



**Trabajos premiados en  
el XI Congreso Regional  
Investigadores Junior  
CMN-CARM  
Curso 2019-2020**

Publicaciones recientes de la  
Consejería de Educación y Cultura  
[www.educarm.es/publicaciones](http://www.educarm.es/publicaciones)

**El comedor escolar y familiar como entorno de aprendizaje: abordando la alimentación en la diversidad de los niños. Manual práctico** / María José Muñoz y Carmen María Ferrer

**El tío Juan Rita: de niño pastor a trovero** / Raquel María Hernández Martínez - E. O. Calderín (il.)

**Guía para el docente. Google Suite (Meet, Sites y Classroom). Guías para la enseñanza online: estrategias de enseñanza y evaluación** / Ramón Formoso Martínez

**Guía para el docente de Formación Profesional. Guías para la enseñanza online: estrategias de enseñanza y evaluación** / Francisco José Hernández Pérez (coord.)

**Los sueños. XIII Certamen Internacional de Relatos “En mi verso soy libre”** / Ana María Ferrer Mendoza y Juana María Sánchez García (coords.)

**El Alma en el Limes (Arte en el Aula)** / Juan Francisco Jordán Montés

**Redibujando a José Lucas** / Víctor Lucas Bermúdez

**Trabajos premiados en el  
XI Congreso Regional  
Investigadores Junior  
CMN-CARM  
Curso 2019-2020**



Región de Murcia  
Consejería de Educación y Cultura



Región de Murcia  
Consejería de Educación  
y Cultura

**Promueve:**

© Región de Murcia  
Consejería de Educación y Cultura  
Dirección General de Evaluación Educativa y  
Formación Profesional. Servicio de Ordenación Académica

**Edita:**

© Región de Murcia  
Consejería de Educación y Cultura  
Secretaría General. Servicio de Publicaciones y Estadística  
[www.educarm.es/publicaciones](http://www.educarm.es/publicaciones)

**Creative Commons License Deed**



La obra está bajo una licencia Creative Commons License Deed.  
Reconocimiento-No comercial 3.0 España.

Se permite la libertad de copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra bajo las condiciones de reconocimiento de autores, no usándola con fines comerciales. Al reutilizarla o distribuirla han de quedar bien claros los términos de esta licencia. Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor. Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.

**Ilustración de cubierta:**

XI Congreso de Investigadores Junior CARM-CMN, Curso 2019/2020

Maquetación: 42lineasdigital

I.S.B.N.: 978-84-09-32878-9

1ª Edición: septiembre 2021

# ÍNDICE

Prólogo .....	5
---------------	---

## PREMIOS. MODALIDAD COMUNICACIÓN ESCRITA

1. Marina Gómez Carrasco <i>Maestros de la propaganda.</i> IES Los Albares (Cieza).....	9
2. Cristina Ramón García <i>La tecno-procrastinación: ¿sospechosa o culpable?</i> IES Los Albares (Cieza) .....	21
3. José Balsalobre Valera, Juan Jiménez Viguera y Pablo Cava Martínez <i>La chía, un superalimento en las hamburguesas.</i> IES Sanje (Alcantarilla).....	31

## ACCÉSITS. MODALIDAD COMUNICACIÓN ESCRITA

4. María García Lozano <i>Estudio de la heráldica en Caravaca.</i> IES San Juan de la Cruz (Caravaca de la Cruz).....	45
5. Belén Manzanera García <i>Estudio de mejora del tráfico de la Avenida Juan Carlos I de Lorca.</i> IES Francisco Ros Giner (Lorca).....	57
6. Samuel García Utrilla <i>Ahorro de combustible en cuevas.</i> IES Ldo. Francisco Cascales (Murcia) .....	71

## PREMIOS. MODALIDAD COMUNICACIÓN ORAL

7. Javier Cano Salcedo <i>Juego en el Museo: astronomía, arte rupestre y gamificación.</i> IES Alcántara (Alcantarilla).....	83
8. Elena Marín López <i>El sistema educativo actual: ¿de espaldas a la creatividad?</i> IES Los Albares (Cieza) .....	89
9. Alba María Rubio Verdejo <i>Equilibrio en el aire: borrando huellas.</i> IES Los Albares (Cieza) .....	95

## ACCÉSITS. MODALIDAD COMUNICACIÓN ORAL

10. Adrián Páez Martínez <i>El Juicio Final de la belleza. La Semana Santa de Lorca en la "época clásica" del bordado lorquino (1900-1936).</i> IES Francisco Ros Giner (Lorca).....	103
--	-----

11. Paula Fernández Arenas <i>ASMR: ¿realidad o placebo?</i> IES Marqués de los Vélez (El Palmar) .....	111
---	-----

12. Juana Ibáñez Bejerano y María Sánchez Muriel <i>Adicción a videojuegos y TDAH, ¿existe solución efectiva?</i> IES Domingo Valdivieso (Mazarrón) .....	117
---	-----

#### **PREMIOS. MODALIDAD COMUNICACIÓN PÓSTER**

13. Juan Pedro Fernández Vidal <i>Eliocroca, la Lorca romana.</i> IES Francisco Ros Giner (Lorca) .....	125
---	-----

14. M <sup>a</sup> Carmen Quijada Angosto <i>Perfiles cognitivos del alumnado.</i> IES Los Albares (Cieza) .....	126
--	-----

15. María Mulero Párraga <i>El pez cebra: un aliado contra los efectos del envejecimiento.</i> IES Francisco Ros Giner (Lorca) .....	127
--	-----

#### **ACCÉSITS. MODALIDAD COMUNICACIÓN PÓSTER**

16. Javier Serrano Delmás <i>El cine que escapó a la censura franquista.</i> IES Infante Juan Manuel (Murcia) .....	131
---	-----

17. Isabel Serrano Portillo <i>RCP, desafío en las aulas. Resucitación cardiopulmonar aplicada al alumnado del IES Francisco Ros Giner en Lorca (Murcia)</i> IES Francisco Ros Giner (Lorca) .....	132
--	-----

18. Ana Joaquina Candel Marín <i>De ciencia a pseudociencia: 6 letras entre la vida y la muerte.</i> IES Los Albares (Cieza) .....	133
--	-----

# PRÓLOGO

**SERGIO LÓPEZ BARRANCOS**

Director General de Evaluación Educativa y Formación Profesional

Charles Darwin decía “*Si no hay dudas, no hay progreso*”. Desde el principio de los tiempos estas dudas, innatas en el ser humano, han hecho que la evolución en el conocimiento científico, humanístico, artístico o tecnológico sea posible.

Hacer preguntas, formular hipótesis e intentar contrastarlas, en un proceso siempre abierto, en el que nuestra visión del mundo y de nosotros mismos se va afinando cada vez más: ese es el camino de la ciencia y de la investigación, en el que numerosos ámbitos de conocimiento de la realidad y de nuestra vida han ido entrando.

La propia educación, la enseñanza y el aprendizaje, son tareas que pueden y deben ser investigadas para encontrar evidencias o pruebas de “lo que funciona mejor”, de las estrategias educativas más eficaces que pueden concitar el acuerdo de toda la comunidad educativa y promover el progreso de la educación y, con él, de la sociedad.

Desde la Consejería de Educación y Cultura se impulsan iniciativas orientadas hacia una “educación basada en evidencias” o, lo que es lo mismo, de una educación basada en la investigación, en colaboración con todo un movimiento de personas e instituciones, a nivel nacional e internacional, que apuestan por introducir la investigación *en* la educación y la investigación *sobre* la educación.

En este caso, la Consejería de Educación y Cultura de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, confiando en el potencial de las nuevas generaciones, e intentando dar respuesta al interés que demuestran, así como proporcionarles un óptimo desarrollo y crecimiento personal y académico, ha apostado por la implantación de los bachilleratos de especialización curricular, en los cuales las materias *Investigación Aplicada* y *Proyecto de Investigación* tienen una especial relevancia. Dichos bachilleratos están orientados a favorecer la adquisición de nuevos conocimientos a través de metodologías de investigación en las distintas materias de esta etapa educativa, y a promover experiencias colaborativas con instituciones y entidades de investigación científica en el contexto regional (Universidad de Murcia, Universidad Politécnica de Cartagena, CEBAS, IMIDA,...).

Con el fin de fomentar la investigación en los diferentes ámbitos, establecer una igualdad de oportunidades, tanto a chicos como chicas, y realizar un trabajo colaborativo con diferentes instituciones, en el curso 2009-2010 la Universidad de Murcia, a través del Vicerrectorado de Estudiantes, y en colaboración con la Consejería de Educación de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, celebró la primera edición del Congreso Regional de Investigadores Junior Campus Mare Nostrum - Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Dicho congreso se ha ido desarrollando año tras año con una excelente acogida por parte de toda la comunidad educativa, llegando a su XI edición, cuya celebración presencial no pudo llevarse a cabo debido a la situación adversa vivida el pasado curso escolar.

Esta Dirección General, con el afán de reconocer el trabajo desarrollado de forma conjunta por el alumnado y profesorado y divulgar los resultados de sus investigaciones, impulsa esta publicación donde se

recopilan los trabajos distinguidos, así como los accésit en las diferentes áreas de conocimiento. Dicha selección sirve de reflejo de la calidad investigadora de la comunidad educativa y del gran potencial de nuestra región.

Gracias a todos aquellos que han hecho posible esta publicación, gracias por su contribución a la investigación desde el ámbito educativo de la Región de Murcia.

# **PREMIOS**

## **MODALIDAD COMUNICACIÓN ESCRITA**



# MAESTROS DE LA PROPAGANDA

MARINA GÓMEZ CARRASCO

IES Los Albares

## RESUMEN

En este trabajo se revisan diferentes definiciones del concepto 'populismo', un término ambiguo y en constante discusión. Se hace una introducción sobre sus orígenes en Rusia y EEUU y se enumeran los movimientos populistas que han surgido en América Latina, EEUU, Europa, en especial en España, y el contexto social, político y económico en el que tiene lugar su aparición. Finalmente, se estudiarán los movimientos políticos a los que ha dado lugar la crisis de 2008 en España y que representan los dos extremos políticos (Podemos y VOX), y el auge que esta crisis produce en el nacionalismo catalán, analizando el discurso de los presidentes de Cataluña en la última década y de los dirigentes de los dos partidos antes citados para determinar si su estrategia se apoya en la discursiva populista.

## 1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia la conquista de masas ha sido objetivo fundamental de los líderes políticos. La demagogia y la propaganda política son elementos fundamentales para conseguir este objetivo. Navarro (2016) define que:

Un gobierno o un partido es populista cuando su estrategia política se basa en propuestas que resultan atractivas para el pueblo, pero tienen un componente manipulador y demagógico. Su intención es atraer al pueblo con ideas que suenan convincentes pero con intereses ocultos; el populismo da soluciones falsas a problemas reales (p.12).

**Tabla 1. Definiciones de populismo**

Autores	Año	Características populismo
Germani	1968; 1971	Movimiento social de corte multclasista en el que participan masas manipuladas por líderes demagógicos y carismáticos.
Laclau	1978	Construye una frontera dicotómica separando a "los de arriba" y "los de abajo".
	2005	Construye una frontera que separa al pueblo del poder.
	2009	Surge cuando existen demandas sociales insatisfechas.
Freidenberg	2012	Basado en la relación entre líder-seguidor en la que los seguidores están convencidos de las cualidades extraordinarias del líder.
Casullo	2014	Discurso inclusivo, emocional, personalista, movilizante, anti-élite e inestable.

Ya en el siglo XIX en Rusia surge el primer movimiento populista (descembristas, narodnikis y nihilistas). En 1892 surge en EEUU. En 1919 Hitler llega al poder a través de su política populista. También triunfa el populismo en Argentina, Colombia, Ecuador... En definitiva, es un fenómeno global y transnacional que, en la actualidad, en un escenario de crisis y decepción política ha vuelto a resurgir.

En España la crisis de 2008 favorece la aparición de grupos populistas que prometen satisfacer las necesidades del pueblo desde ambos extremos del espectro político y que rompen con el bipartidismo PP-PSOE. A pesar de las oposiciones ideológicas comparten su discurso populista.

## 2. OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Analizar los populismos a lo largo de la historia y en la España actual.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer las características de los movimientos populistas en España.
- Estudiar la división social en dos bloques antagónicos que establecen las políticas populistas en España.
- Determinar la influencia de los grupos populistas en el panorama político y social de España.

## 3. METODOLOGÍA

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo y se utilizaron únicamente instrumentos cualitativos de recogida de datos. La investigación constó de las siguientes fases:

**Tabla 2. Fases de la investigación**

FASES DE LA INVESTIGACIÓN	
FASE PREPARATORIA	Diseño del proyecto investigador Revisión bibliográfica Definición del diseño de la metodología Diseño y elección de instrumentos de investigación
TRABAJO DE CAMPO	Aplicación de los instrumentos de investigación Organización de datos
FASE ANALÍTICA	Análisis de datos Obtención de conclusiones
FASE FINAL	Actualización bibliográfica Elaboración del documento final

### Instrumento de recopilación de datos: Fichas técnicas

Se han recopilado datos de Twitter entre el 1 de noviembre y el 8 de noviembre (durante la campaña electoral) y discursos de los presidentes de la Generalitat de Catalunya desde 2010 (Artur Mas,

Carles Puigdemont y Quim Torra). Estos datos se clasificaron en fichas técnicas para facilitar su estudio y análisis.

La gran crisis económica de 2008 tuvo secuelas políticas, dando lugar a la aparición de grupos radicales que acabaron con el bipartidismo PP-PSOE, y al nuevo discurso nacionalista en Cataluña. Serán objeto de estudio Podemos, Vox, y los discursos de los presidentes de Cataluña desde 2010 hasta la actualidad, para determinar si su política e ideología se sustentan en el populismo. Para el análisis e identificación del discurso populista se adaptaron los criterios de Charaudeau (2009), siendo los siguientes los utilizados:

**Tabla 3. Características del discurso populista**

<b>CARACTERÍSTICAS DEL DISCURSO POPULISTA</b>
Nace de una situación de crisis social.
Describe una situación cuya víctima es el pueblo: situación de precariedad de los trabajadores, disparidad entre ricos y pobres, empobrecimiento de la nación, el bajo pueblo contra los grandes.
Denuncia las causas del mal y los culpables: el Estado, la clase política, las élites frías y calculadoras, las instituciones políticas, grupos o ideologías contrarias, la inmigración, las multinacionales.
Carece de ideología definida ya que pretende romper con las prácticas políticas ya establecidas.
Representante del pueblo: proximidad, autenticidad, paternalismo, salvador de la sociedad.
Exaltación de valores: historia del país y sus tradiciones, la nación y la independencia económica como derecho a disponer de sus propios recursos contra el explotador privado o extranjero, soberanía popular directa, el cambio realizable.
Maestro de la palabra: conmueve conciencias, apela a las emociones, metáforas que esencializan el mal del pueblo y los culpables, lenguaje simple, uso del "nosotros" para abarcar a sus partidarios, al pueblo.
Uso de los medios de comunicación para crear una relación directa con el pueblo.

## 4. RESULTADOS

### INSTRUMENTO DE RECOPIACIÓN DE DATOS: FICHAS TÉCNICAS

Tras realizar un minucioso análisis de los tweets publicados por los dirigentes de VOX, Santiago Abascal, y Podemos, Pablo Iglesias, durante la campaña electoral (01/11/2019-08/11/2019) y su posterior comparación con las características del discurso populista según Charaudeau (2009) se determina que ambos son populistas al hacer más del 60% de uso de este tipo de discurso.

**Tabla 4. Tweet analizado de Pablo Iglesias**

<b>FICHA TÉCNICA</b>	
<b>DATOS BIBLIOGRÁFICOS:</b> Usuario: @Pablo_Iglesias_; Fecha de publicación: 06/11/2019; Recuperado de: <a href="https://twitter.com/Pablo_Iglesias_/status/1192156696132472832?s=20">https://twitter.com/Pablo_Iglesias_/status/1192156696132472832?s=20</a>	
<b>CONTENIDO:</b> Frente a la recesión, el PSOE y el PP aplicarán severos recortes en el gasto social. Esto afectará la vida de la gente trabajadora, negando derechos y beneficiado a los más ricos, protegiendo sus privilegios. Que la crisis la paguen los de arriba. Ellos la generaron. @canalsur. Incluye vídeo de entrevista: "Con respecto a los impuestos, yo creo que la gente que nos está viendo lo entiende perfectamente. ¿Subir y bajar a quién? Nosotros decimos "hay que bajarles los impuestos a la gente trabajadora y a los autónomos". ¿Cómo? Lo primero, bajada del IVA a los productos de primera necesidad. Eso es una cosa que entiende todo el mundo. Los autónomos, que hay muchos que nos están viendo, tienen que pagar cuotas establecidas independientemente de lo que facturen. Oiga usted, cuotas progresivas en función de lo que se facture. Y si no se factura por encima del salario mínimo, pues exento de pagar cuota, como es normal. Pero, por ejemplo, las grandes fortunas, un millón de euros con la primera vivienda exenta hasta 400.000€, hombre, estos a lo mejor tienen que pagar un poquito más. Los bancos, que devuelvan el rescate, los 60.000 millones. Al mismo tiempo, establezcamos un tipo efectivo del IS que al menos llegue al 15%, porque el problema es que en este país las grandes empresas pagan un tipo efectivo del IS que no llega al 8%, mucho menos de lo que pagan los trabajadores o lo que pagan los autónomos. Bueno, hagamos recortes por arriba, subir los impuestos a los de arriba y bajárselos a la gente corriente.	
<b>Nace de una situación de crisis social</b>	<b>X</b>
<b>Describe una situación cuya víctima es pueblo</b> Frente a la recesión, el PSOE y el PP aplicarán severos recortes en el gasto social. Esto afectará la vida de la gente trabajadora, negando derechos y beneficiado a los más ricos, protegiendo sus privilegios.	<b>X</b>
<b>Denuncia las causas del mal o los culpables</b> Que la crisis la paguen los de arriba. Ellos la generaron.	<b>X</b>
<b>No tiene ideología definida, promete romper con las prácticas políticas anteriores</b> Bueno, hagamos recortes por arriba, subir los impuestos a los de arriba y bajárselos a la gente corriente.	<b>X</b>
<b>Representante del pueblo</b> Nosotros decimos "hay que bajarles los impuestos a la gente trabajadora y a los autónomos."	<b>X</b>
<b>Exaltación de valores</b>	-
<b>Maestro de la palabra</b> Que la crisis la paguen los de arriba. Ellos la generaron.	<b>X</b>
<b>Uso de los medios de comunicación para crear una relación directa con el pueblo</b>	<b>X</b>

Podemos surge en 2014 a raíz de la crisis política y económica de 2008. Su líder, Pablo Iglesias, en su discurso, culpa a los gobiernos corruptos y a las grandes fortunas del país de la precariedad del país. Intenta formar un bloque social a partir del descontento, sustituyendo las viejas etiquetas izquierda-derecha por las nuevas pueblo-casta. Se presenta como líder capaz de entender y defender los intereses del pueblo, exalta la soberanía popular e intenta conectar de forma directa con sus seguidores atacando a sus oponentes y utiliza los medios de comunicación de masas para difundir sus ideas.

La figura 5 muestra el porcentaje populista en el discurso de Pablo Iglesias, siendo de un 86%.

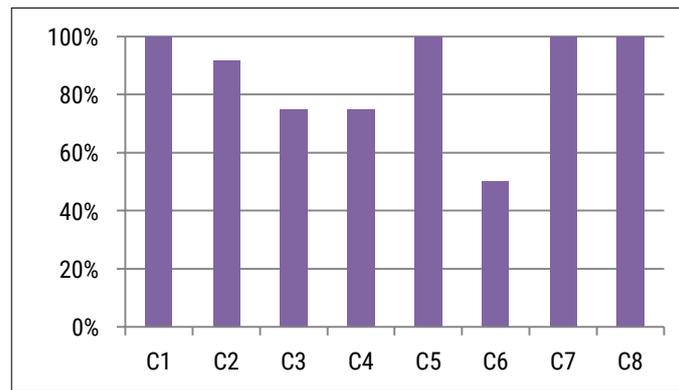
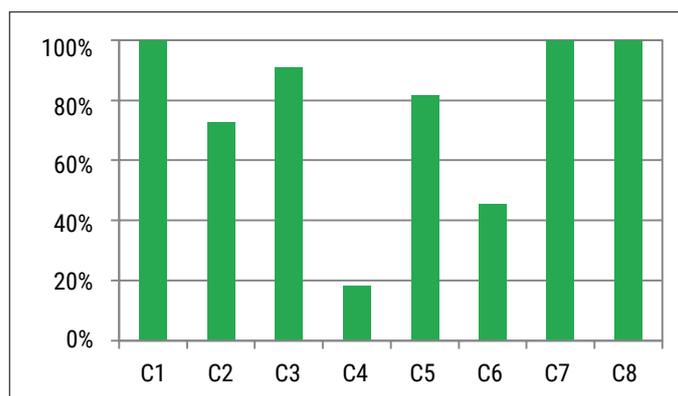


Figura 1. Características populistas en el discurso de Pablo Iglesias

Tabla 5. Tweet analizado de Santiago Abascal.

