. L., VICENTE-GALINDO, P., JIMÉNEZ-HERNÁNDEZ, M., & VICENTE-VILLARDÓN, J. L. (2021). Using HJ-Bi-

- plot and External Logistic Biplot as Machine Learning Methods for Corporate Social Responsibility Practices for Sustainable Development. *Mathematics*, 9(20), 2572. <https://doi.org/10.3390/math9202572>
- SCHEYVENS, R., BANKS, G., & HUGHES, E. (2016). The Private Sector and the SDGs: The Need to Move Beyond 'Business as Usual.' *Sustainable Development*, 24(6), 371-382. <https://doi.org/10.1002/sd.1623>
- VICENTE-VILLARDON, J.L.; GALINDO-VILLARDON, M.P.; BLAZQUEZ-ZABALLOS, A. (2006). Logistic Biplots in Multiple correspondence analysis and related methods. *Psychometrika*, 72(2), 503-521. <https://doi.org/10.1007/s11336-006-1579-x>





Sumérgete en los vibrantes descubrimientos de las X Jornadas Internacionales de Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística y la Investigación Operativa, celebradas en Salamanca en julio de 2023. Este libro recoge las contribuciones innovadoras y las reflexiones clave presentadas por académicos, profesionales y estudiantes de diversas instituciones y países. Desde talleres prácticos hasta charlas-coloquio, las jornadas destacaron la importancia de la innovación educativa en la formación estadística y operativa en todos los niveles educativos. Organizado por el Departamento de Estadística de la Universidad de Salamanca y el Grupo de Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística y la Investigación Operativa (GENAEIO), perteneciente a la Sociedad Española de Estadística e Investigación Operativa (SEIO), este evento fue un hito en el campo, siendo el más multitudinario hasta la fecha y fomentando el intercambio de ideas y experiencias entre una comunidad global de educadores y expertos. Una lectura esencial para quienes buscan avanzar en la enseñanza y el aprendizaje de la Estadística y la Investigación Operativa, cruciales en el panorama académico actual.



VNIVERSIDAD  
D SALAMANCA

Ediciones Universidad  
**Salamanca**

**80**  
AÑOS 1943-2023

ISBN: 978-84-1311-985-4



9 788413 119854