FICHA TÉCNICA	
<b>DATOS BIBLIOGRÁFICOS:</b> Usuario: @Santi_ABASCAL; Fecha de publicación: 01/11/2019; Recuperado de: <a href="https://twitter.com/Santi_ABASCAL/status/1190076863735107590?s=20">https://twitter.com/Santi_ABASCAL/status/1190076863735107590?s=20</a>	
<b>CONTENIDO:</b> HOSPITALET DE LLOBREGAT. (BARCELONA) Hoy en Hospitalet junto a miles de catalanes que se sienten abandonados y traicionados. Nosotros nunca les dejaremos solos. <a href="#">#EspañaSiempre</a> <a href="#">#AhoraVOX</a> Incluye vídeo en Hospitalet de Llobregat: "En Hospitalet de Llobregat, creo que no hay un solo lugar en toda España o en toda Cataluña donde se compruebe mejor la gigantista traición del PSC a los que han sido sus votantes y a los que ha dejado abandonados a merced del separatismo durante décadas. Muchos de vuestros padres dejaron sus patrias chicas en Andalucía, en Extremadura, en Castilla, en Galicia, para ir a trabajar y salir adelante en otro lugar de nuestra patria grande, de España, que se llama Cataluña. Vinieron aquí a dejarse la piel, a pelear codo con codo para levantar esta tierra, a dar lo mejor de ellos mismos y el PSOE les dijo que iba a defender a las personas que más lo necesitaban, a los más débiles de la sociedad, a los más desfavorecidos, que iba a estar con eso que llamaban la clase obrera y les mintieron, les traicionaron."	
<b>Nace de una situación de crisis social</b>	X
<b>Describe una situación cuya víctima es pueblo</b> Hoy en Hospitalet junto a miles de catalanes que se sienten abandonados y traicionados.	X
<b>Denuncia las causas del mal o los culpables</b> En Hospitalet de Llobregat, creo que no hay un solo lugar en toda España o en toda Cataluña donde se compruebe mejor la gigantista traición del PSC a los que han sido sus votantes y a los que ha dejado abandonados a merced del separatismo durante décadas.	X
<b>No tiene ideología definida, promete romper con las prácticas políticas anteriores</b>	-
<b>Representante del pueblo</b> Nosotros nunca les dejaremos solos.	X
<b>Exaltación de valores</b> Muchos de vuestros padres dejaron sus patrias chicas en Andalucía, en Extremadura, en Castilla, en Galicia, para ir a trabajar y salir adelante en otro lugar de nuestra patria grande, de España, que se llama Cataluña.	X
<b>Maestro de la palabra</b>	-
<b>Uso de los medios de comunicación para crear una relación directa con el pueblo.</b>	X

En 2013 se funda Vox. Santiago Abascal, en su discurso, se manifiesta en contra de quienes quieren romper la unidad de España y culpa al Gobierno español de traicionar y abandonar a sus votantes a merced del separatismo. Pretende romper con las prácticas políticas anteriores, a las que considera corruptas y demasiado tolerantes, presentándose como alternativa patriótica. Su discurso es conservador, defiende los valores tradicionales: la ley, el orden, la familia, la autoridad y la unidad de España. Al no disponer de la misma visibilidad mediática que otros grupos, ha utilizado las redes sociales para difundir su ideario de manera directa y eficaz. La figura 6 muestra el porcentaje populista en el discurso de Santiago Abascal, siendo este de un 76%.



**Figura 2. Características populistas en el discurso de Santiago Abascal**

Analizando los discursos de los presidentes de Cataluña de la última década (Artur Mas, Carles Puigdemont y Quim Torra) y comparándolos con las características del discurso populista, se concluye que son populistas al hacer uso de este tipo de discurso en más del 60%.

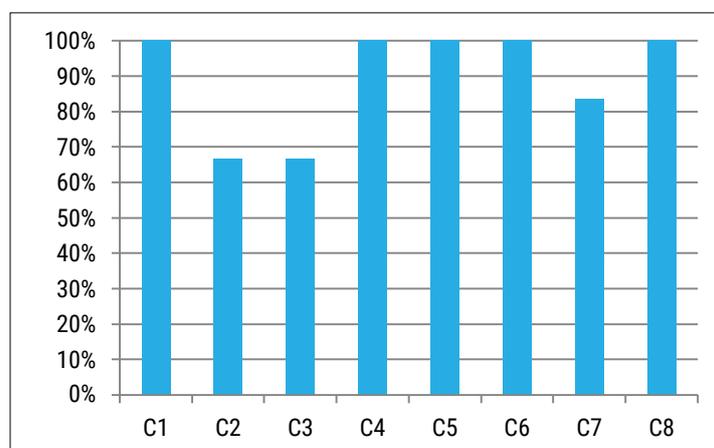
Aunque el nacionalismo catalán se remonta al siglo XIX, es con la crisis de 2008 y la sentencia negativa del Tribunal Constitucional del *Estatut* cuando se radicaliza y se adopta el mensaje populista.

En las autonómicas de 2012 Artur Mas adopta un discurso populista que continuarán Carles Puigdemont y Quim Torra durante todo el *procés*. El discurso nacionalpopulista culpa al Estado español del expolio que sufre la sociedad catalana. Alienta a la creación de un nuevo estado y a la ruptura con la sociedad democrática española. El discurso catalán apela a los sentimientos centrándose en temas económicos y la identidad sentida del pueblo catalán creando un rechazo hacia el Estado español. Utiliza los medios de comunicación, sobre todo los autonómicos para crear una conciencia nacional común, exaltando su lengua, cultura y el derecho a la autodeterminación.

**Tabla 6. Discurso analizado de Artur Mas.**

FICHA TÉCNICA	
ARTUR MAS	<b>TÍTULO: DISCURSO DE ARTUR MAS DESPUÉS DE LA DIADA</b>
<b>DATOS BIBLIOGRÁFICOS:</b> Fecha de publicación:13/09/2012; Recuperado de:	
<b>CONTENIDO:</b> Cataluña se ha cansado de no poder progresar como Cataluña bien cree que puede hacer dentro de ese conjunto del Estado español y creo que España se cansa de la forma de hacer de Cataluña. En Cataluña hay la sensación de que se aporta mucho, demasiado, de que se ayuda todo lo que se puede e incluso un poco más y de que no se le entiende ni se le respeta tal como es. La última pregunta que nos tenemos que hacer es si en el conjunto de España se puede llegar a aceptar, como es la estricta realidad, que Cataluña es una nación.	
<b>Nace de una situación de crisis social</b>	<b>X</b>
<b>Describe una situación cuya víctima es el pueblo</b> Cataluña se ha cansado de no poder progresar como Cataluña bien cree que puede hacer dentro de ese conjunto del Estado español.	<b>X</b>
<b>Denuncia las causas del mal o los culpables</b> En Cataluña hay la sensación de que se aporta mucho, demasiado, de que se ayuda todo lo que se puede e incluso un poco más y de que no se le entiende ni se le respeta tal como es.	<b>X</b>
<b>No tiene una ideología definida, promete romper con las prácticas políticas establecidas</b>	<b>-</b>
<b>Representante del pueblo</b> En Cataluña hay la sensación de que se aporta mucho, demasiado, de que se ayuda todo lo que se puede e incluso un poco más y de que no se le entiende ni se le respeta tal como es.	<b>X</b>
<b>Exaltación de valores</b> Cataluña se ha cansado de no poder progresar como Cataluña bien cree que puede hacer dentro de ese conjunto del Estado español.	<b>X</b>
<b>Maestro de la palabra</b>	<b>-</b>
<b>Uso de los medios de comunicación para establecer una relación directa con el pueblo</b>	<b>X</b>

La figura 3 muestra el porcentaje populista en el discurso de Artur Mas siendo este del 90%.

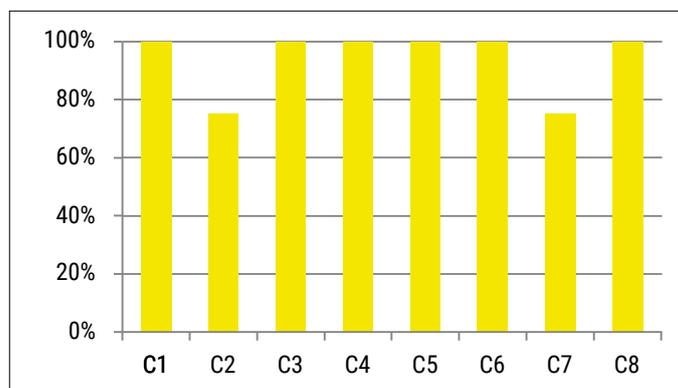


**Figura 3. Características populistas en el discurso de Artur Mas**

**Tabla 7. Discurso analizado de Carles Puigdemont**

FICHA TÉCNICA	
CARLES PUIGDEMONT	TÍTULO: MENSAJE DE LA DIADA 2017
<p><b>CONTENIDO:</b> La Diada llega también a pocas semanas del Referéndum que nos debe permitir decidir libremente nuestro futuro. Es un referéndum legal, de acuerdo con las leyes que ha aprobado el Parlamento de Cataluña, su soberanía popular. Solo el Parlamento de Cataluña puede inhabilitar el Gobierno que yo presido. No hay ninguna otra instancia judicial o política que pueda hacerlo. Nosotros hubiéramos querido que este fuera un referéndum pactado con el Estado, como el que hizo Escocia pactando con el Gobierno británico. Pero esto no es posible porque el Gobierno español ha rechazado todas las peticiones de pacto que le hemos hecho llegar. Ni siquiera ha querido hablar y tampoco ha puesto sobre la mesa otra propuesta alternativa que permita una salida diferente. A pesar de este hecho, será un referéndum con todas las garantías. El Gobierno ya lo tiene todo a punto para que el domingo 1 de octubre los catalanes y catalanas puedan ir a votar como han hecho siempre, con plena normalidad. Tanto los que quieren votar sí como los que votarán no. Las urnas son para todos, para los que quieren una Cataluña independiente y para los que legítimamente quieren seguir formando parte de España. Las urnas unen, no dividen, porque en las urnas cabe todo el mundo. Lo que divide, lo que degrada la democracia es no dejar votar. Por eso el Gobierno se compromete a la celebración de este referéndum, porque es un gobierno democrático que surge de un mandato parlamentario legitimado por unas elecciones con la participación más alta de la historia. Hacemos lo que dijimos que haríamos. Cumplimos lo que habíamos prometido y eso dignifica la política y fortalece la democracia.</p>	
<b>Nace de una situación de crisis social</b>	X
<b>Describe una situación cuya víctima es el pueblo</b>	-
<b>Denuncia las causas del mal o los culpables</b> El Gobierno español ha rechazado todas las peticiones de pacto que le hemos hecho llegar.	X
<b>No tiene una ideología definida, promete romper con las prácticas políticas establecidas</b>	-
<b>Representante del pueblo</b> Cumplimos lo que habíamos prometido y eso dignifica la política y fortalece la democracia.	X
<b>Exaltación de valores</b> Solo el Parlamento de Cataluña puede inhabilitar el Gobierno que yo presido.	X
<b>Maestro de la palabra</b> Lo que divide, lo que degrada la democracia es no dejar votar.	X
<b>Uso de los medios de comunicación para establecer una relación directa con el pueblo</b>	X

El discurso de Carles Puigdemont es un 94% populista (Figura 4).

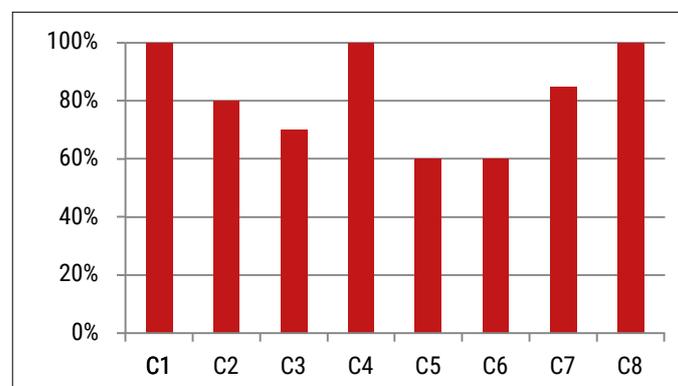


**Figura 4. Características populistas en el discurso de Carles Puigdemont**

**Tabla 8. Tweet analizado de Quim Torra.**

FICHA TÉCNICA	
Quim Torra	
<b>DATOS BIBLIOGRÁFICOS:</b> Fecha de publicación: 7/11/2019	
<b>CONTENIDO:</b> La economía catalana resiste y crece gracias a sus emprendedores y trabajadores, en contra de un Estado que le aplica un déficit fiscal insostenible, una carencia crónica de inversiones, el absoluto desprecio en las infraestructuras, etc.	
<b>Nace de una situación de crisis social</b>	X
<b>Describe una situación cuya víctima es el pueblo</b> La economía catalana resiste y crece gracias a sus emprendedores y trabajadores, en contra de un Estado que le aplica un déficit fiscal insostenible, una carencia crónica de inversiones, el absoluto desprecio en las infraestructuras, etc.	X
<b>Denuncia las causas del mal o los culpables</b> La economía catalana resiste y crece gracias a sus emprendedores y trabajadores, en contra de un Estado que le aplica un déficit fiscal insostenible, una carencia crónica de inversiones, el absoluto desprecio en las infraestructuras, etc.	X
<b>No tiene una ideología definida, promete romper con las prácticas políticas establecidas</b>	-
<b>Representante del pueblo</b> La economía catalana resiste y crece gracias a sus emprendedores y trabajadores, en contra de un Estado que le aplica un déficit fiscal insostenible, una carencia crónica de inversiones, el absoluto desprecio en las infraestructuras, etc.	X
<b>Exaltación de valores</b> La economía catalana resiste y crece gracias a sus emprendedores y trabajadores, en contra de un Estado que le aplica un déficit fiscal insostenible, una carencia crónica de inversiones, el absoluto desprecio en las infraestructuras, etc.	X
<b>Maestro de la palabra</b> La economía catalana resiste y crece gracias a sus emprendedores y trabajadores, en contra de un Estado que le aplica un déficit fiscal insostenible, una carencia crónica de inversiones, el absoluto desprecio en las infraestructuras, etc.	X
<b>Uso de los medios de comunicación para establecer una relación directa con el pueblo</b>	X

El discurso de Quim Torra es un 82% populista (Figura 5).



**Figura 5. Características populistas en el discurso de Quim Torra**

## 5. CONCLUSIONES

El objetivo general de esta investigación se dividió en tres objetivos específicos sobre los que se expondrán las conclusiones extraídas de esta investigación.

### Objetivo 1. Conocer las características de los grupos populistas en España.

La crisis económica y política en España da lugar a la aparición de nuevos partidos cuyos líderes carismáticos basan su discurso en el populismo. Priorizan las emociones sobre la razón, culpan a los gobiernos corruptos de los males del pueblo y prometen eliminar las desigualdades e injusticias. Encuentran su mejor caldo de cultivo en una sociedad cargada de xenofobia, patriotismo e ignorancia, utilizando los medios de comunicación para difundir fácilmente su mensaje.

### Objetivo 2. Estudiar la división social en dos grupos antagónicos que establecen las políticas populistas en España.

Las políticas populistas provocan una división social con visiones totalmente opuestas e irreconciliables.

En el caso de Podemos se hace diferenciación entre *pueblo-casta*; Vox diferencia entre *Españoles-An-tiespañoles*; y el discurso secesionista catalán *pueblo catalán-Estado español*. Esta división social crea conflicto, enfrentamiento, trato despectivo y excluyente y da lugar a movimientos que alientan al odio.

### Objetivo 3. Determinar la influencia de los grupos populistas en el panorama político y social de España.

El populismo se sustenta en una política de radicalidad que implica enfrentamiento social y provoca rechazos por raza, religión, posición económica, ideología y orígenes o procedencia. La aparición de estos partidos ha acabado con las mayorías, hasta ahora en manos de PP o PSOE cambiando completamente el panorama electoral.

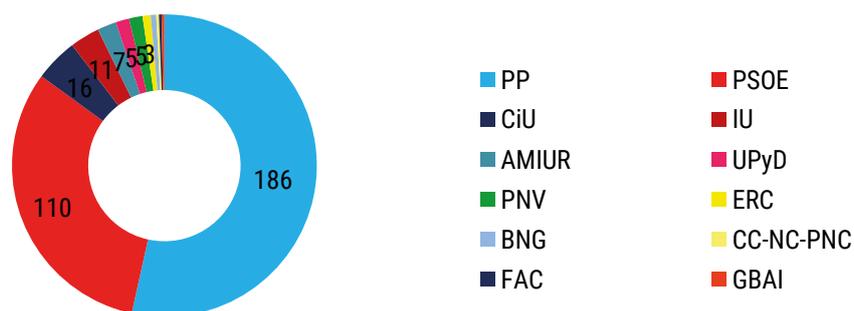
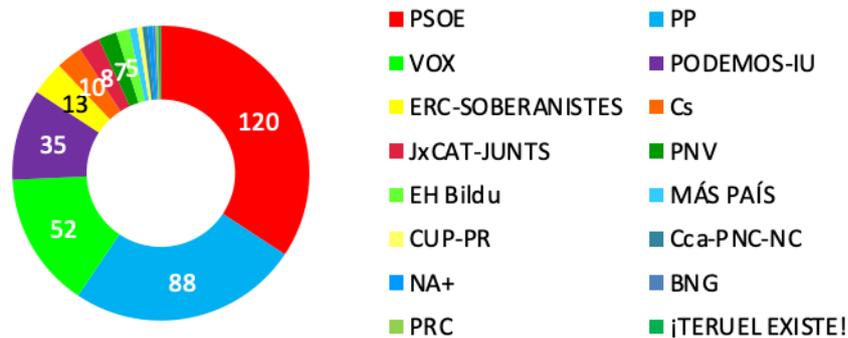


Figura 6. Resultados elecciones 2011



**Figura 7. Resultados electorales Noviembre de 2019**

Tanto en la figura 1 como en la figura 2 se muestra como la influencia del discurso populista en la sociedad ha cambiado el panorama político acabando con el bipartidismo PP-PSOE e imposibilitando la formación de gobiernos en varias ocasiones. Tras las últimas elecciones y un tenso debate de investidura, se forma un Gobierno de coalición de PSOE y Unidas Podemos con el apoyo de Más País-Compromís, Nueva Canaria, BNG y Teruel Existe y la abstención de ERC y EH Bildu. En este escenario desconocido hasta ahora en España el gobierno tiene que gestionar las demandas de estos partidos para garantizar el funcionamiento del sistema sin bloqueos y el cumplimiento de la Constitución.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Laclau, E. (2005). *On populist reason*.

Carlés, G. A. (2010). Las dos caras de Jano: acerca de la compleja relación entre populismo e instituciones políticas. *Pensamiento plural*, (7), 21-40.

Casullo, M. E. (2014). ¿En el nombre del pueblo? Por qué estudiar al populismo hoy. *Revista POSTData: Revista de Reflexión y Análisis Político*, 19(2), 277-313.

Otalora, A. U. (2017). El populismo como vanguardia del desencanto político en Europa: el fenómeno "Podemos" en España. *Revista de estudios políticos*, (177), 213-255.

Freidenberg, F. (2012). ¿Qué es el populismo? Enfoques de estudio y una nueva propuesta de definición como un estilo de liderazgo. *El populismo en Latinoamérica: teoría, historia y valores*. Francia: Presses Universitaires de Bordeaux.

Finchelstein, F. (2017). *From fascism to populism in history*. Univ of California Press.

Campos-Domínguez, E. (2017). Twitter y la comunicación política. *El profesional de la información (EPI)*, 26(5), 785-793.

Gelpi Texeira, R. *Política 2.0: las redes sociales (Facebook y Twitter) como instrumento de comunicación política. Estudio: caso Uruguay* (Doctoral dissertation, Universidad Complutense de Madrid).

Marco, J. M. (2017). Rivero, A., Zarzalejos, J., y Palacio, J. del (2017). Geografía del Populismo. Un viaje por el universo del populismo desde sus orígenes hasta Trump. Madrid: Tecnos-FAES. *Comillas Journal of International Relations*, (10), 93-94.

Llosa, Á. V. (2017). *El estallido del populismo*. Editorial Planeta.

# LA TECNO-PROCRASTINACIÓN: ¿SOSPECHOSA O CULPABLE?

CRISTINA RAMÓN GARCÍA

**Tutora:** M<sup>a</sup> Elena Rodríguez Nieto

**Cotutor:** Pedro Peinado Rocamora

**Bachillerato de Investigación**

IES Los Albares

2019-2020

## RESUMEN

La gestión del tiempo, la procrastinación, la eficacia académica y el uso del teléfono móvil son los cuatro conceptos que se desarrollan en el presente proyecto de investigación.

La hipótesis de partida presupone una equivalencia negativa entre un excesivo uso del teléfono móvil y un alto nivel de procrastinación. Para verificar esta hipótesis se ha elaborado un **índice de procrastinación (IP)**, desarrollado a partir de las cuestiones integradas en una encuesta utilizada como instrumento de investigación destinada a estudiantes de enseñanza secundaria y universitaria principalmente. Cabe destacar que, a mayor puntuación obtenida, menor nivel de procrastinación presenta.

Tras aplicar los instrumentos escogidos efectuar la recogida de datos, se ha procesado la información obtenida a través del cuestionario. Partiendo de las 902 respuestas recabadas, enviadas desde 21 países, se ha procedido a su clasificación en cinco bloques bien diferenciados, con el fin de facilitar su análisis.

Por otra parte, para comprobar la correlación estadística existente entre las calificaciones académicas, el índice de procrastinación y el número de horas de uso de los teléfonos móviles, se ha diseñado otro cuestionario dirigido a alumnos del IES Los Albares, Cieza, de entre 3º de la ESO y 2º de Bachillerato, obteniéndose un recuento total de 352 semanas para 52 participantes, lo que supone un número considerable de datos recogidos. Tras el procesamiento y posterior análisis de la información obtenida, se ha comprobado que una puntuación elevada en cuanto a ITP complementada con un uso excesivo del teléfono móvil, no implica ni conlleva una disminución en el rendimiento académico. Por tanto, esta investigación arroja resultados que contradicen nuestra hipótesis principal.

## 1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación pretende analizar la importancia que supone la gestión del tiempo en la vida diaria de los estudiantes preuniversitarios dentro de la sociedad tecnológica en la que vivimos, así como la relevancia del fenómeno de la procrastinación en el ámbito académico.

Podemos definir la procrastinación como la acción de retrasar tareas que deben ser atendidas (Regueyra, 2014 citado en Cano, Palomá, y Rojas (2016)), y para conocer las causas del fenómeno, se han de tener en cuenta diversos aspectos más profundos aparte de los que comúnmente se exponen.

En efecto, demorar la ejecución de una tarea no tiene por qué deberse simplemente a una actitud de holgazanería. También pueden ser relevantes factores como, por ejemplo, una mala gestión del tiempo, o incluso obedecer a otros aspectos de mayor calado, incluyendo trastornos que nos impiden focalizar nuestra atención en tareas específicas.

Así, se puede hablar de procrastinación en cualquier tipo de ambiente o entorno, ya sea en el trabajo, en la escuela o incluso en el día a día. Sin embargo, debido al alcance y a la proyección de este tema en el sector académico, nuestro trabajo se centrará, como se ha indicado anteriormente, en valorar y analizar la procrastinación en dicho ámbito.

En el estudio realizado por Dewitte y Schouwenburg (2002), se comprueba que es un fenómeno muy frecuente que afecta a gran parte del alumnado. Por su parte, Uzun y Saricalioğlu (2014) refuerzan el argumento sosteniendo que la procrastinación es una de las barreras comunes que aumenta en el ámbito académico, llegando incluso a incrementarse progresivamente hasta llegar a Bachillerato, como confirman también las investigaciones de Rodríguez y Clariana (2017).

En el caso que nos ocupa, nos hemos permitido una licencia lingüística proponiendo un término de libre composición, tecno-procrastinación, entendido como la relación de causa-efecto entre el uso del teléfono móvil y la procrastinación. De ahí que el problema de investigación planteado en este trabajo sea: ¿Existe correlación entre el tiempo de uso de los teléfonos móviles, el retraso de tareas y el rendimiento académico?

## 2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

La **hipótesis de partida** de esta investigación es que el uso excesivo del teléfono móvil es un factor relevante en la procrastinación y afecta negativamente en las calificaciones y en el rendimiento académico. A partir de esta, se elaboraron los siguientes objetivos:

### **Objetivo general**

Comprobar el nivel de procrastinación en estudiantes de enseñanza secundaria y universitaria.

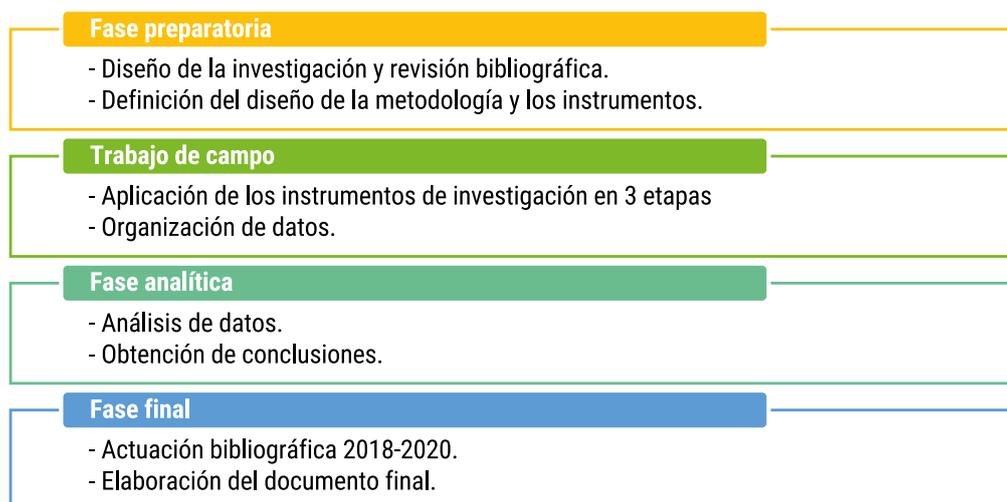
### **Objetivos específicos**

1. Analizar el grado de procrastinación que existe en el alumnado de enseñanzas medias y superiores.
2. Establecer una correlación entre el grado de procrastinación del alumnado (mediante el IP), el tiempo de uso de dispositivos móviles y sus calificaciones.

## 3. METODOLOGÍA

Se presenta en este proyecto una investigación de enfoque cualitativo con un alcance correlacional de proceso polietápico con método mixto de recogida de información, dado que, para llevar a cabo la recogida de datos han sido utilizados tanto instrumentos de investigación cualitativos como cuantitativos.

El trabajo se ha dividido en las diferentes fases mostradas en la Figura 1:



**Figura 1. Fases de la investigación. Fuente: Adaptado de Peinado (2018)**

Asimismo, para llevar a cabo la investigación y conseguir dar respuesta a los objetivos planteados, se recogieron datos a partir de tres instrumentos y dos muestras diferentes, descritos en la Figura 2:

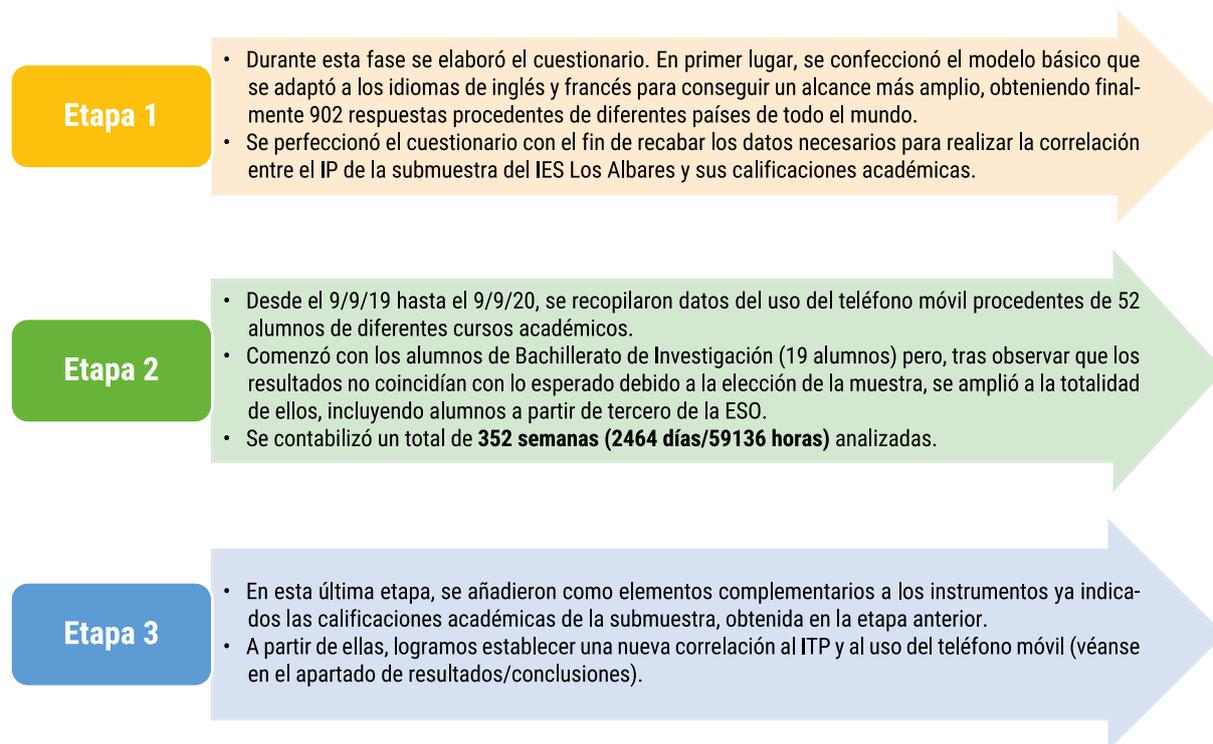


**Figura 2. Instrumentos utilizados para la investigación.**

En resumen, la aplicación de los instrumentos escogidos para llevar a cabo este trabajo se realizó durante la fase “Trabajo de campo” que, como se ha indicado, consiste en un periodo polietápico dividido en las siguientes etapas (Figuras 3 y 4):



**Figura 3. Etapas del proceso de investigación.**



**Figura 4. Descripción de las etapas**

## 4. RESULTADOS

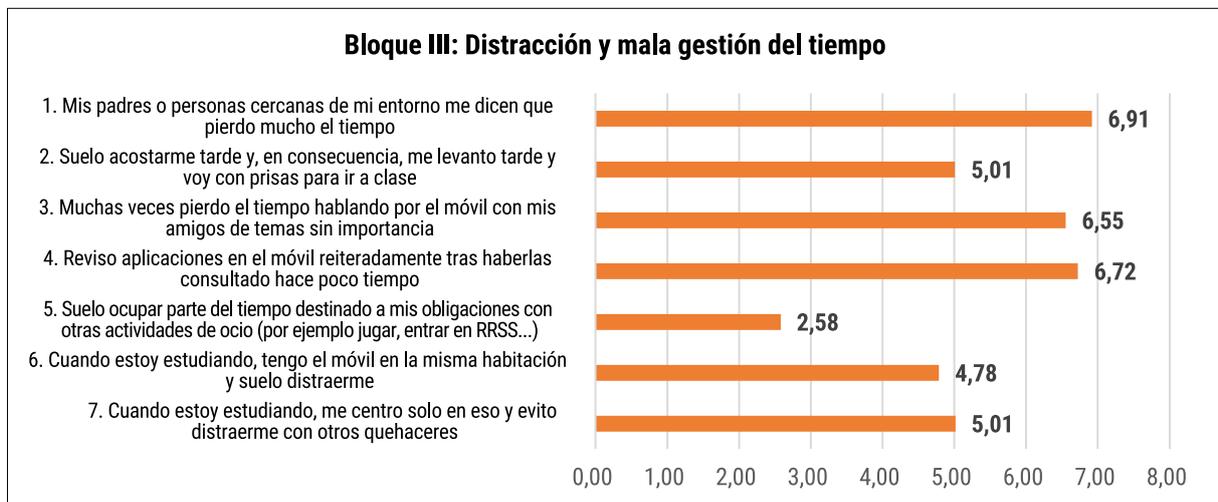
### INSTRUMENTO 1: CUESTIONARIO

Las respuestas de este cuestionario se dividieron en los 6 bloques mostrados en la Figura 5:



**Figura 5. División en bloques del cuestionario.**

Tras alcanzar un total de 902 respuestas, obtuvimos muy diversos resultados de cada uno de los bloques en los que se dividió el cuestionario. Debido a la escasez de espacio, analizaremos únicamente el Bloque III, ya que es el más extenso y en el que encontramos mayor variedad en las respuestas.

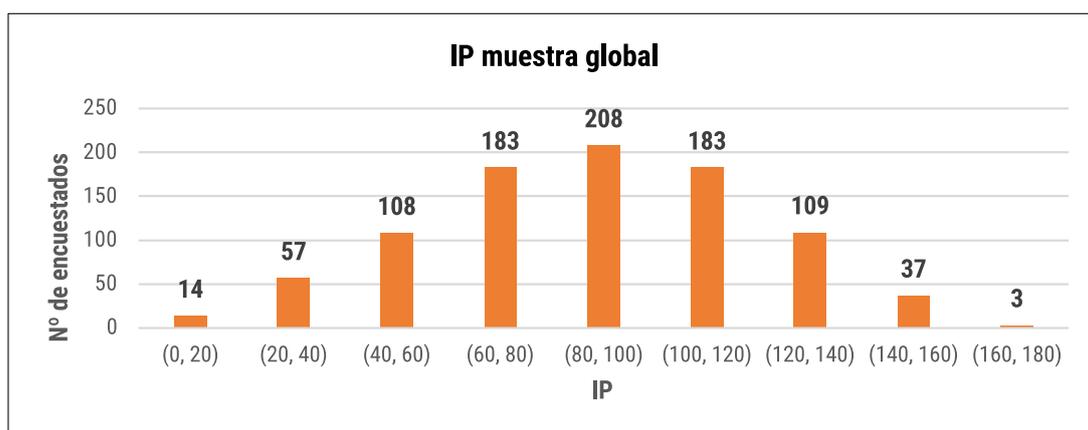


**Figura 6. Respuestas Bloque III**

Como se puede ver en la Figura 6, y teniendo en cuenta que todas las afirmaciones de esta figura puntúan negativamente en relación al IP, 5 de las 7 superan los 5 puntos y únicamente 2 son inferiores.

Esto implica que el IP computa de manera negativa, es decir, disminuirá la puntuación final del mismo, lo que supondrá un alto nivel de procrastinación (aunque dependerá a su vez de todas las demás respuestas), ya que a menos puntuación del IP más procrastina el encuestado. Se mostrará la media de IP en el apartado de conclusiones.

Paralelamente, se analiza el IP total de la muestra, exponiendo en la Figura 7 la siguiente distribución:



**Figura 7. Encuestados - IP global**

Observando los resultados obtenidos, podemos comprobar que el IP aumenta en número de personas en puntuaciones que no son significativamente altas, pues la mayoría de los participantes se encuentran en el intervalo 80 y 100 puntos y el promedio de IP de la muestra es de 88,25 IP, por lo que la procrastinación parece ser existente en la muestra estudiada.

Además, sigue sin lugar a dudas una Campana de Gauss casi perfecta, lo que define la distribución como una Distribución Normal de media aritmética 88 y desviación típica 32,  $N(88,32)$ . Por tanto, simétrica a ambos lados de la media.

Por otra parte, mostraremos además el IP del cuestionario en función de dos variables diferentes (edad y sexo).

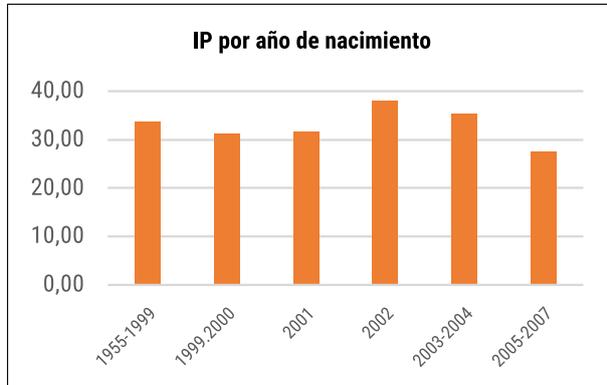


Figura 8. IP - Año de nacimiento

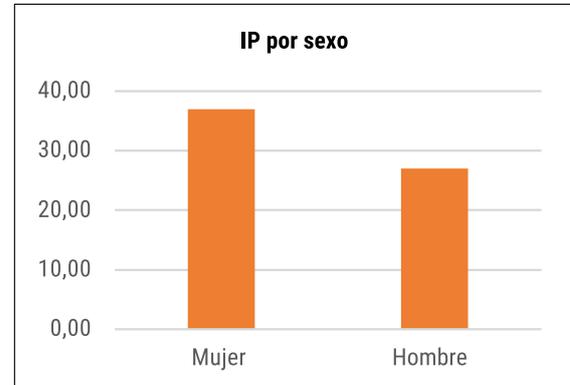


Figura 9. IP - Sexo

La Figura 8 (tras haberse agrupado los intervalos de edad de forma homogénea en cuanto a frecuencias absolutas) muestra que los participantes que nacieron en 2002 tienen más IP que los demás, obteniendo así un menor nivel de procrastinación, seguidos por los nacidos en 2003-2004.

Además, mostrando el menor IP y, por tanto, un mayor nivel de procrastinación encontramos a los participantes nacidos en 2005-2007, que son, de hecho, los más jóvenes de la muestra.

Por otra parte, en la figura 9 podemos observar que, a pesar de que el número de mujeres encuestadas ( $n=592$ ) supera al número de hombres ( $n=310$ ), el promedio de IP de estas resulta ser bastante más alto que el de los hombres.

## INSTRUMENTO 2: REGISTROS DE USO DEL TELÉFONO MÓVIL

Los registros de uso se recogieron a partir de capturas de pantalla como las que se exponen en las siguientes figuras:



Figura 10. Captura tiempo de uso



Figura 11. Captura consultas app

En ambas figuras, se muestra la media del tiempo de uso del teléfono móvil de uno de los alumnos seleccionados en la submuestra.

La Figura 10, en la que se sitúa la primera captura, nos permite obtener datos acerca de la media de uso al día durante una semana, el tiempo empleado en redes sociales, en las apps destinadas al entretenimiento y en las destinadas a la creatividad, aunque esto varía en función de cada persona.

Por su parte, la Figura 11 expone datos acerca de la media de las consultas diarias durante una semana específica, así como las consultas diarias de cada una de las aplicaciones más usadas; de las cuales solo se extrajeron aquellos de las tres primeras con el fin de simplificar el número de datos.

Como se ha mencionado anteriormente (véase en el apartado "Metodología"), a partir de estas capturas se recopiló 352 semanas de 52 alumnos (generando así un total de 2464 días/59136 horas evaluadas). Por ello, debido a la gran amplitud de los datos, se presenta la siguiente tabla (Tabla 1), en la que se expone un resumen de los datos pertenecientes a esta recolección en la que podremos ver: el número mínimo recopilado de cada parámetro estudiado, el máximo, su promedio, su desviación típica y el intervalo de estos valores.

**Tabla 1. Resumen registro de datos**

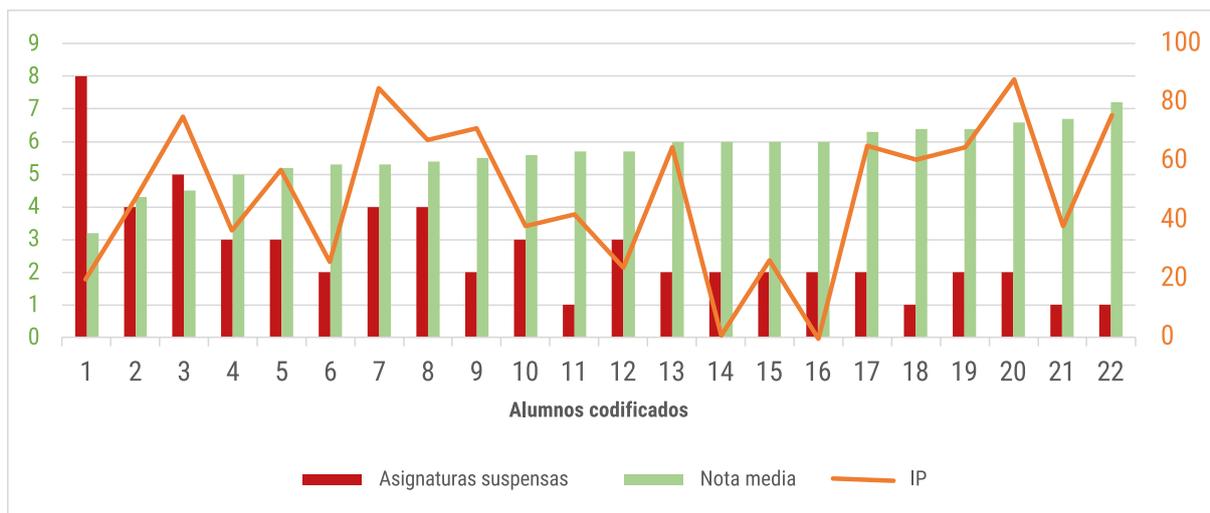
Parámetro	Mínimo	Máximo	Media ( $\mu$ )	Desviación típica	Intervalo
Minutos semanales en RRSS	382,67	2295,75	1195,79	400,968	(794,82 – 1596,75)
Minutos totales de uso del móvil	873,00	3300,50	2192,77	522,859	(1669,91 - 2715,62)
Promedio semanal de entradas App 1	108,86	559,75	277,60	98,063	(179,54 – 375,66)
Promedio semanal de entradas App 2	50	330,8	141,10	62,127	(78,97 – 203,23)
Promedio semanal de entradas App 3	13,5	83	36,22	13,224	(19,44 – 45,89)
Promedio semanal de entradas a las 3 app más usadas	181,01	836,00	451,37	142,142	(309,22 – 593,51)

Para concluir, se comentan someramente los datos obtenidos en la recogida. Como se puede comprobar, es innegable que la mayor parte del tiempo empleado en el uso del teléfono móvil se destina a las redes sociales, ya que los datos nos muestran el número más elevado de minutos en este apartado. Cabe destacar, asimismo, la amplia diferencia existente entre los promedios de uso de las 3 apps más usadas.

### INSTRUMENTO 3: INDICADORES ACADÉMICOS; CALIFICACIONES

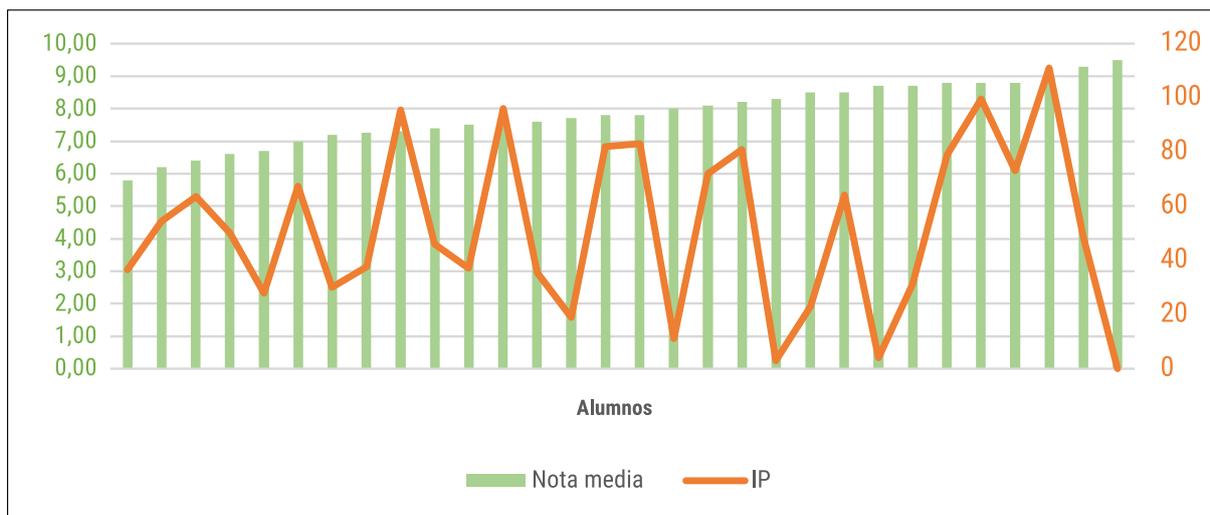
Por último, el tercer instrumento empleado para responder a los objetivos fueron las calificaciones académicas.

A partir de estas, se establecieron las siguientes figuras en las que se muestra la comparación entre tres variables: la nota media del primer trimestre del curso 2019/2020, el IP y el número de asignaturas suspensas (si las hay).



**Figura 12. Submuestra alumnos con suspensos**

En concreto, la Figura 12 muestra los datos de los participantes que tienen la particularidad de haber obtenido, como mínimo, una asignatura suspensa en el trimestre estudiado. Cada una de las columnas muestra los datos de un alumno específico, además, se han ordenado de forma creciente por nota media. En el caso del IP, la senda es completamente errática, sin ningún patrón que se confirma con los coeficientes de correlación calculado entre IP y las otras dos variables que son prácticamente nulos.



**Figura 13. Submuestra aprobados**

La Figura 13, por su parte, muestra únicamente dos de las tres variables, ya que se exponen datos de alumnos que carecen de asignaturas con una media por debajo de cinco. Se puede observar de nuevo con notable nitidez, que, al ordenar el alumnado por nota media, y evidentemente las notas ser crecientes, el IP vuelve a ser errático y de nuevo el coeficiente de correlación es prácticamente 0.

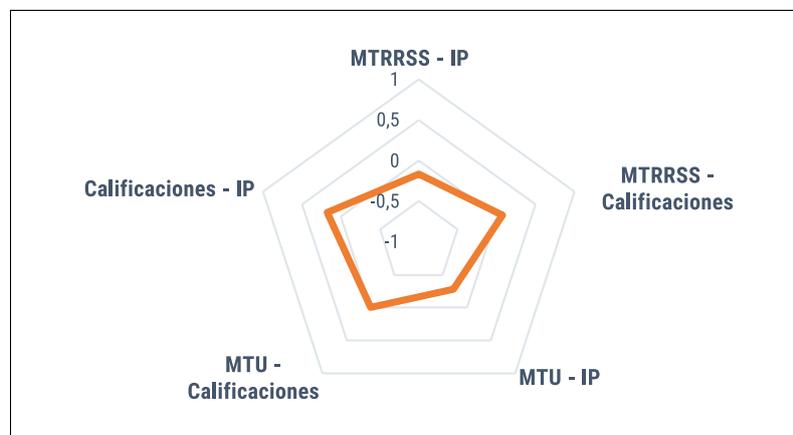
Asimismo, se presenta una tabla y una figura como resumen de las correlaciones obtenidas:

- Minutos totales semanales en redes sociales (MTRRSS)
- Minutos totales semanales de uso (MTU)

**Tabla 2. Correlaciones**

Relación	Coefficiente de correlación
MTRRSS - IP	-0,165 (-18%)
MTRRSS- Calificaciones	0,076 (8%)
MTU - IP	-0,279 (-28%)
MTU - Calificaciones	-0,004 (0%)
Calificaciones - IP	0,175 (18%)

Todos los valores del coeficiente de correlación representados en la Tabla 2 y la Figura 14 reflejan que no existe una correlación significativa entre ninguno de los pares de variables, ya que para que se considere esa existencia de correlación es preciso superar los valores de 0,7 (positiva) o -0,7 (negativa).

**Figura 14. Correlaciones**

## 5. CONCLUSIONES

El **objetivo general** de esta investigación consiste en comprobar el nivel de procrastinación en estudiantes de enseñanza secundaria y universitaria a partir de una **hipótesis** de partida, que consistía en saber si realmente el uso excesivo de los teléfonos móviles afectaba al rendimiento y las calificaciones académicas.

Para ello, seleccionamos dos objetivos específicos con los que responder a ambas cuestiones.

**Objetivo 1: Analizar el grado de procrastinación que existe en el alumnado de enseñanzas medias y superiores.**

Para alcanzar este objetivo, utilizamos el cálculo del IP sobre una muestra global (n=902) y una submuestra procedente de alumnos del IES Los Albares (n=52) a través de la siguiente fórmula matemática calculada sobre la puntuación del cuestionario:

$$IP = \sum \text{preguntas positivas} + \sum \text{preguntas negativas} + \text{mínimo} = 0$$

Teniendo en cuenta que, al aplicar esta fórmula, sin sumar el mínimo valor (-67) la mayor puntuación obtenible sería 122, y la menor -67, se decidió corregirla con el último sumando (mínimo valor del IP) para obtener una escala que partiese desde 0 (por lo que nuevamente se establece un máximo en 189 y un mínimo en 0).

Tras representarla gráficamente (Figura 5) y obtener las medidas de posición central y dispersión, se observa que el IP sigue una Distribución Normal con media 88 y desviación típica 32.

Se establece así que el grado medio de procrastinación de los estudiantes de la muestra es 88, quedando así la muestra dividida en dos mitades prácticamente iguales; con lo que se concluye, por tanto, que los alumnos que procrastinan más son prácticamente los mismos que los que no (tomando como IP límite 88).

**Objetivo 2: Establecer una correlación entre el grado de procrastinación del alumnado (mediante el IP), provocado por el uso de dispositivos móviles, y sus calificaciones.**

A partir de las correlaciones ya comentadas en el apartado de resultados (Tabla 2 y Figura 14) podemos concluir que, como ninguna de estas supera el 30%, es evidente que no se encuentra ningún tipo de correlación entre las variables estudiadas.

Nuestra hipótesis de partida suponía que el uso excesivo del teléfono móvil afectaría de manera significativa a las calificaciones académicas. Sin embargo, el estudio desmonta completamente la teoría, y, por tanto, podríamos decir que la procrastinación y el rendimiento académico, no dependen de ninguna manera del uso que se dé al teléfono móvil, por lo que habría que buscar su origen en otro tipo de factores, ya sea la gestión del tiempo o la organización del trabajo individual.

Este trabajo proporciona un camino de especial interés en el que se puedan comprobar estas conclusiones con una muestra mayor, y se pueda profundizar en las causas de esta ausencia de correlación.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Cano, C. A. G., Palomá, N. F. O., & Rojas, L. M. P. (2016). Procrastinación y factores relacionados para su análisis en la educación superior. *I+ D Revista de Investigaciones*, 7(1), 32-39.
- Dewitte, S. & Schouwenburg, H. C. (2002). Procrastination, temptations, and incentives: The struggle between the present and the future in procrastinators and the punctual. *European Journal of personality*, 16(6), 469-489.
- Peinado Rocamora, P. (2018). La clase invertida: una experiencia con alumnos con dificultades de aprendizaje. Proyecto de investigación.
- Rodríguez, A., & Clariana, M. (2017). Procrastinación en estudiantes universitarios: su relación con la edad y el curso académico. *Revista Colombiana de Psicología*, 26(1), 45-60.
- Uzun Ozer, B., O'Callaghan, J., Bokszczanin, A., Ederer, E., & Essau, C. (2014). Dynamic interplay of depression, perfectionism and self-regulation on procrastination. *British Journal of Guidance & Counselling*, 42(3), 309-319.

# LA CHÍA, UN SUPERALIMENTO EN LAS HAMBURGUESAS

JOSÉ BALSALOBRE VALERA  
JUAN JIMÉNEZ VIGUERAS  
PABLO CAVA MARTÍNEZ

**Tutora:** Juana Fernández Vicente  
IES SANJE

## RESUMEN

Hoy en día muchas personas han cambiado su alimentación a una más saludable incorporando a su dieta sobre todo alimentos naturales. Las semillas de chía se han convertido en uno de los alimentos de la época ya que la gente se interesa por sus excelentes características para el organismo. Se caracterizan por ofrecer numerosos nutrientes, fibra y antioxidantes. En la actualidad en la industria cárnica no se suelen incorporar semillas en las carnes siendo un añadido perfecto en las recetas que nosotros mismos podemos realizar. El presente estudio tuvo como objetivo la incorporación de chía en productos cárnicos, en concreto en hamburguesas de ternera, observando el efecto de la incorporación de diferentes concentraciones de semillas de chía, sobre sus características físico-químicas; determinación de pH (necesario para el consumo del alimento) determinación de la actividad del agua (Aw), esencial para eliminar el crecimiento de bacterias, y sensoriales, olor, color, brillo. Se ha obtenido como conclusión que la concentración más adecuada para incorporar chía a productos cárnicos y aprovechar todos sus beneficios es la del 5%. El lote de hamburguesas con 5% de chía tiene un olor más suave, un color más apetecible a la vista, una jugosidad equilibrada y una granulosidad existente, pero casi indetectable.

## 1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se centra en la utilización de las semillas de chía para la elaboración de productos cárnicos. En concreto se pretende conseguir una hamburguesa con las características sensoriales de una convencional, pero con las propiedades nutricionales de la chía.

La característica principal de la chía (*Salvia hispánica*) (Fig. 1) es que tiene un sabor agradable a nuez y una gran alta cantidad de vitaminas, minerales y ácidos grasos que ayudan a combatir las grasas y regular el peso. Además, no contiene gluten, tiene antioxidantes, Omega 3 en cantidades muy superiores a otras semillas y son una gran fuente de energía. Por ello, actualmente se ha convertido en un gran complemento en la elaboración de dietas.



**Figura 1. La planta y las semillas de chía (*Salvia hispanica*)**

Esta investigación se realizó por el interés de conocer qué características nutricionales son las que se tienen en cuenta para que, en particular, se utilice la semilla de la chía en la elaboración de productos. Además, este trabajo se centra, también, en el conjunto de procesos que se llevan a cabo en la elaboración del producto y que requisitos debe tener este, para considerarse apto y comercializarse.

### **1.1. CHÍA (*Salvia hispanica* L.)**

Alrededor del año 3500 a.C., período correspondiente a la época precolombina comenzó a incorporarse las semillas de chía como alimento en la dieta humana, pasando a formar entre los años 1500 y 900 a.C. uno de los cultivos básicos en el centro de México y América central. Pero además de destinar las semillas de chía para uso alimentario, los Mayas y los Aztecas emplearon en su época las semillas a modo de medicina, ofrenda a los dioses o bien como materia prima para elaborar un aceite que constituía la base de pinturas decorativas y ungüentos cosméticos.

Los atributos medicinales y sobre todo nutritivos, de la chía o salvia ya eran bien conocidos por el pueblo azteca mucho antes de la llegada de los españoles al continente americano. Eran consideradas un tesoro, y como tal se ofrendaban a la diosa del maíz y la fertilidad Chicomecoatl. Se solía agasajar a los guerreros aztecas con bolsas de semillas de chía como recompensa por sus hazañas bélicas y a sus viudas por su pérdida en los campos de batalla. Durante mucho tiempo la chía y otras pocas plantas el entorno era el único recurso con el que aquellas poblaciones contaban para encarar las enfermedades (Webconsultas revista de salud y bienestar, 2019).

Se cultiva sobre suelos ligeros, con escasa humedad, como es lo propio de la mayoría de salvias. La zona de Jalisco, en México, es donde se encuentra el mayor centro de producción de esta planta, que se exporta a Europa, Norteamérica, Japón y la China, entre otros destinos. Se cultiva también en Guatemala y Nicaragua.

### **1.2. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA CHÍA**

Las semillas de chía son uno de los alimentos más ricos en omega 3, un ácido graso esencial para el

organismo por sus propiedades antiinflamatorias, antiarrítmicas y antitrombóticas. Para que se asimile correctamente el omega 3 de la chía, las semillas se tienen que moler o masticar.

También es un excelente suplemento de fibra soluble, con efecto prebiótico para la microbiota intestinal, para reducir el colesterol y evitar el estreñimiento. Como muchas semillas, aporta una gran cantidad de minerales y vitaminas como el calcio, magnesio, ácido fólico, antioxidantes y sustancias vegetales como el beta-sitosterol.

Añadir chía diariamente a las comidas supone un suplemento natural de vitaminas y minerales muy nutritivo. Dos cucharadas diarias de chía molida (unos 10gr) aportan: 49 Kcalorías, 4,5 gramos de glúcidos, 3,5 gramos de proteínas, 2 gramos de grasas de los cuales un gramo es de Omega 3.

A diferencia de otros alimentos ricos omega 3, como las nueces o el aguacate, la chía aporta mucho omega 3 y poco omega 6, lo que le proporciona propiedades más antiinflamatorias que los demás alimentos (Vegaffinity, 2017).

En la dieta humana la chía se consume principalmente cruda como brotes o semillas en ensaladas, o bien es añadida en bebidas (Jin *et al.*, 2010; Ali *et al.*, 2012). Recientemente ha llegado a ser utilizada como ingrediente en algunos alimentos tales como galletas, pan, snacks y pasteles (Coelho y Salas-Mellado, 2015).

Pero se ha visto que la adición de chía a un producto alimenticio no sólo mejora las propiedades nutricionales y saludables del producto, sino que también puede conferir propiedades tecnológicas como una elevada capacidad de retención de agua, capacidad de absorción de agua, actividad emulsionante o capacidad de gelificación (Coorey *et al.*, 2014).

Por todo lo citado anteriormente, podemos pensar que el uso de la chía como ingrediente en el procesamiento de alimentos ampliamente consumidos, como los productos cárnicos asociados con una implicación negativa sobre la salud, ofrece un enfoque prometedor. Sin embargo, todavía, existe muy poca investigación orientada en esa dirección (Souza *et al.*, 2015).

### 1.3. NUEVO INGREDIENTE EN LA INDUSTRIA CÁRNICA

En los últimos años se ha producido un incremento en busca de estilos de vida más saludables, lo cual incluye modificaciones en los hábitos alimenticios. En respuesta a esto, se ha mostrado en todo el mundo un gran interés por el uso de ingredientes activos y compuestos bioactivos, (estos se encuentran presentes originalmente en las plantas) para obtener beneficios saludables a través de los alimentos.

En este contexto, *Salvia hispanica* L., comúnmente conocida como chía, ofrece un potencial considerable para el desarrollo de alimentos más saludables. Debido a que la chía contiene diversos nutrientes que la industria alimentaria busca para ser incorporados en sus nuevos productos: ácidos grasos Omega 3, fibra, proteínas de alto valor biológico, antioxidantes, minerales y vitaminas (Ali *et al.*, 2012).

Gracias a ello puede ser considerada un alimento funcional el cual, además de contribuir a la nutrición humana, ayuda a incrementar el índice de saciedad y prevenir enfermedades cardiovasculares, la diabetes y otros trastornos (Ali *et al.*, 2012).

Por todo ello, la Comisión Europea, mediante una Decisión de Ejecución con arreglo al Reglamento (CE) nº 258/97, autorizó en 2013 el uso de semillas de chía como nuevo ingrediente alimentario pero con usos y niveles de uso específicos. Mientras, en 2014 se aprobó, la comercialización del aceite de chía. Como respuesta la elaboración de productos con chía va en aumento (Busilacchi *et al.*, 2015).

## 1.4. TENDENCIAS EN LA INDUSTRIA CÁRNICA

Existen diversos factores (socio-económicos, religiosos, sensoriales, hábitos de consumo, etc.), que afectan al consumo de productos cárnicos, de todos ellos son los relacionados con la variable salud los que cobran hoy día de mayor importancia (AINIA, 2015). Esto se debe a la influencia que recibe el consumidor proveniente de recomendaciones tales como reducir la ingesta de colesterol y de grasa total (en particular de ácidos grasos saturados) (OMS, 2003), ya que se asocian con un incremento del riesgo de sufrir obesidad, hipercolesterolemia y algún tipo de cáncer (Wood *et al.*, 2004), formuladas a partir de evidencias científicas y guías nutricionales, entre otros medios.

Esto ha provocado, que los consumidores muestren un comportamiento mucho más sensibilizado por cuidar su salud a partir de la alimentación, y para lograrlo han adquirido nuevos hábitos alimenticios reduciendo por ejemplo el consumo de productos cárnicos, especialmente carnes rojas y procesadas, caracterizadas por contener altas cantidades de sal y grasas saturadas, ligado a un estilo de vida dirigido a mejorar su estado físico y prevenir enfermedades (Caballer, 2016).

Este suceso, hace necesaria una reformulación de los productos cárnicos por parte del sector, que satisfaga las demandas nutricionales sin afectar significativamente a las características organolépticas de los productos tradicionales (Pateiro *et al.*, 2007). Es por ello que en este trabajo se propuso la idea de obtener productos cárnicos, pero incluyendo la chía para que aportase su composición nutricional.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el efecto de la incorporación de diferentes concentraciones de semillas de chía en hamburguesas de ternera, sobre sus características físico-químicas y sensoriales.

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar una hamburguesa con chía de características sensoriales, como el sabor y el olor, semejantes a una hamburguesa comercial.
- Conseguir una hamburguesa con chía con características físico-químicas como color, textura, pH, Aw, similares a una hamburguesa industrial.
- Calcular la concentración adecuada de chía que debe de llevar el producto cárnico elaborado.

## 3. MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1. ELABORACIÓN DE LAS HAMBURGUESAS CON CHÍA

Se elaboraron tres pares de lotes de hamburguesas distintos; para ello, se tuvo que recurrir a una formulación comercial, a la cual se incorporó diferentes concentraciones de semillas de chía (0% (muestra control), 5, y 10 %), siendo sus ingredientes principales aguja de ternera, sal y especias (Fig. 2).



**Figura 2. Lotes de hamburguesas con distintas concentraciones de chía e ingredientes utilizados**

### 3.2. AMASADO, COCCIÓN Y CATA DE LAS HAMBURGUESAS

A continuación, se realizó el amasado. Se comenzó a dar forma a las hamburguesas, cada porción de masa fue moldeada en una formadora de hamburguesas comercial. (Fig.3). Seguidamente, se horneó la carne a 180°C en un horno convencional y se procedió a la cata después del cocinado.



**Figura 3. Hamburguesas ya moldeadas**

### 3.3. MEDICIÓN DE CARACTERÍSTICAS SENSORIALES

La cata fue realizada por los autores de este trabajo atendiendo a los factores de sabor, olor, textura, color, jugosidad y granulosidad.

### 3.4. MEDICIÓN DE CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS: DETERMINACIÓN DEL COLOR, MEDICIÓN DEL pH, ANÁLISIS DE $A_w$ Y ANÁLISIS DE LATEXTURA.

El color es una característica sensorial que es posible describir con parámetros físico-químicos cuantificables. En la industria de alimentos la medición instrumental del color sirve como herramienta de control de calidad (Mathias-Rettig, 2014).

Para la determinación del color se ha utilizado el espectrofotómetro CM-700d y se recogieron 9 medidas de cada lote de las coordenadas del color  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ .

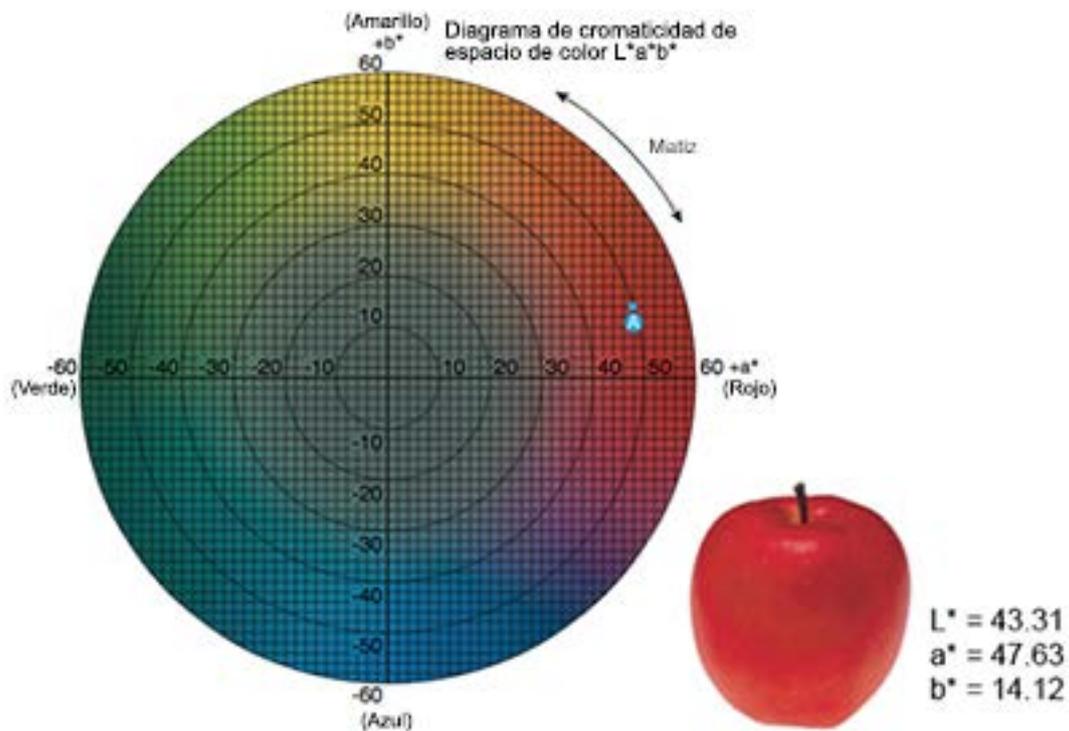
$L^*$  indica la luminosidad y  $a^*$  y  $b^*$  son las coordenadas cromáticas.

$L^*$ =luminosidad

$a^*$ =coordenadas rojo/verde (+a indica rojo, -a indica verde)

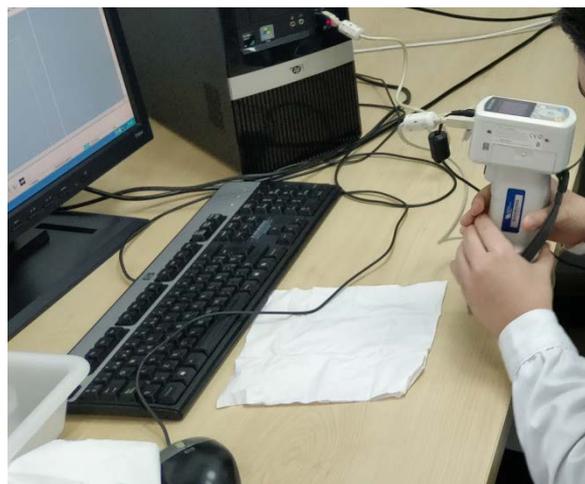
$b^*$  = coordenadas amarillo/azul (+b indica amarillo, -b indica azul)

Se pueden apreciar las coordenadas de color con respecto a una manzana en la figura 4.



**Figura 4. Coordenadas de color con respecto a una manzana**

Después, se midió el pH, en tres zonas distintas de cada hamburguesa. Para ello se obtuvo la ayuda de un pHmetro (Medidor de pH). Un pHmetro o medidor de pH es un instrumento científico que mide la actividad del ion hidrógeno en soluciones acuosas, indicando su grado de acidez o alcalinidad expresada como pH (Fig. 5).



**Figura 5. Medidor de pH**

Por último, se tomaron unas muestras de cada lote, se picaron en partes muy pequeñas y se dispusieron en una cápsula para el análisis de actividad de agua ( $A_w$ ). Se entiende como actividad de agua, la hu-

medad en equilibrio de un producto, determinada por la presión parcial del vapor de agua en su superficie. El valor  $A_w$  depende de la composición, la temperatura y el contenido en agua del producto. En la figura 6 se muestra el medidor de  $A_w$ .



**Figura 6. Aparato para medir la actividad del agua ( $A_w$ )**

## 4. RESULTADOS

### 4.1. PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

#### 4.1.1. Determinación del pH

El pH final de la carne influye enormemente en la textura, la capacidad de retención de agua, la protección frente a crecimiento de microorganismos y al color de la misma. Por ello, se establece un nivel adecuado para que no se produzcan defectos en la carne (pH ácidos, en torno a 5.5, aunque depende en gran medida entre las diferentes especies animales) (CICAP, 2018).

Cuando se determinó el pH en las muestras de las hamburguesas se obtuvieron los resultados que se muestran en la Tabla 1. La hamburguesa de 5% de chía es la que más se acerca al pH de 5,5.

**Tabla 1. Valores de pH obtenidos en los tres lotes de hamburguesas**

Muestra	pH (Media $\pm$ SD)
Control	6,00 $\pm$ 0,06
5%	5,86 $\pm$ 0,04
10%	6,14 $\pm$ 0,05

#### 4.1.2. Determinación de la actividad del agua ( $A_w$ )

La tabla 2 muestra los valores obtenidos de  $A_w$  en los tres lotes de hamburguesas. La carne y los embutidos tienen un valor de  $A_w$  comprendido entre 0,95 y 0,99 en el cual no pueden crecer hongos (Cocina

con el Sol, 2018). Por lo tanto, los tres lotes son adecuados en relación con la actividad del agua que presentan.

**Tabla 2. Valores de Aw en los tres lotes de hamburguesas**

Muestra	Aw (Media $\pm$ SD)
Control	0,95 $\pm$ 0,03
5%	0,96 $\pm$ 0,00
10%	0,98 $\pm$ 0,05

#### 4.1.3. Parámetros del color

En la tabla 3 se observa que las hamburguesas del lote de chíá 5%, se aprecia que su parámetro L\* es menor al de los otros lotes, esto quiere decir que posee un aspecto más agradable a la vista. En el parámetro a\* destaca en mayor medida el lote de 5% de chíá, es decir, que el tono de la hamburguesa es más vivaz. En el parámetro b\* se observa que el lote de 5% chíá es menor, lo que significa que, que tiene un color más intenso.

**Tabla 3. Parámetros del color en los tres lotes de hamburguesas**

Muestra	Parámetros (Media $\pm$ SD)		
	L*	a*	b*
Control	51,25 $\pm$ 2,92	2,60 $\pm$ 0,16	16,22 $\pm$ 1,48
Lote chíá 5%	46,43 $\pm$ 2,23	3,09 $\pm$ 0,42	14,07 $\pm$ 0,38
Lote chíá 10%	47,79 $\pm$ 1,23	2,74 $\pm$ 0,48	16,05 $\pm$ 0,72

#### 4.1.4. Reducción del tamaño en el cocinado

En el cocinado se ha podido observar cómo se ha reducido el tamaño de las hamburguesas, pero no todas con la misma medida debido a la concentración de chíá. Podemos observar en el lote 5% de chíá la diferencia de diámetro después del cocinado es menor respecto a los otros dos los lotes (Tabla 4).

**Tabla 4. Reducción de tamaño en el cocinado**

Muestra	% RD (Media $\pm$ SD)
Control	16,87 $\pm$ 1,70
Lote chíá 5%	15,52 $\pm$ 1,06
Lote chíá 10%	17,95 $\pm$ 5,77

#### 4.1.5. Pérdidas de peso en la cocción

Cada hamburguesa ya con “chía” incorporada, tras ser cocinada en un horno a 180°C y unos minutos para que se enfríen observamos que han perdido peso. La hamburguesa con 5% de chía es la que menos ha perdido en relación a su peso inicial, en concreto ha disminuido un 22%. (Tabla 5).

**Tabla 5. Pérdidas de peso con el cocinado.**

Muestras	%RC (Media ±SD)
Control	70,33±1,10
Lote chía 5%	78,80±1,12
Lote chía 10%	76,79±1,23

#### 4.2. CATA SENSORIAL ANTES DEL COCINADO

En la Tabla 6 se muestra como en la valoración olfativa y externa se detecta un olor cercano a una hamburguesa normal, en el color se puede ver que conforme más cantidad de chía presenta la hamburguesa presenta un tono de marrón oscuro y más brillo y una presencia de limo casi nula.

**Tabla 6. Resultados de la cata sensorial antes del cocinado**

	VALORACIÓN OLFATIVA		
	0%	5%	10%
OLOR	0,1	0,1	0,1
	1,3	1,3	1,3
	1,2	1,3	1,2
MEDIA	0,86	0,9	0,86
DESVIACIÓN	0,54	0,56	0,54
AJO		X	X
PIMIENTA		X	
PEREJIL	X	X	
	VALORACIÓN EXTERNA		
	0%	5%	10%
COLOR	5,6	7	8,6
	6	6,9	8
	4,6	6	8,1
MEDIA	5,4	6,63	8,23
DESVIACIÓN	0,58	0,44	0,26
BRILLO	5	2,3	0,2
	1,9	1	0,2
	4,8	1,9	0,1
MEDIA	3,9	1,73	0,16
DESVIACIÓN	1,41	0,54	0,04

### 4.3. CATA SENSORIAL DESPUES DEL COCINADO

En la tabla 7 se puede observar como en la valoración olfativa, color, jugosidad y granulosidad destaca sobre todo la de 10% de chía, en conclusión, este lote de hamburguesas va a tener un olor más fuerte, un color más oscuro, mayor jugosidad debido a la absorción de agua y más granulosidad por la concentración de chía (10 gramos).

**Tabla 7. Resultados de la cata sensorial después del cocinado**

	VALORACIÓN OLFATIVA		
	0%	5%	10%
OLOR	0,1	0,8	2
	0	0	2
	0,1	0,7	0,5
MEDIA	0,06	0,5	1,5
DESVIACIÓN	0,04	0,35	0,70
DETECCIÓN OLORES	PEREJIL	PEREJIL	PEREJIL
		PIMIENTA	PIMIENTA
COLOR CLARO(1)-OSCURO(10)	5,2	7	8,8
	6,4	7,6	8,5
	4	5,8	6,8
MEDIA	5,2	6,8	8,03
DESVIACIÓN	0,97	0,74	0,88
	Degustación		
JUGOSIDAD SECO(1)-MUY JUGOSO(10)	2,5	5,2	7,5
	3,6	6,4	8,1
	5	7,6	7,4
MEDIA	3,7	6,4	7,66
DESVIACIÓN	1,02	0,97	0,30
GRANULOSIDAD	0	0	5
	0	5	5
	1	1	1,5
MEDIA	0,33	2	3,83
DESVIACIÓN	0,47	2,16	1,64

## 5. CONCLUSIONES

La realización de este trabajo ha permitido establecer las siguientes conclusiones:

- La concentración idónea para incorporar la chía en los productos cárnicos y aprovechar sus beneficios es del 5%.
- El lote de hamburguesas con 5% de chía tiene un olor más suave, un color apetecible a la vista, una jugosidad equilibrada y una granulosidad existente, pero casi indetectable.
- Después del cocinado de la hamburguesa con 5% de chía se mantiene prácticamente el tamaño al retener agua por la acción de la chía y tiene un tamaño un poco mayor al de una hamburguesa normal cocinada.

- El lote de 10% de chía se descarta porque en ninguna de las propiedades había una diferencia significativa al aumentar la cantidad de chía, y sin embargo la textura resultó muy desagradable.

## 6. REFERENCIAS

- AINIA (2015). Innovación para el desarrollo de nuevos productos cárnicos saludables: 7 líneas de trabajo. Consultado el 1 de mayo de 2018. Recuperado de: <https://www.ainia.es/tecnoalimentalia/consumidor/innovacion-para-el-desarrollo-de-nuevos-productos-carnicos-saludables-7-lineas-de-trabajo/>
- Ali, N.M., Yeap, S.K., Ho, W.Y., Beh, B.K., Tan, S.W. y Tan, S.G. (2012). The promising future of chia, *Salvia hispanica* L. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 2012, Article ID. 171956.
- Busilacchi, H., Qüesta, T. y Zuliani, S. (2015). La chía como una nueva alternativa productiva para la región pampeana. *Agromensajes*, 41(2), pp. 37- 46.
- Caballer, P. (2016). Tendencias y consumo de productos cárnicos procesados.
- CICAP (2018). *El pH como control de calidad de la carne y productos cárnicos*. Recuperado de <https://cicap.es/control-de-calidad-de-productos-carnicos/>
- Cocina con el sol (2018). *La actividad del agua en los alimentos*. Recuperado de <https://gastronomiasolar.com/actividad-de-agua-alimentos/>
- Coelho, M.S. y Salas-Mellado, M.M. (2015). Effects of substituting chia (*Salvia hispanica* L.) flour or seeds for wheat flour on the quality of the bread. *LWT – Food Science and Technology*, vol. 60, pp. 729–736.
- Coorey, R., Tjoe, A. y Jayasena, V. (2014). Gelling properties of chia seed and flour. *Journal of Food Science*, 79 (5), pp. 859–E866.
- Jin, F., Nieman, D. C., Sha, W., Xie, G., Qiu, Y. y Jia, W. (2010). Supplementation of milled chia seeds increases plasma ALA and EPA in postmenopausal women. *Plant Food for Human Nutrition*, 67, pp. 105–110.
- OMS (Organización mundial de la salud) (2015). Carcinogenicidad del consumo de carne roja y de la carne procesada. Consultado el 30 de enero de 2020. Recuperado de: <https://www.who.int/features/qa/cancer-red-meat/es/>
- Souza, A.H., Gohara, A.K., Rotta, E.M., Chaves, M.A., Silva, C.M., Dias, L.F., Gomes, S.T., Souza, N.E. y Matsushita, M. (2015). Effect of the addition of chia's by-product on the composition of fatty acids in hamburgers through chemometric methods. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 95, pp. 928–935.
- Vegaffinity (2017). Semillas de chía: beneficios e información nutricional. Recuperado de: <https://www.vegaffinity.com/comunidad/alimento/semillas-de-chia-beneficios-informacion-nutricional-f656>
- Webconsultas revista de salud y bienestar (9 abril, 2019). *¿Qué es la chía?. Origen y principios activos*. Recuperado de: <https://www.webconsultas.com/belleza-y-bienestar/plantas-medicinales/que-es-la-chia-origen-y-principios-activos>
- Wood, J.D., Nute, G.R., Richardson, R.I., Whittington, F.M., Southwood, O. y Plastow, G. (2004). Effects of breed diet and muscle on fat deposition and eating quality in pig. *Meat Science*, 67, pp. 651-667
- Mathias-Rettig, K, Ah-Hen, K. (2014). El color en los alimentos un criterio de calidad medible. Recuperado de <http://agrarias.uach.cl/wp-content/uploads/2016/04/art07-Mathias.pdf>



**ACCÉSITS**

**MODALIDAD COMUNICACIÓN ESCRITA**



# ESTUDIO DE LA HERÁLDICA EN CARAVACA

MARÍA GARCÍA LOZANO

**Tutor:** José Antonio Guirao Pérez  
IES San Juan de la Cruz - Caravaca

## RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se realiza un acercamiento a la Heráldica caravaqueña, motivada por la gran presencia de escudos en fachadas de sus calles del casco antiguo. La Heráldica es la disciplina que describe, estudia y explica el significado de imágenes y figuras de los escudos de armas. Para conocer dichos significados, se ha elaborado este proyecto, que está dividido en tres partes principales.

En la primera de ellas, se han intentado recoger algunas ideas sobre qué es y cuándo surge la Heráldica, además de las nociones básicas sobre cómo se debe blasonar un escudo, aportando la terminología y los ejemplos necesarios que permitan cierto criterio a la hora de abordar el análisis de un escudo heráldico.

Posteriormente, se han analizado 42 escudos presentes en las calles de Caravaca, aunque en este proyecto solo aparecen algunos de ellos. Después, se ha realizado una comparativa de los elementos que más se repiten en dichos escudos. El proyecto acaba haciendo una equiparación entre la Heráldica antigua y la actual, mencionando que esta está presente en nuestros días en forma de logotipos.

Finalmente y con el fin de incrementar el turismo en la ciudad de Caravaca se ha creado una aplicación para *smartphones* donde aparece la información detallada de los escudos analizados, además de dar acceso a un mapa donde aparecen situados, para que sea más fácil su localización. De esta manera, se incrementa el valor económico del turismo al posibilitar a los turistas que quieran visitar la ciudad: conocer y ampliar sus conocimientos sobre la Heráldica, además de encontrar y poder visitar cada uno de los escudos de la ciudad, gracias al mapa con su localización exacta y también, conocer la descripción heráldica de cada uno de ellos. Todo ello, a través de dicha aplicación.

## 1. INTRODUCCIÓN

Mediante este proyecto de investigación se va realizar un análisis y una comparación de los escudos de las fachadas de Caravaca de la Cruz. Con ello se pretende conocer el significado de los símbolos que aparecen en cada uno de los escudos heráldicos. El principal motivo de la realización de este trabajo se debe al interés por conocer el origen, el significado e importancia que tienen los escudos de las fachadas. Para ello será necesario examinar con rigor cada uno de los signos que constituye un escudo.

Según la Real Academia Española (RAE) la Heráldica es la ciencia del blasón, esta se define como "el arte de explicar y describir los escudos de armas de cada linaje, ciudad o persona".

Durante el siglo XII, aparece la Heráldica, aunque hace miles de años ya existían elementos heráldicos. De este origen medieval surgió el escudo, un componente esencial en la Heráldica: el escudo. Se usaba para identificar al caballero, cubierto con su armadura. A partir de dicho siglo, el escudo comienza a ser hereditario con el objetivo de conservar el recuerdo de la procedencia de un origen común. Para ello, se establecieron una serie de normas: un lenguaje y una terminología propios.

La Heráldica se trata de una regla representativa de símbolos y emblemas compuestos por armerías, las cuales se ajustan a unos patrones. El primero lo forma el campo, definido por la silueta de un escudo de armas. El segundo, son las particiones, las cuales dividen el campo del escudo en distintos sectores. El tercero lo componen las figuras o muebles; estos son, cada uno de los elementos que aparecen en el campo. El cuarto lo constituyen los esmaltes, diferentes tonalidades cromáticas. A partir de siglo XIV aparecería un quinto patrón: los ornamentos exteriores, que indican la jerarquía, los cargos y las funciones de los portadores y se localizan fuera del campo, esto es, en los alrededores del escudo.

Todos los muebles y piezas heráldicas que aparecen en los armoriales medievales no estaban elegidos al azar, ni su utilización respondía al capricho o fantasía del titular del escudo. La adopción de un determinado blasón era algo que debía efectuarse con sumo cuidado, pues a través de su visión se identificaba y consideraba la calidad e importancia del propio linaje (Valero de Bernabé y Martín de Eugenio, 2007, p.6).

La Heráldica ha ido evolucionando hasta convertirse en una simple distinción honorífica. Actualmente, la Heráldica sigue presente, ya que, ha pasado de estar esculpida en piedra o bronce a diseñarse con programas informáticos. Pues, los escudos serían ahora los logotipos de las empresas, dado que es un icono que representa la identidad de un producto, como en la Heráldica.

## 2. OBJETIVOS

- Estudiar el origen y la historia de la Heráldica, haciendo hincapié especialmente en la Heráldica española.
- Conocer en profundidad los elementos y la terminología necesarios para blasonar un escudo.
- Comparar la Heráldica caravaqueña examinando si esta se respalda en las principales características Heráldicas.
- Realizar un análisis práctico de los escudos de Caravaca; exponiendo el significado y la importancia de cada uno de los signos, símbolos y emblemas que aparecen en ellos.

## 3. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo este proyecto he utilizado diversos métodos de búsqueda de información con el fin de ampliar mis conocimientos sobre el mundo de la Heráldica. Antes de comenzar mi labor investigadora, apenas tenía nociones sobre Heráldica ni lo que esta abarcaba. En primer lugar, he buscado información sobre qué es la Heráldica y cuándo surge, centrándome, principalmente en la Heráldica española. Posteriormente he realizado una síntesis de dichas características para tener una ligera idea de cómo se debe analizar un escudo y los elementos que lo componen.

En segundo lugar, he fotografiado los escudos heráldicos de las calles del Caravaca y posteriormente, he procedido a su análisis, que se organiza de la siguiente manera: primero la ubicación del escudo, en segundo lugar aparece el apellido de la familia a la que pertenece; después y finalmente se incluye un apartado de observaciones. Después de esto, se detallan los elementos que más se repiten entre los escudos analizados. También se hace mención a la aplicación para móviles que se ha creado para el proyecto. Finalmente, aparecen las conclusiones de este proyecto, que constan, primeramente, de un breve resumen del proyecto y de un acercamiento a la Heráldica actual.

## 4. DESARROLLO DEL TRABAJO

### 4.1. ORIGEN DE LA HERÁLDICA

La Heráldica aparece a partir del siglo XII en territorio francés y fue fomentada, por caballeros y señores feudales, siendo en La Borgoña donde se daban con más vehemencia. La causa del origen de la Heráldica como un arte especial nace en combates, guerras y torneos en las cuales participaban caballeros y señores. En estos eventos, era necesario que los huestes (en las guerras) y los espectadores (en los torneos) supiesen diferenciar con sencillez a los participantes (Gavira Tomás, 2016).

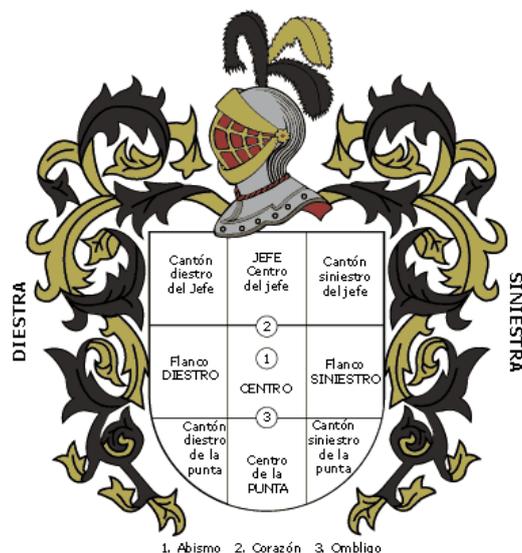
A cada señor o caballero se le atribuía un símbolo propio, de manera que, la identificación de una persona resultara lo más eficaz posible. Pronto, la escudería deja de ser una simple práctica de identificación y se convierte en una ciencia compleja. Se hace obligatorio seguir unas normas que respeten un orden, regulen y administren tanto la representación simbólica como la adjudicación de símbolos. Los reyes y señores delegaron este cargo a los heraldos: personas cualificadas y especialistas en el asunto de las armerías. Posteriormente serían conocidos como "Reyes de Armas" y llegaron a ser un importante cargo social gracias a su labor por crear títulos lícitos y evitar el intrusismo (Pardo de Guevara, 1987).

Los heraldos estudiaban los escudos de armas y reconocían los símbolos que se distinguían entre sí. Esta ciencia se divulgó hacia países europeos. Es a partir del siglo XVI, cuando la Heráldica comienza a tener poder y prestigio. Esto sería la consecuencia de que tratadistas, estudiosos y eruditos se entusiasmasen por esta compleja ciencia y de ahí surgieron los primeros manuscritos y libros de blasones. Paralelamente surgieron otras ciencias similares como lo son la emblemática y las empresas (Gavira Tomás, 2016).

### 4.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESCUDOS

En primer lugar, decir que aunque el origen de la Heráldica se remonta a siglos pasados, en la actualidad existen numerosos armoriales que explican con amplio detalle las características que presentan los escudos. Pero para describir un escudo se necesita conocer las normas, métodos y herramientas necesarias.

Primeramente es necesario estudiar la forma del escudo, ya que tiene diferente significado tener una forma exterior u otra. También se debe tener clara la topografía del escudo: diestra (izquierda del escudo para el espectador), siniestra (derecha del escudo para el espectador), jefe, punta, los flancos, los cantones, etc. (Vivar del Riego, 2012; García Carrafa, 1920; Cascante, 1956).



**Figura 1. Partes del escudo.** Fuente: <https://cutt.ly/Mrn7S4j>

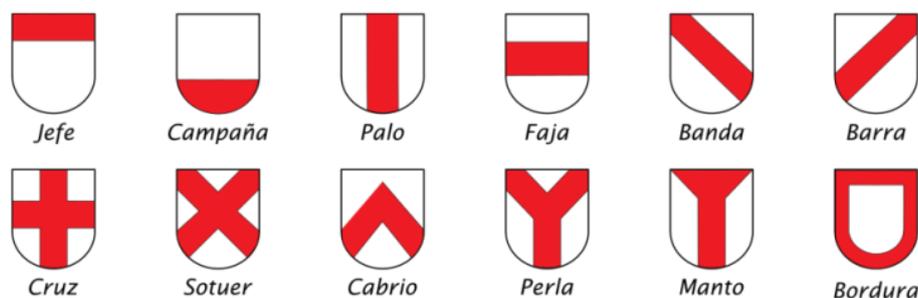
Con respecto a las divisiones del escudo o particiones, hay gran variedad de formas, ya que el escudo puede estar dividido en dos, en tres, en cuatro, en ocho partes, o incluso más partes, con líneas, principalmente, verticales, horizontales o diagonales. Este campo es muy extenso, ya que además de estas particiones se pueden encontrar muchas más (Vivar del Riego, 2012; Piferrer, 1854; Heraldaria, 2015).



**Figura 2. Particiones del escudo.** Fuente: <https://cutt.ly/Yr4lss7>

El campo de los muebles y las figuras del escudo es bastante amplio. Por un lado se encuentran las piezas (objetos propios de la geometría heráldica) y por otro, las figuras o muebles (objetos reales que incorpora la Heráldica).

Algunas de las piezas básicas son, entre otras, las que establecen las líneas básicas para de la partición de la bloca del escudo (vertical, horizontal y diagonales) que dan lugar a los escudos partidos, cortados, etc., y estas mismas líneas darán lugar a las siguientes piezas: el palo y la faja (piezas que se corresponden a la vertical y a la horizontal), etc., pero existen gran cantidad de piezas más (Vivar del Riego, 2012; Ginanni, 1756).



**Figura 3. Piezas heráldicas.** Fuente: <https://cutt.ly/fr4ltax>

Los muebles o figuras, constituyen la parte más extensa y vistosa de la Heráldica. Las figuras son los elementos que están en el campo del escudo y no pueden ser calificados como piezas, aunque también se definen como lo que adorna o acompaña el campo o la división de un escudo. En definitiva, cualquier cosa susceptible de ser representada en un escudo. Estas figuras se pueden clasificar en: naturales (personas, animales o vegetales), artificiales (elementos arquitectónicos, instrumentos y utensilios, mobiliario, vehículos, etc.), fantásticas o quiméricas (seres mitológicos, deidades griegas o romanas) y simbólicas (determinados elementos que no representan realidades naturales, artificiales ni fantásticas) (Vivar del Riego, 2012; García, 2011; Heraldaria, s.f. y Galeón, s.f.).



**Figura 4. Muebles o Figuras de la Heráldica.** <https://cutt.ly/lr4lu7g>

También es muy importante la colocación de estas piezas y figuras y cómo se articulan si hay varias. Con respecto a las piezas, podemos decir que, habitualmente se colocan en su posición, pero existen casos en los que se colocan en una ubicación diferente, y entonces es necesario explicarla. En cuanto a las figuras, habrá que especificar la posición en la que se colocan cuando no corresponda a su verticalidad natural o no tengan definidas una verticalidad clara (Vivar del Riego, 2012). Además de esto, los escudos suelen presentar un gran colorido, pero estos colores están codificados, nominados y reglados por la Heráldica y se deben utilizar con propiedad (Segoing, 1649)

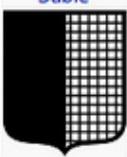
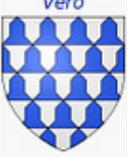
Colores principales			Esmaltes neutros		Metales principales		Forros principales	
Azur	Gules	Sinople	Púrpura	Sable	Oro	Plata	Armiño	Vero
								

Figura 5. Esmaltes de la Heráldica. Fuente: <https://cutt.ly/8rn5zcC>

En último lugar y una vez terminada la descripción del interior del escudo, se señalan los ornamentos exteriores del mismo. Estos personalizan al escudo, aportando unicidad e individualidad. No siguen ninguna regla y poseen total disponibilidad a la hora de hermoear, como pueden ser: divisas o lemas, lambrequines y banderas, palmas, laureles y trofeos. La única excepción sería el timbre: coronas, bonetes, yelmos, capelo eclesiástico, etc., el cual sigue las normas generales de la Heráldica, puesto que no se pueden emplear timbres inferiores o superiores a la posición jerárquica que posea el titular (Vivar del Riego, 2012).



Figura 6. Elementos exteriores. Fuente: <https://cutt.ly/er4lwPn>

## 5. ANÁLISIS DE LOS ESCUDOS

En este apartado se incluyen 3 escudos analizados. Para dicho análisis ha sido necesaria la consulta y estudio de varios documentos, entre los que se encuentran: el *Repertorio heráldico de Caravaca* de Cutillas de Mora et al (1998); *las Lises Heráldicas, una flor controvertida* de Valero Bernabé y Marín de Eugenio (2015) y el *Heraldario español, europeo y americano* de Canelas y López (1991). Las imágenes del resto de escudos analizados en el proyecto original aparecen en el anexo I.

## 5.1. ESCUDO MUNICIPAL DE CARAVACA DE LA CRUZ



**Figura 7. Escudo municipal de Caravaca.**  
Fuente: Elaboración propia.

**Ubicación:** subida al Castillo.

**Identificación:** escudo municipal de Caravaca.

**Armas:**

Escudo cortado:

1. En campo de púrpura, la cruz de Caravaca de oro.
2. En campo de plata, una vaca pasante de gules.

Timbrada de una corona real.

## 5.2. ESCUDO DE SÁNCHEZ MUÑOZ Y MUÑOZ DE OTÁLORA



**Figura 8. Escudo de Sánchez Muñoz.** Fuente: Elaboración propia.

**Ubicación:** C/ Las Monjas.

**Identificación:** familia Sánchez-Muñoz.

**Armas:**

Escudo ovalado. Cuartelado:

1º y 4º. En campo de oro cruz flordelisada de gules. (Muñoz).

2º y 3º. De oro pleno. (Sánchez).

Bordura de plata con ocho armiños.

En la cimera, un brazo armado con una bandera cargada de una cruz flordelisada.

**Observaciones:** Escudo ovalado, por lo tanto, es perteneciente a la mujer. La posición del yelmo mirando a la siniestra no implica bastardía, sino que se trata de una estética totalmente simétrica respecto al escudo contiguo.

## 5.2. ESCUDO DE SÁNCHEZ MUÑOZ Y MUÑOZ DE OTÁLORA



**Figura 9. Escudo de Muñoz Otálora. Fuente: Elaboración propia.**

**Ubicación:** C/Las Monjas.

**Identificación:** familia Muñoz de Otálora.

**Armas:** Escudo ovalado. Cuartelado:

1º y 4º. En campo de oro, cruz flordelisada de gules. (Muñoz)

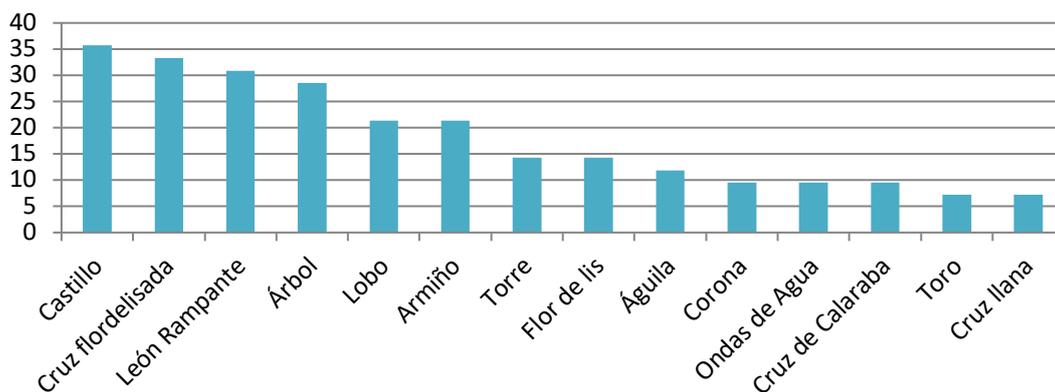
2º y 3º. En campo de plata, una encina de sinople con dos lobos contrapasantes de sable a su pie. (Otálora).

Bordura de plata con ocho armiños. En la cimera, un brazo armado con una banderola cargada de una cruz flordelisada.

## 6. ELEMENTOS MÁS REPETIDOS EN LOS ESCUDOS ANALIZADOS

Después de analizar todos los escudos, se ha considerado importante destacar los elementos: piezas y muebles o figuras, que más se repiten. A continuación se van a detallar los muebles o figuras que aparecen con mayor frecuencia entre los cuarenta y dos escudos analizados. El castillo es la figura que más se repite, ya que está presente en el 35,7% de los escudos y la segunda figura que más aparece es la cruz flordelisada, que se muestra en el 33,3% de los escudos analizados. El león rampante aparece en el 30,9% de los blasones, mientras que el árbol aparece en el 28,5%. El lobo y el armiño también son elementos que se repiten cuantiosamente, pues están presentes en el 21,4% de los escudos.

### Figuras Heráldicas más repetidas



**Figura 10. Figuras Heráldicas más repetidas. Fuente: Elaboración propia.**

Estas seis figuras mencionadas son las que más se repiten entre los escudos analizados (ver figura 6), pero existen otras, que aunque se repiten en menor medida, se ha considerado importante mencionarlas (ver figura 6). Estas figuras son: la torre y la flor de lis, que están presentes en el 14,3% de los escudos.

El águila está presente en el 11,9%; la corona, las ondas de agua y la cruz de Calatrava aparecen en el 9,5% de los blasones. Los toros y la cruz llana son figuras que están en el 7,2% de los escudos analizados.

Una vez analizada la aparición de las figuras o muebles en los escudos, se ha destacado la presencia de tres piezas importantes que se repiten en los blasones. Dichas piezas son el sotuer, la banda y la bordura. La bordura es el elemento que más se repite en todos los escudos, ya que está presente en el 61,9% de los escudos. El sotuer aparece en el 21,4% de los escudos, mientras que la banda aparece un 11,9% de total de escudos analizados.

## 7. APLICACIÓN PARA TELÉFONOS MÓVILES: HERÁLDICA DE CARAVACA

Se ha creado una aplicación con el fin de dar a conocer los escudos de Caravaca a los habitantes y turistas que deseen ampliar sus conocimientos en Heráldica. Esta consta de un mapa de localización, origen y características principales de la Heráldica. Se puede descargar dicha aplicación “haciendo click” en el siguiente enlace:

<https://iessanjuandelacruz.com/heraldica/HeraldicaCaravaca.apk>

La aplicación cuenta con la ubicación de los escudos en el mapa, de manera que cuando un usuario realice la ruta, podrá ver qué escudos tiene cerca de su posición y cómo llegar hasta ellos. Además, tiene la posibilidad de obtener la localización exacta por medio del servicio de *Street View* de *Google* para poder ver *in situ* la ubicación del escudo. Por otro lado, en el “menú” se puede acceder a la búsqueda por escudos en el que aparecen todos ellos nombrados con sus respectivos apellidos.

Otro de los servicios que posee es su accesibilidad, incorporando un sintetizador de voz de la información que muestra. Por último, cuenta con un breve resumen del origen de la heráldica de las características principales que esta presenta.

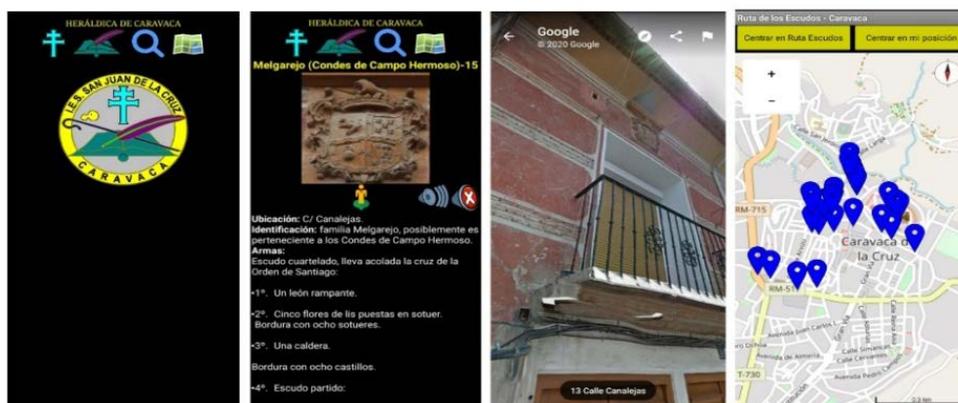


Figura 11. Imágenes de la aplicación. Fuente: Elaboración propia.

## 8. CONCLUSIONES

Después de conocer cómo se debe blasonar un escudo se han analizado los cuarenta y dos escudos de las calles caravaqueñas siguiendo las normas de la Heráldica, pero para realizar dicho análisis ha

sido necesario hacer un exhaustivo trabajo de búsqueda y comparación de documentos, entre los que se encuentran el *Repertorio heráldico de Caravaca* de Cutillas de Mora et al (1998). Ha sido muy complicado trabajar con dicho documento, ya que, a mi parecer, está incompleto (gran cantidad de escudos están sin analizar o mal analizados), además de no seguir ningún orden ni el contar con índice. Debido a estas circunstancias, ha sido necesario investigar en más documentos para poder subsanar los errores cometidos por dicho documento y poder realizar así, un análisis correcto de los escudos seleccionados.

A pesar de los errores y problemas que se me han presentado con el documento *Repertorio heráldico de Caravaca* de Cutillas de Mora et al (1998), tengo que decir que es el único libro que recoge la Heráldica caravaqueña, por lo que, en gran medida, me ha servido de ayuda y orientación para realizar mi proyecto de investigación.

Después de realizar el análisis, y observando que había muchos elementos que se repetían entre ellos, decidí realizar una comparación para ver cuáles eran los elementos que más se repetían, llegando a la conclusión de que estos eran las borduras y los castillos, cosa significativa, ya que la localidad cuenta con un castillo (Basílica Santuario de la Vera Cruz). Con esta parte finalizada, se quiere mencionar el cumplimiento íntegro de los objetivos propuestos al principio de este proyecto, ya que se ha conocido el origen de la Heráldica, y se ha profundizado en el conocimiento de sus elementos y terminología y también se ha examinado con rigor los escudos presentes en las fachadas de Caravaca, realizando un análisis exhaustivo de cada uno de ellos.

Como última parte de esta conclusión me gustaría mencionar como la Heráldica está presente en nuestros días en forma de logotipo de las marcas. Esto es así debido a que si contemplamos los **logos** producidos mediante el diseño gráfico contemporáneo veremos que, muchos de ellos, siguen los patrones **de estos escudos de armas del medievo**.

Los logotipos de los equipos de fútbol o las firmas de coche tienen algo en común: la mayoría de ellos están realizados cogiendo como referencia los escudos que hemos visto en este proyecto. Esto es debido a que la idea de utilizar símbolos identificativos para diferenciar unos grupos de otros no es nada nuevo. Como se puede apreciar, la Heráldica continúa empleándose con las mismas aplicaciones que se han desarrollado durante este trabajo y a grandes rasgos, estos son algunos de los aspectos que el diseño gráfico actual ha heredado de la Heráldica, aunque no son los únicos.

Finalmente, me gustaría decir que la Heráldica se sigue empleando como y por los mismos motivos por los que se creó, es decir, como signo distintivo. Hoy en día, sería impensable una vida sin logotipos. Están por todas partes y nos hemos acostumbrado a ellos, formando parte natural de nuestras vidas. Por todo esto, "la Heráldica tiene vida y la tendrá" (Heraldaria, 2015), no solo por lo que representa, sino también, por la influencia que tiene en nuestros días, ya que cuenta con su propio Día Internacional, que se celebra el 10 de junio. En síntesis, nadie puede negar el poderío y la importancia que los logotipos y por lo tanto, la Heráldica, han tenido socialmente desde el principio de la humanidad hasta nuestros tiempos.

Finalmente me gustaría hacer una mención especial a la gran dificultad que me ha supuesto resumir este proyecto en doce páginas, debido a su gran extensión, necesaria para la completa comprensión del mismo. Además de la imposibilidad de ver la imágenes con claridad y de no poder incluir el análisis de todos los escudos realizados.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Canelas y López, A. A. (1991). *Heraldario español, europeo y americano*. Madrid: Hidalguía.
- Cascante, I. V. (1956). *Heráldica General y fuentes de las armas en España*. Barcelona.
- Cutillas de Mora, J. M. el all. (Ed.). (1998). *Caravaca. Repertorio heráldico*. Murcia, España: Editorial KR.
- Galeón. (s.f.). Elementos de la Heraldica. Muebles o figuras. [Mensaje de Blog]. Recuperado de <http://www.galeon.com/escudos/heraldica/hfigs.htm>
- García Carraffa, A. y A. (1920). *Enciclopedia Heráldica y genealógica hispano-americana*. Madrid.
- García, X. (2011). Dibujo heráldico. [Mensaje de Blog]. Recuperado de <https://dibujoheraldico.blogspot.com/>.
- Gavira Tomás, I. (2016). Breve introducción a la Heráldica. Recuperado de <https://www.heraldicahispanica.com/IntroH.htm>
- Ginanni, M. A. (1756). *L'Arte del Blasone dichiarata per alfabeto*. Venecia.
- Heraldaria. (2015). El sello. Diversas acepciones. [Mensaje de Blog]. Recuperado de <https://www.heraldaria.com/sellos.php>
- Heraldaria. (s.f.). Diseño heráldico. [Mensaje de Blog]. Recuperado de <https://www.heraldaria.com/diseñoH.php>
- Pardo de Guevara, E. (1987). *Manual de Heráldica*. Madrid, España.
- Piferrer, F. (1854). *Tratado de Heráldica y del blasón*. Madrid.
- Real Academia Española. (2001). Heraldica. En *Diccionario de la lengua española*. (22ªed.). Recuperado de <https://dle.rae.es/her%C3%A1ldico#KApsuCF>
- Segoing, C. (1649). *Mercure armorial*. Paris.
- Valero de Bernabé y Martín de Eugenio, L. (2007). *Análisis de las características generales de la Heráldica gentilicia española y de las singularidades Heráldicas existentes entre los diversos territorios históricos hispanos*. [Tesis doctoral]. Universidad Complutense de Madrid: Madrid.
- Valero de Bernabé y Martín de Eugenio, L. (2015). Las lises Heráldicas, una flor controvertida. Recuperado de [http://academia.edu/25461573/Las\\_Lises\\_Her%C3%A1ldicas\\_una\\_flor\\_controvertida](http://academia.edu/25461573/Las_Lises_Her%C3%A1ldicas_una_flor_controvertida)
- Vivar del Riego, J. A. (2012). Taller de Heráldica. Cómo diseñar y describir un escudo. Recuperado de <https://webs.ucm.es/centros/cont/descargas/docum ento36925.pdf>

## 10. ANEXO I. ESCUDOS



# ESTUDIO DE MEJORA DEL TRÁFICO DE LA AVENIDA JUAN CARLOS I DE LORCA

**BELÉN MANZANARES GARCÍA**

**Coordinadores:** D. Antonio García Zamora, Dña. Eduarda Díaz Segura,  
Dña. María de Lourdes Barnés Romero

**Área:** Ciencias Sociales

**Institución:** IES Francisco Ros Giner de Lorca, Murcia

**Curso académico:** 2019/2020

## RESUMEN

Uno de los factores que más afecta a la calidad del aire de las ciudades es la contaminación que deriva de las emisiones que emiten los vehículos. Por eso, nos planteamos la necesidad de reducirla y hemos pensado en una regulación semafórica más eficiente para disminuir los tiempos de espera, y como consecuencia, una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>. Para llevar a cabo este objetivo, recopilaremos primeramente toda la información del sistema semafórico que hay implantado actualmente en la avenida Juan Carlos I, una de las arterias más importantes y más densas de la ciudad de Lorca (Murcia), llegando a la primera conclusión: los semáforos son de ciclo fijo, es decir, no tienen en cuenta ninguna variable. Seguidamente, analizaremos esa información y dictaremos las pautas de trabajo y los medios necesarios para que el sistema a implantar sea capaz de adaptarse a las circunstancias del tráfico en cada momento como pueden ser la densidad de vehículos, horas punta, condiciones meteorológicas, etc. Además, se ha diseñado una simulación de un punto de control de la avenida que nos ocupa para comparar el tiempo de espera y las emisiones de CO<sub>2</sub> entre el sistema a implantar y el actual, obteniendo que ambos pueden disminuir, mejorando así la calidad de vida de los ciudadanos lorquinos.

**Palabras clave:** Contaminación atmosférica/ Emisiones de CO<sub>2</sub>/ Regulación semafórica/ avenida Juan Carlos I

## 1. INTRODUCCIÓN

Uno de los factores que más afecta al cambio climático y a la salud de las personas es la contaminación del aire.

El cambio es el cambio climático, una de las mayores amenazas medioambientales a las que nunca se había enfrentado antes la humanidad y sus consecuencias pueden ser devastadoras si no le ponemos freno a tiempo. Una de sus principales causas es la emisión de gases contaminantes. Es por eso, que a causa de las largas colas de tráfico el que está sufriendo realmente es el medioambiente, debido al continuo parar y arrancar de los automóviles, que conlleva al consumo del combustible, y por lo tanto, a las emisiones de CO<sub>2</sub> y partículas en suspensión.

Por eso, una de las preocupaciones actuales de la sociedad es la contaminación atmosférica de las grandes ciudades. Por consiguiente, es necesario concienciar a los habitantes de la importancia de combatir este fenómeno, aunque sea con pequeños gestos.

Además, según los datos obtenidos por la Organización Mundial de la Salud, se producen alrededor de unas 10.000 muertes al año en España y unos 7 millones en todo el mundo a causa de esta contaminación urbana. Por lo tanto, en este estudio se abordará esta problemática relacionada con el uso de semáforos inteligentes en la regulación del tráfico de Lorca, más concretamente en la avenida Juan Carlos I, pues es una de las arterias más importantes y con más densidad de tráfico de la ciudad de Lorca, Murcia. Y es que en Lorca, la contaminación del aire ha llegado a sobrepasar los valores establecidos por la normativa vigente en Europa, según datos obtenidos por la Conserjería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente de la Región de Murcia. Frente a otros trabajos contra el cambio climático que se basan en la limitación o prohibición sin más, nuestro estudio pretende combatir el cambio climático con la observación, organización e implantación de las tecnologías que tenemos a nuestro alcance.

El interés de nuestro trabajo es fundamentalmente social, ya que pretendemos reducir la contaminación atmosférica urbana, una de las grandes preocupaciones actuales, puesto que causa perjuicios para la salud de los ciudadanos. También tiene un interés personal, dado que me gustaría aportar mi granito de arena en la disminución de la contaminación atmosférica, y por lo tanto, a la mejora de las condiciones de vida de mis conciudadanos.

Pretendemos organizar el tráfico de Lorca por medio de semáforos interconectados entre sí, que cambiarán sus condiciones de trabajo en función de la variación de los parámetros que les afecten. Con ello, se conseguiría mayor eficiencia y seguridad en el transporte, disminuirían atascos, accidentes y los tiempos de espera, con lo cual disminuiría las emisiones contaminantes de los vehículos. Para ello, recopilaremos toda la información del sistema semaforico que hay implantado en la actualidad en Lorca. Analizaremos esa información y dictaremos las condiciones necesarias para cambiar los patrones de trabajo según las circunstancias, porque creemos firmemente que las tecnologías actuales lo permiten y que este sistema mejoraría la calidad de vida de las personas.

## 1.1. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Según la Real Academia de la Lengua Española (RAE), contaminación se define como acción y efecto de contaminar. Es decir, alterar nocivamente la pureza o las condiciones normales de un ente o medio por agentes químicos o físicos.

Existen múltiples tipos de contaminación como la contaminación hídrica (del agua) entre otros, aunque sin ánimo de menospreciar al resto de tipos, nuestro proyecto se centra en la contaminación atmosférica.

La contaminación atmosférica se produce principalmente por la excesiva concentración de gases sobre todo de CO<sub>2</sub>, que se inició en la Revolución Industrial en las combustiones de las actividades industriales.

## 1.2. IMPACTO ECONÓMICO DEL TRÁFICO Y CONSECUENCIAS DE ESTE, SOBRE LAS PERSONAS Y EL MEDIO AMBIENTE

Existe un incremento continuo en el número de vehículos en circulación por las principales avenidas y calles de las ciudades así como una creciente complejidad estructural de la red vehicular urbana. Ambos factores contribuyen a que las ciudades sufran serios problemas de congestión de tráfico provocando retenciones y desplazamientos más lentos. Estos problemas provocan un impacto significativo en diferentes áreas:

- **Impacto sobre las personas.** Los problemas de congestión del tráfico influyen de manera negativa en la salud de las personas provocando estrés y malestar personal. Por otro lado, se observa un aumento en el número de accidentes y en el número de personas que sufren daños a causa de dichos accidentes.

- **Impacto en el medio ambiente.** La congestión y las retenciones de tráfico hacen que los desplazamientos sean más lentos y que los consumos de combustible aumenten considerablemente lo que provoca un aumento en los niveles de contaminación atmosférica y acústica.

- **Impacto económico.** Desde un punto de vista económico, la congestión y las retenciones del tráfico provocan un aumento del consumo de combustible de los vehículos y por tanto del coste de los desplazamientos.

Por todos los motivos descritos anteriormente se hace necesario establecer unos mecanismos y sistemas para el control eficiente del tráfico urbano y que ayuden a mitigar los problemas anteriores.

### 1.3. COORDINACIÓN DE FLUJO: SEMÁFOROS

Los semáforos se instalan cuando el tráfico de una intersección resulta demasiado denso para que los vehículos circulen de una manera eficiente.

El funcionamiento de los semáforos está dirigido por el regulador, el cual ordena el cambio de luces en estos cada cierto tiempo, de forma que todos los sentidos de la intersección dispongan de un intervalo de tiempo para pasar.

Afiliados a estos reguladores se define un concepto para su buen funcionamiento:

- **Ciclo:** tiempo necesario para que se realice una secuencia completa desde el cambio de un grupo semafórico hasta la repetición de dicha situación en los semáforos conectados a un mismo regulador. Cada una de las divisiones del ciclo se denomina fase.

Un semáforo, una vez instalado, puede funcionar de forma constante o flexible:

- **Operación constante.** Las indicaciones (rojo y verde) son temporizadas a valores constantes calculados mediante el análisis del comportamiento histórico del tráfico en la intersección.

- **Operación flexible.** Es necesario calcular la duración de los intervalos de las indicaciones de verde mediante controladores de tráfico y detectores de vehículos colocados en las vías próximas a la intersección.

### 1.4. DETECTORES DE TRÁFICO

Un detector de tráfico es un dispositivo capaz de registrar y transferir los cambios que se producen en las características del tráfico.

Dependiendo entonces del tipo de medida que nos proporciona, existen diferentes detectores de tráfico. Aunque existe una gran variedad de estos, nosotros nos centraremos en los procesadores de imágenes de video.

Las imágenes procedentes de cámaras de vídeo, se analizan para identificar los cambios observables entre imágenes sucesivas. Por lo tanto, estos detectores nos pueden proporcionar información sobre el paso, presencia, velocidad, longitud e incluso los cambios de carriles de vehículos.

## 2. OBJETIVOS

Nuestro trabajo tiene unos objetivos que se pretenden conseguir:

1. Plantear una propuesta que mejore la calidad del aire de las ciudades mejorando así la calidad de vida de sus ciudadanos.
2. Conocer y estudiar las condiciones de trabajo de los semáforos de las vías principales de Lorca y ver si se pueden mejorar.
3. Crear las pautas de trabajo necesarias para que el sistema a implantar sea capaz de adaptarse a las circunstancias del tráfico en cada momento, siempre y cuando las condiciones lo permitan.
4. Diseñar una simulación para comparar el tiempo de espera y las emisiones de CO<sub>2</sub> entre el sistema a implantar y el actual.

## 3. METODOLOGÍA

Se ha seguido el método de análisis y síntesis a partir de las evidencias científicas publicadas y el método heurístico para elaborar la solución al problema propuesto (contaminación atmosférica).

Dado su nivel de investigación, nuestro trabajo requiere una investigación explicativa. Consiste en buscar y establecer las relaciones de causa-efecto para investigar parte del fenómeno que se va a tratar. Para poder establecer dicha relación (causa-efecto), podríamos aclarar que debido al incremento continuo del número de vehículos en circulación y a una creciente complejidad estructural de la red vehicular urbana, las ciudades sufren serios problemas de congestión de tráfico provocando retenciones y desplazamientos más lentos. Estos problemas provocan un impacto significativo en diferentes áreas, nombradas anteriormente.

En cuanto al diseño de la investigación, sería una investigación documental y observacional. En primer lugar, documental, puesto que hemos obtenido y analizado datos que provienen de diferentes tipos de documentos necesarios para nuestro marco teórico. Y por otro lado, observacional, ya que observaremos directamente a pie de campo las condiciones de trabajo, sin manipular variables, del sistema implantado en las señales de control de tráfico de Lorca.

Como parte de este proyecto de investigación se ha desarrollado un sistema de simulación de un punto de control de tráfico que corresponde al cruce formado por la avenida Juan Carlos I, calle Musso Valiente y alameda Ramón y Cajal.

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos que vamos a utilizar son la observación directa y el análisis documental. La observación documental es la percepción racional, planificada y sistemática en condiciones naturales que ha de ser objetiva y válida. Recolectaremos así los datos del sistema implantado en las señales de control de tráfico y confirmaremos así si este se puede mejorar. Mientras que a partir del análisis documental obtendremos aquellos documentos válidos que están publicados en medios confiables, y obtendremos así toda la documentación necesaria para nuestro marco teórico.

Para conseguir este tipo de documentos utilizamos la búsqueda avanzada en Google académico, y la ficha técnica para recoger o recopilar los datos obtenidos en cada uno de los documentos.

Los instrumentos utilizados para las técnicas de procedimiento y análisis de datos son Word para la elaboración de esta memoria, Power Point para la elaboración de la exposición y Processing. Processing es un lenguaje de programación, integrado por un código abierto basado en Java y diseñado para el desarrollo de animaciones y aplicaciones gráficas de todo tipo. En nuestro caso, lo utilizaremos para la elaboración de la simulación.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. CONDICIONES DE TRABAJO ACTUALES EN LA AVENIDA JUAN CARLOS I

Los semáforos que hay implantados actualmente en esta avenida están sincronizados (de tiempo fijo), es decir, cambian todos a la vez. Por lo que su ciclo dura 69 segundos donde la luz verde vehicular dura 53 segundos, el ámbar 3 segundos y la roja 13 segundos. Esta última corresponde con la luz verde peatonal (13 s) y la luz roja peatonal (56 s) cuando luce verde y ámbar vehicular.



Figura 1. Tiempos semafóricos peatonales y vehiculares. Fuente: elaboración propia.

Por lo tanto, considerando una velocidad media de 25 km/h (ya que la velocidad máxima permitida es 30 km/h), o lo que es lo mismo, 6,94 m/s, un coche tardaría 936 m:  $6,94 \text{ m/s} = 134,87 \text{ s} = 135 \text{ s}$ , donde 936 m es la longitud de la avenida Juan Carlos I. Como el tiempo de luz verde vehicular es de 53 s, un coche tendría que hacer como mínimo dos paradas.

### 4.2. Coordinación semafórica

La primera medida que adoptaremos será la coordinación de semáforos.

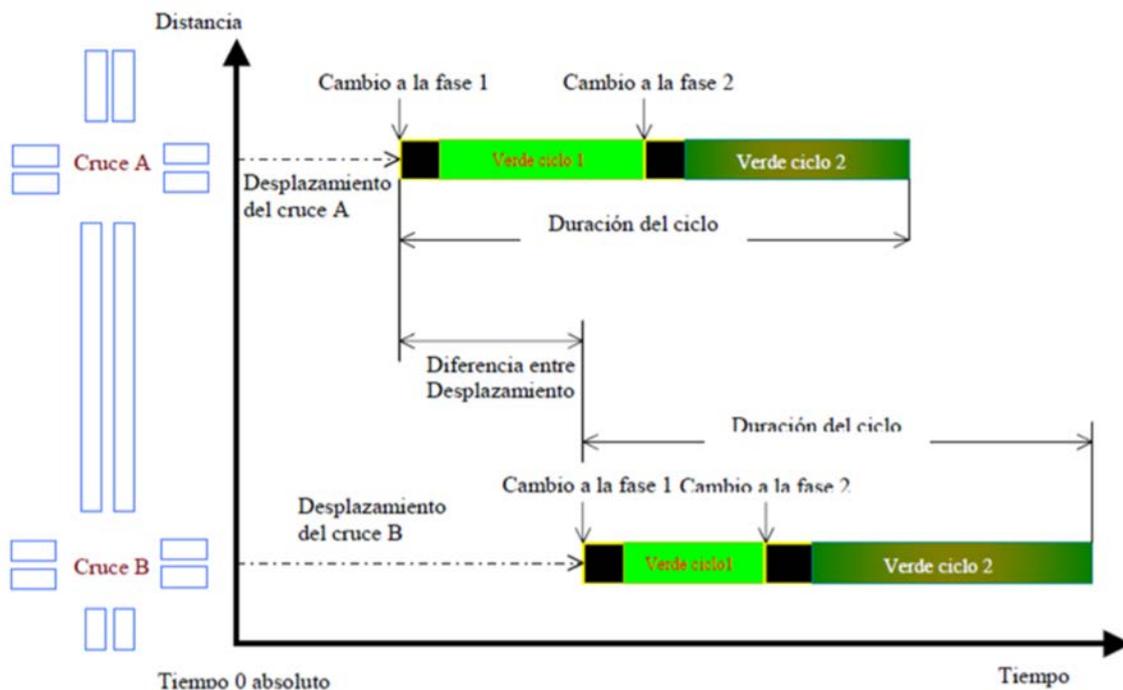


Figura 2. Coordinación semafórica. Fuente: Holgado Ruiz, E. (2012). Estudio de regulación del tránsito de vehículos y peatones en los alrededores de la avenida Portugal de Salamanca. Recuperado de: [file:///F:/EstudioDeRegulacionDelTransito\\_EmmaHolgado.pdf](file:///F:/EstudioDeRegulacionDelTransito_EmmaHolgado.pdf)

En la figura se observa que para los cruces A y B la duración del ciclo es la misma, pero tienen un valor distinto de coordinación con respecto al tiempo cero absoluto (el cruce A tiene un valor de coordinación equivalente a "Desplazamiento del cruce A" mientras que el valor para el cruce B es el "Desplazamiento del cruce B"). Es decir, el comienzo del ciclo de cada punto de control, estará desplazado proporcionalmente al avance de los vehículos.

Si sacamos la media de los tiempos de desplazamiento entre los diferentes puntos de control, obtenemos 12,857 segundos. Este será la diferencia que estableceremos entre el tiempo de inicio del ciclo de un punto de control y el siguiente.

Con esta medida nos aseguraremos un porcentaje elevado de vehículos que harán una única parada frente a las dos paradas del sistema actual. Esto quiere decir que si un vehículo, en el sistema actual, tiene que estar parado 32 s, en el nuevo sistema, estará 16 s.

### 4.3. CONDICIONES DE TRABAJO ACTUALES EN EL PUNTO DE CONTROL 5

En la avenida se encuentran 9 puntos de control semafórico, pero nos centraremos en el 5 porque es uno de los más completos. Este corresponde con el cruce formado por la avenida Juan Carlos I, calle Musso Valiente y alameda Ramón y Cajal.

La calle Musso Valiente solo permite la salida de vehículos, mientras que la calle Ramón y Cajal permite la incorporación de vehículos a la avenida Juan Carlos I. Pero como la intensidad vehicular es muy pequeña del orden de 48 veh/h, supone que no llega ni a un vehículo por minuto. Por ello, en el ejemplo que nos ocupa, no se tendrá en cuenta (a nivel de cálculo).

### 4.4. PAUTAS DE TRABAJO

Aunque pretendemos organizar el tráfico de Lorca por medio de semáforos interconectados entre sí, que cambiarán sus condiciones de trabajo en función de la variación de los parámetros que les afecten, hemos establecido las pautas de trabajo mínimas (según la DGT):

1. Independientemente de lo que resulte de los cálculos, la duración del ciclo tiene que ser forzosa-mente menor de 120 s, ya que lo fija la psicología del conductor.
2. Aunque matemáticamente se llega generalmente a tiempos de ámbar muy largos, se recomienda reducirlo a 3 s, ya que la práctica indica que los valores teóricos generalmente obtenidos son menos eficaces que los más reducidos aconsejados por la experiencia. Por tanto, la decisión aquí tomada es continuar con el mismo intervalo de luz ámbar ya existente en el estado actual, es decir, 3 s.
3. Como la velocidad aceptable para calcular el tiempo de despeje de peatones es de 4 a 6 km/h, tomaremos por lo tanto 5,4 km/h, es decir, una velocidad de 1,5 m/s. Como la avenida Juan Carlos I tiene un ancho de calzada de 8 metros, necesitamos 5,3 s como mínimo de luz verde peatonal. El tiempo de despeje de los vehículos que acceden a la avenida desde Ramón y Cajal será de 2,5 s, que es el tiempo considerado de reacción y aceleración, más 4 s que tardaría el vehículo en incorporarse y salir de la zona de conflicto. Por lo tanto, es de 6,5 s.  
7 segundos sería el tiempo mínimo que coincidiría con la luz verde peatonal y luz verde vehicular de la calle Ramón y Cajal. Ajustando estos tiempos, reduciríamos la duración de la espera.

### 4.5. INSTALACIÓN DE DETECTORES DE TRÁFICO

Con la instalación de detectores de tráfico, en este caso, procesadores de imagen de vídeo, conseguiremos recoger datos sobre el estado del tráfico.

En la imagen, se observa las zonas que cubrirían los sensores. El sensor de presencia peatonal cubrirá dos zonas: la zona de espera y la zona de paso; y el sensor de presencia vehicular detectará la presencia y el movimiento de vehículos para el análisis de flujo de estos.

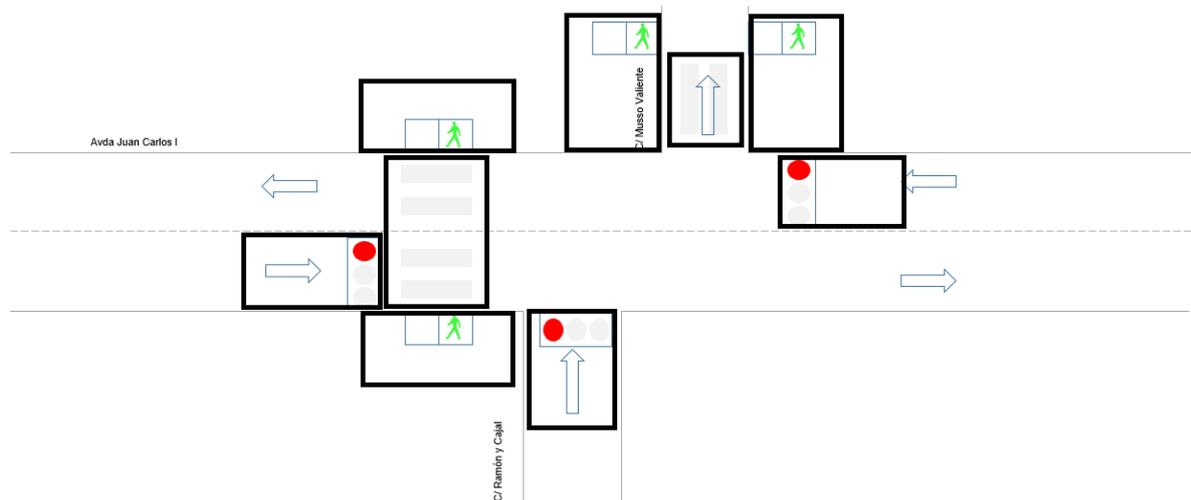


Figura 3. Instalación de detectores de tráfico en el punto de control 5. Fuente: elaboración propia.

### 4.6. SISTEMA

Para llevar a cabo nuestro proyecto, crearemos una red Ethernet que conectará cada punto de control con el punto o puesto de vigilancia. En cada punto de control instalaremos un autómata programable o PLC (computadora que capta los datos a través de cualquier señal de entrada, en nuestro caso, sensores). Seguidamente, procesará las señales de entrada debido a que está programado mediante un software específico y serán enviados al puesto de vigilancia, donde un P.C con un sistema SCADA creará los tiempos de cada fase dentro del ciclo. Por lo que el sistema tendrá la siguiente estructura:

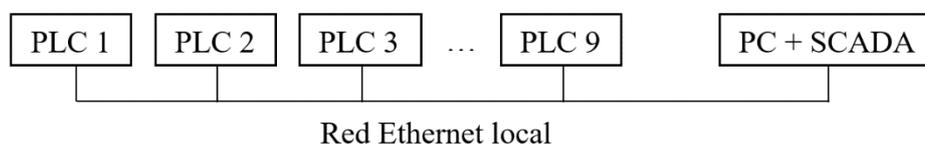


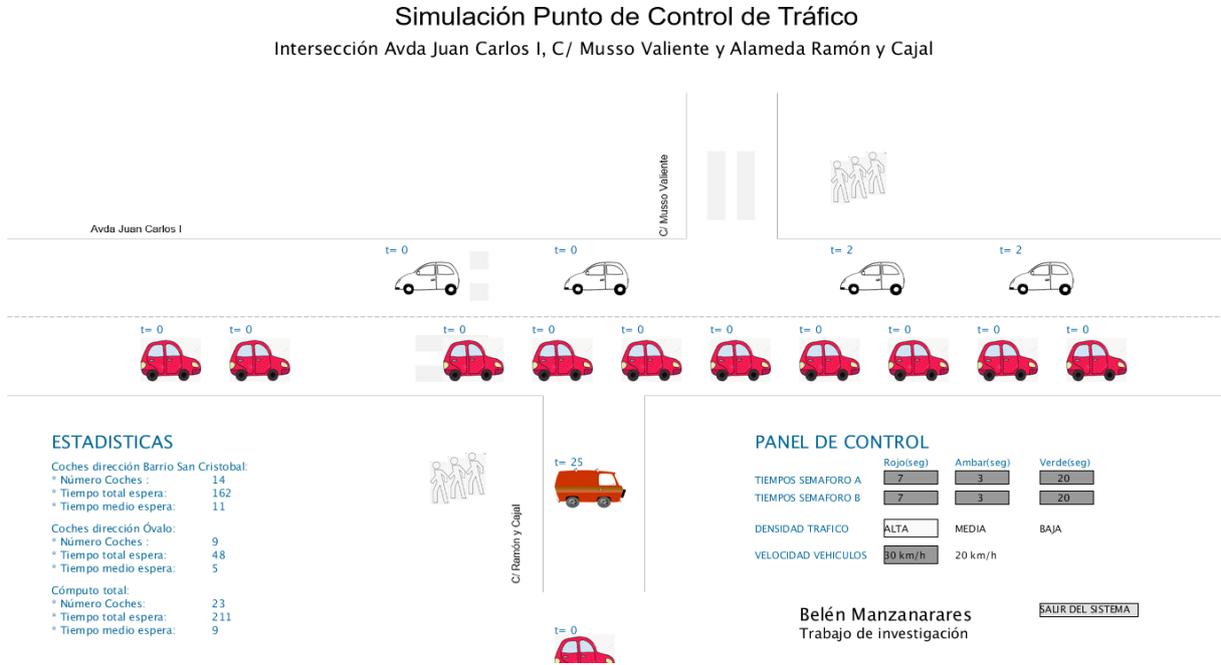
Figura 4. Estructura del sistema a implantar. Fuente: elaboración propia.

### 4.7. SIMULACIÓN

El sistema se ha diseñado para simular los controles de tráfico y la circulación de vehículos y peatones a través del cruce mencionado anteriormente, formado por avenida Juan Carlos I, calle Musso Valiente y alameda Ramón y Cajal. En la simulación de este cruce, podemos describir tanto la especificación fun-

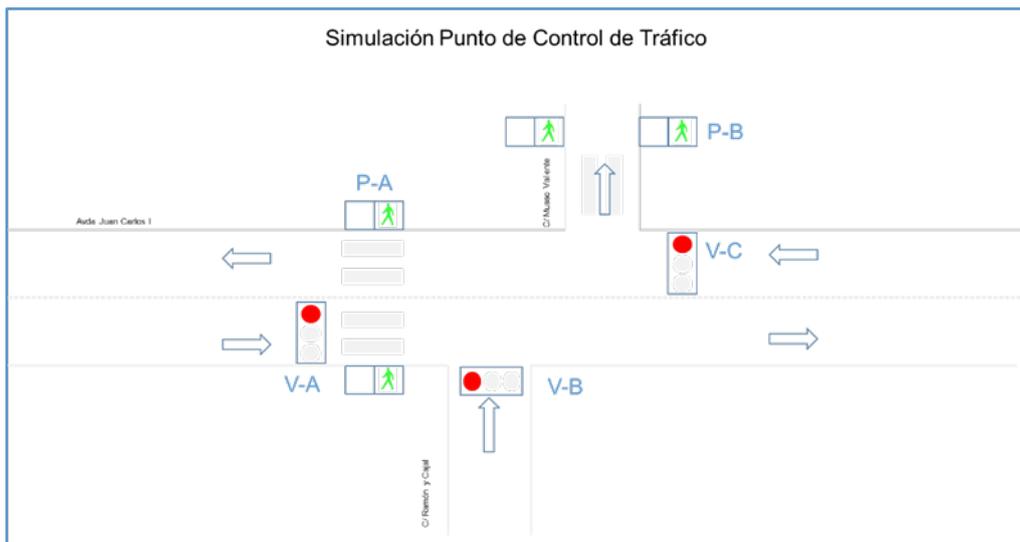
cional como el diseño técnico del sistema de simulación. En el anexo podemos ver tanto un vídeo como fotogramas del funcionamiento del sistema de simulación.

### 4.7.1. Especificación funcional del sistema de simulación



**Figura 5. Simulación del punto de control 5. Fuente: elaboración propia.**

La especificación funcional describe la funcionalidad requerida del sistema de simulación. La figura muestra los diferentes elementos considerados en la simulación:



**Figura 6. Especificación funcional del sistema de simulación. Fuente: elaboración propia.**

- Semáforo para peatones en cruce de peatones situado en la avenida Juan Carlos I.
- Semáforo para peatones en cruce de peatones situado en calle Musso Valiente.
- Semáforo para vehículos situado en avenida Juan Carlos I dirección Barrio San Cristóbal.
- Semáforo para vehículos situado en avenida Juan Carlos I dirección plaza Óvalo.
- Semáforo para vehículos situado en alameda Ramón y Cajal.

El sistema ofrece la siguiente funcionalidad:

1. Control de tráfico basado en los siguientes controles:

- Semáforo V-A: control de tráfico de vehículos en Avda. Juan Carlos I dirección a Barrio de San Cristóbal.
  - El sistema permite fijar los tiempos del funcionamiento del semáforo en sus tres posiciones: rojo, amarillo y verde.
  - El estado de este semáforo determina directamente el estado del semáforo situado en alameda Ramón y Cajal.
- Semáforo V-B: igual que semáforo de semáforo V-A.
- Semáforo V-C: control de tráfico de vehículos en Avda. Juan Carlos I dirección a plaza Óvalo.
  - El sistema permite fijar los tiempos del funcionamiento del semáforo en sus tres posiciones: rojo, amarillo y verde.
- Semáforo P-A: control de paso de peatones en Avda. Juan Carlos I.
  - El sistema simula el funcionamiento del semáforo de peatones.
  - Se pondrá en verde cuando el semáforo de vehículos V-A esté en rojo.
  - Se pondrá en rojo cuando el semáforo de vehículos V-A esté en verde o amarillo.
  - El sistema también admite solicitudes de paso de peatones haciendo clic sobre el recuadro que contiene la letra "P" en el semáforo.
- Semáforo P-B: control de paso de peatones en calle Musso Valiente.
  - El sistema simula el funcionamiento del semáforo de peatones.
  - Se pondrá en verde cuando el semáforo de vehículos V-C esté en rojo.
  - Se pondrá en rojo cuando el semáforo de vehículos V-A esté en verde o amarillo.
  - El sistema también admite solicitudes de paso de peatones haciendo clic sobre el recuadro que contiene la letra "P" en el semáforo.

2. Panel de control:

- Ajuste de tiempos de funcionamiento de los semáforos siguientes:
  - Semáforo V-A.
  - Semáforo V-C.
  - Semáforo P-A.
  - Semáforo P-B.

Nota: Los tiempos de funcionamiento del semáforo V-B están determinados por el semáforo V-A.

- Selección de diferentes densidades de tráfico:
  - Alta.
  - Media.
  - Baja.
- Velocidad de circulación:

- Alta (30 km/h).
  - Baja (20 km/h).
3. Estadísticas
- Este módulo calcula y muestra los siguientes cálculos estadísticos:
- Vehículos circulando dirección Barrio San Cristóbal o plaza Óvalo:
    - Número total de vehículos durante el tiempo de simulación.
    - Tiempo total de espera de vehículos.
    - Tiempo medio de espera de vehículos.
  - Cómputo total:
    - Número total de vehículos.
    - Tiempo total de espera.
    - Tiempo medio de espera.

#### 4.7.2. Diseño técnico

El diseño técnico del sistema consiste en analizar y especificar las herramientas, modelos y metodologías para el desarrollo del programa informático de simulación.

El sistema de simulación se ha desarrollado utilizando el lenguaje de programación estructurado Processing.

```

//*****
//
// Proyecto: Sistema de Simulación de un Punto de Control de Tráfico
// Punto de Control:Cruce formado por la Avda Juan Carlos I, calle Musso Valiente y Alameda Ramón y Cajal.
// Autor: Belén Manzanares
// Fecha: 10/Octubre/2019
//
//*****

//Importamos la libreria
import javax.swing.JOptionPane;

// Declaramos las variables tipo imágenes.
PImage rojo, ambar, verde, croquis, peaton,
semaforoPeatonVERDE, semaforoPeatonROJO, semaforoPeatonVERDEH, semaforoPeatonROJOH, semaforoCocheVERDE,
semaforoCocheVERDEH, semaforoCocheROJOH, semaforoCocheAMBARH;

// Declaramos variables para la posición de cada semáforo: 0= ROJO; 1 = AMBAR; 2 = VERDE
int semaforoPeaton1, semaforoPeaton3, semaforoCoche1, semaforoCoche2, semaforoCoche3;
int aceraPeaton = 0 ; //0=abajo, 1=arriba

● ● ●

if (horaPunta) {
  rect(985, 605, 60, 20);
  for (int i=0; i<CocheCirculaD.length; i++) { //coches circulando dirección Barrio San Cristobal
    CocheCirculaD[i] = true;
  }
  for (int i=0; i<CocheCirculaI.length; i++) { //coches circulando dirección Óvalo
    CocheCirculaI[i] = true;
  }
  for (int i=0; i<CocheCirculaA.length; i++) { //coches circulando dirección Musso
    CocheCirculaA[i] = true;
  }
}
}

```

Figura 7. Lenguaje de programación para la realización de la simulación. Fuente: elaboración propia.

Se utilizó primeramente el módulo "Setup()", el cual se ejecutó solo una vez al inicio para definir el tamaño de la pantalla, cargar las imágenes, e inicializar las variables de memoria. Seguidamente se efectuó el módulo "Draw()", el módulo principal del programa que se ejecuta cíclicamente. Así se elaboran las instrucciones y las subrutinas programadas. Posteriormente, se llevaron a cabo los gráficos: vehículos, peatones y el cruce de viales. Y por último, se crearon las subrutinas para tareas específicas como pueden ser el panel de control, las estadísticas y el control del movimiento y selección a través del ratón.

#### 4.8. DIFERENCIA DE TIEMPO EN PASAR 100 COCHES EN EL SISTEMA A IMPLANTAR Y EL ACTUAL

Una vez realizada la simulación, hemos podido comparar el tiempo que tardan en pasar 100 coches en el sistema actual y en el nuestro, obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 1. Diferencia de tiempo en pasar 100 coches en el sistema a implantar y el actual. Fuente: elaboración propia**

	Dirección Óvalo de Santa Paula	Dirección avenida Santa Clara
<b>Sistema actual</b>	14:17 s	11:20 s
<b>Sistema a implantar</b>	5:45 s	3:48 s

Como podemos observar en la tabla, se reduciría más de la mitad el tiempo entre el sistema actual y el a implantar.

#### 4.9. CANTIDAD DE CO<sub>2</sub> QUE NO SE EMITIRÁ AL DÍA

Como sabemos el tiempo de espera que ganaremos, podemos calcular los kilogramos de CO<sub>2</sub> que no se emitirán a la atmósfera en un día.

Aunque el parking automovilístico de España es de 43,75 % automóviles de gasolina y 56,25 % de diésel, solo calcularemos los de diésel, ya que son más abundantes y los más contaminantes, ya que un coche diésel emite 2,196 kg CO<sub>2</sub> por litro consumido (dato obtenido por IDAE: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía).

Suponiendo una densidad de 26 veh/h obtenemos 4.160 s, es decir, 27,73 h que ganaremos, al multiplicarlo por los 16 s. Esto multiplicado por el porcentaje de vehículos de diésel y el dato de IDEA, divido entre 0,9, ya que un automóvil diésel consume 0,9 L por hora, obtenemos un total de 42,83 kg de CO<sub>2</sub> que no se emitirá en un día.

## 5. CONCLUSIONES

1. Se ha planteado una propuesta que intenta hacer más fluido el tráfico urbano, mejorando la contaminación del aire y la calidad de vida de los ciudadanos lorquinos.

2. Hemos podido comprobar que, en efecto, los semáforos están sincronizados, y por lo tanto, podemos mejorarlos, ya que son semáforos de tiempo fijo, sin tener en cuenta ninguna variable.
3. Mediante la implantación de un sistema que se adapta a las circunstancias del tráfico en cada momento, evitaremos esperas innecesarias y que el tráfico sea más fluido, siempre y cuando las condiciones lo permitan.
4. Gracias a la simulación de uno de los puntos de control, hemos comprobado nuestro supuesto, reduciendo a la mitad el tiempo de espera y las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Las posibles vías de investigación serían crear el sistema para que todos los puntos de control interactúen entre sí. Y por otro lado, investigar y llevar a cabo la gestión del tráfico a través de otras tecnologías como el bluetooth y wifi.

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecer a mis coordinadores D. Antonio García Zamora, Dña. Eduarda Díaz Segura y Dña. María de Lourdes Barnés Romero por el esfuerzo y orientaciones a lo largo de este trabajo.

Por otro lado, agradecer a D. Agustín Reinaldos Meca, profesor de la Universidad Politécnica de Cartagena por su ayuda para la realización de la simulación.

En último lugar, agradecer a mis padres, familia y amigos por la paciencia y el apoyo constante hasta la culminación de este trabajo.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Alvarado Castillo, D.A (2018). Propuesta de solución al aumento del flujo: Av. Túpac Amaru entre la calle Sánchez Cerro y la Av. Tomás Valle (tesis doctoral). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Dirección General de Tráfico. Recuperado de: <http://www.dgt.es/es/>

Holgado Ruiz, E. (2012). Estudio de regulación del tránsito de vehículos y peatones en los alrededores de la avenida Portugal de Salamanca. Recuperado de: [file:///F:/EstudioDeRegulacionDelTransito\\_Emma-Holgado.pdf](file:///F:/EstudioDeRegulacionDelTransito_Emma-Holgado.pdf)

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. Recuperado de: <https://www.idae.es/>

La Semafórica. Recuperado de: [lasemaforica.com/es/](http://lasemaforica.com/es/)

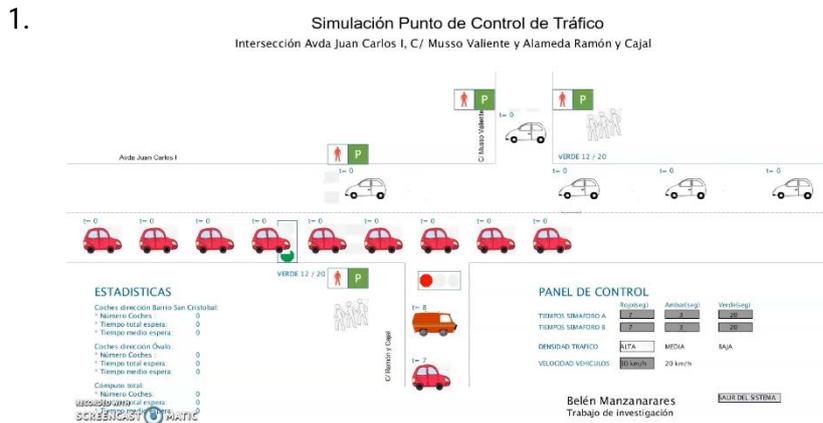
Valencia Alaix, V.G (2000). Principios sobre semáforos (tesis doctoral). Universidad Nacional de Colombia, Medellín.

## 7. ANEXOS

Video ejemplo funcional del sistema de simulación:

[https://drive.google.com/open?id=1rwzQ\\_XJeLnF6J78DNIAX5rhE3xYKuJc](https://drive.google.com/open?id=1rwzQ_XJeLnF6J78DNIAX5rhE3xYKuJc)

Fotograma del video ejemplo del sistema de simulación:



En la simulación se puede comprobar que cambiando la densidad vehicular, cambian a su vez los tiempos de ciclo semafórico y la velocidad vehicular, lo que ayuda a la fluidez del tráfico y la disminución de los tiempos de espera.



# AHORRO DE COMBUSTIBLE EN CUESTAS

**SAMUEL GARCÍA UTRILLA**

2º Bachillerato de Investigación  
IES Licenciado Francisco Cascales

## RESUMEN

En este proyecto se analiza la utilidad que supone implementar un sistema que apague el motor en pendientes descendientes para ahorrar gasolina, de la misma forma que se ha implementado cuando el coche está en ralentí mediante el sistema "Start-stop". Para ello se han analizado tres factores: la velocidad, la seguridad y el ahorro.

Todo el proyecto se ha realizado de manera teórica y analítica, sin contrastar con pruebas reales debido a la complejidad de estas. La velocidad se ha estudiado mediante una serie de operaciones matemáticas siguiendo la Segunda Ley de Newton y realizadas por el programa Excel para extraer las diferentes gráficas. Además estas operaciones se han realizado por diferenciales de espacio de un metro y suponiendo un rozamiento constante. Las operaciones se han realizado sobre una pendiente real: la autovía A-30 desde el kilómetro 155 al 145; y con las características del Chevrolet Aveo Sedan. Para la seguridad se ha tenido en cuenta los sistemas de seguridad del vehículo que se ven afectados al apagar el motor y las normas de tráfico que rigen el tramo de pendiente seleccionado. Por otro lado se han supuesto unas condiciones atmosféricas favorables, una vía en perfectas condiciones y un estado mental y físico del conductor óptimo. Por último, para el ahorro se han estudiado los sistemas de inyección de gasolina actuales para ver si resultaba favorable la implantación del sistema propuesto, y se ha calculado el ahorro que supondría descender la pendiente sin encender el motor a partir de las características del vehículo. Finalmente, tras el análisis de todas las partes se ha obtenido que el sistema que se propone de apagar el motor para bajar una cuesta resulta moderadamente seguro y ahorrativo en cuanto combustible, pero ya existen otros sistemas recientemente implementados que cumplen la misma función.

## 1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo se analizará y comprobará la siguiente hipótesis: ¿Se podrá aplicar el "Stop-start system" en pendientes negativas?

El "Stop-start system" es un sistema automático, que poseen muchos de los últimos coches que les permite apagar el motor cuando se encuentren más de diez segundos en reposo; esto les permite ahorrar combustible, y por consiguiente reducir la contaminación (Reyes, 2014). Este sistema es especialmente utilizado en la ciudad, ya que muchas veces se pasa bastante tiempo con el motor en ralentí pudiéndolo apagar para consumir menos combustible. La idea de este trabajo es comprobar si este sistema se podría aplicar de la misma forma en cuestas hacia abajo, de manera que en ese momento el coche avance única-

mente gracias a la fuerza de la gravedad, y de esta manera ahorre combustible y reduzca la contaminación del mismo.

Para ello, en primer lugar se realizarán una serie de cálculos en los que se utilizarán diversos datos para la obtención de variables como la velocidad y la aceleración de un vehículo en una determinada cuesta, que para este proyecto se utilizará la carretera del Puerto de la cadena que baja a Murcia. Posteriormente se comprobará la seguridad de este sistema, de acuerdo con las normas de circulación, seguridad del propio vehículo y posibles accidentes, y se comparará con el gasto de combustible ahorrado para comprobar que es útil. En este último punto no se tendrá en cuenta la cantidad de combustible que consume un coche al arrancar, pero sí el tiempo que ha estado sin consumir combustible real, esto dependerá sobre todo la longitud de la cuesta.

## 2. OBJETIVOS

El objetivo de este proyecto es comprobar si un sistema homólogo al "Start-stop" que funcione en pendientes descendientes resultaría beneficioso para el ahorro de combustible y para la reducción de gases contaminantes sin perder toda la seguridad del vehículo.

## 3. METODOLOGÍA

En primer lugar, se han obtenido los diferentes datos sobre las características del vehículo y la pendiente que se ha utilizado para el sistema. El vehículo en concreto es el Chevrolet Aveo Sedan y la pendiente es la autovía A-30 desde el kilómetro 155 al 145. Estos datos se han obtenido gracias a búsquedas en internet y de trabajos del mismo ámbito de estudio. Una vez conseguidos todos los datos necesarios se ha procedido a introducirlos en el programa Excel. Más adelante se han obtenido las fórmulas necesarias a través de la inteligencia artificial "WolframAlpha" y de principios físicos y han sido ejecutadas por el propio programa Excel, obteniendo así los resultados que se buscaban tales como la velocidad, la aceleración o el tiempo en todos los tramos de la pendiente y se han elaborado gráficas para representarlos.

En segundo lugar, se ha realizado un estudio sobre los motores actuales y más concretamente sobre su sistema de inyección de combustible para comprobar si el sistema es útil. Tras esto, se han elaborado una serie de cálculos con los resultados obtenidos de velocidad y aceleración para medir el ahorro del combustible suponiendo un gasto normal del vehículo.

Por último, se ha comprobado la seguridad que supone bajar una pendiente con el motor apagado y con la velocidad calculada teniendo en cuenta la seguridad del vehículo y normas de tráfico, pero omitiendo las condiciones del conductor y posibles fallos del mismo.

## 4. DESARROLLO

### 4.1. VELOCIDAD

La pendiente escogida para el cálculo será la autovía A-30 desde el kilómetro 155 al 145 en dirección Cartagena. Esta autovía cruza un puerto de montaña conocido como el Puerto de la Cadena, de ahí que la autovía también reciba ese nombre, y para este trabajo se tomará en sentido descendente con la intención de observar el aumento de velocidad de un automóvil cuando circula con el motor apagado.

Los datos se han obtenido gracias a la aplicación de Wikiloc, utilizada por senderistas y mediante ella se puede obtener la pendiente de cualquier ruta que se seleccione o se elabore sobre el mapa. Así se han obtenido las diferentes altitudes sobre el nivel del mar de todo el tramo de la pendiente. De esta manera se conoce que la pendiente comienza con una altitud de 356 metros y al finalizar el tramo seleccionado tiene una altitud de 42 metros.

La pendiente no es completamente regular, por lo que no se tomará como una única, sino que se dividirá en tres tramos en función de los cambios de pendiente. Durante estos tres tramos, la autovía realiza diferentes curvas para adaptarse al perfil de la montaña. Dichas curvas no se tendrán en cuenta a la hora de realizar los cálculos, por lo que se tomará la carretera como una pendiente simple en línea recta. Esta decisión tiene como objetivo simplificar los cálculos, ya que no se tiene el nivel necesario para realizarlos y al ser una pendiente de ejemplo no se tiene por qué representar fielmente.

El primer tramo irá del kilómetro 155 al 150.4, donde se desciende una altitud de 207.2 metros. El segundo tramo recorrerá del kilómetro 150.4 al 148 y descenderá unos 77 metros. Y por último, el tercer tramo ocupará los 3 kilómetros restantes, del 148 al 145, y descenderá unos 29.8 metros. A partir de estos datos se calcula el ángulo ( $\alpha$ ) que forma cada tramo de pendiente: para el primer tramo  $\alpha = 0.0452$  radianes, para el segundo  $\alpha = 0.032$  radianes y para el tercero  $\alpha = 0.01$  radianes, aproximadamente.

Estos tramos también se pueden representar en porcentajes de manera que el primer tramo tendrá una pendiente del 4.5 %, el segundo de 3.2 % y el tercero de 1%, aproximadamente. Estos porcentajes son los correspondientes a las medias de los tramos escogidos exclusivamente, es por eso que pueden no coincidir con las señales de precaución que se encuentran dispuestas en ciertos puntos de la carretera donde la pendiente es mayor.

El vehículo que se tomará como ejemplo para esta prueba será el Chevrolet Aveo Sedan. Esta elección está condicionada por el estudio sobre la aerodinámica de este mismo modelo realizado por Santamaría y Calero en 2012, del cual se obtendrán algunos de los datos esenciales para este proyecto.

El Chevrolet Aveo Sedan es un turismo de 5 plazas y 4 puertas con una masa de 1178 kg y unas dimensiones de 4399 x 1735 x 1517 mm (ancho sin retrovisor). Tiene un motor de gasolina y un gasto de 5.1 l/100km en circulación mixta (urbana y extraurbana). Además su potencia es de 86 CV y su emisión de CO<sub>2</sub> es de 119g/km.

Por otro lado, gracias al estudio de Santamaría y Calero (2012) se ha podido obtener el coeficiente de arrastre del coche que es de 0.35 redondeado. Este resultado se ha obtenido con la ayuda de programas electrónicos: uno de diseño gráfico llamado Autodesk 3ds Max, para crear una figura digital del vehículo; y otro de análisis de elementos finitos llamado SolidWorks, donde se ha introducido el modelo digital del vehículo y se han obtenido los resultados.

Además se han usado algunos parámetros específicos que simulaban las condiciones físicas del entorno donde se realizó la investigación: una temperatura de 15°C, es la temperatura media del sector Brigada Patria de Latacunga, Ecuador; una presión atmosférica de 0.76 atm, correspondiente a una altitud de 2800 metros; una densidad del aire ( $\rho$ ) de 0.931 kg/m<sup>3</sup> y una velocidad promedio de 100 km/h, que es equivalente a 27.8 m/s.

Con todos estos datos, más los obtenidos de los programas, se ha podido obtener el coeficiente de arrastre con la siguiente fórmula:

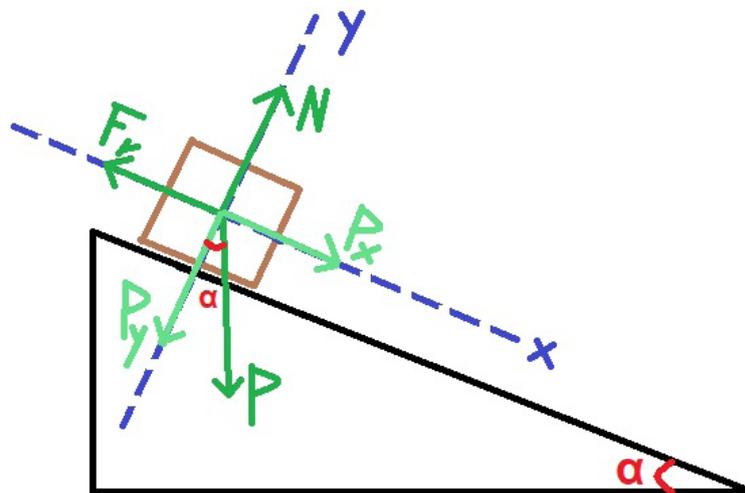
$$F_z = C_z \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_f^2 \cdot A_f$$

Dónde: (Fuerza de arrastre) se ha obtenido con el programa y es equivalente a 253.3602462; es el coeficiente de arrastre que se pretende hallar, es la densidad del aire, es la velocidad del vehículo y es el área frontal del vehículo.

Por otro lado para este proyecto no se ha tenido en cuenta el rozamiento de las piezas del propio vehículo ya que no se dispone el nivel ni los materiales necesarios para realizarlo. En cambio si se ha tenido en cuenta el coeficiente de rozamiento de las ruedas con el asfalto que es de 0.01 de acuerdo con los datos proporcionados por EngineeringToolbox, omitiendo el peso extra del vehículo y considerando tanto las ruedas como el asfalto nuevos o en buen estado.

Una vez obtenidos todos los datos necesarios, se procede a realizar el cálculo de la velocidad del vehículo al finalizar la pendiente. Para ello se utilizará en primer lugar la Segunda Ley de Newton:  $\sum F = m \cdot a$ , donde  $F$  son las distintas fuerzas que intervienen,  $m$  es la masa del vehículo y  $a$  es la aceleración que queremos hallar.

Para hallar las fuerzas que intervienen realizamos el siguiente esquema:



**Fig. 1. Representación de las Fuerzas. Fuente: Elaboración propia.**

De este esquema se puede obtener que tenemos una fuerza que favorece al movimiento del vehículo (representado con el cuadrado marrón), que tenderá a descender; y otra fuerza que contrarresta este movimiento. La primera es el peso en el eje X que es representado como  $P_x$  y se obtiene a partir del peso ( $P$ ) y el ángulo de la pendiente ( $\alpha$ ) siguiendo la fórmula; y la segunda es la Fuerza de rozamiento ( $F_r$ ) que, a su vez, se dividen en dos fuerzas independientes: la fuerza de resistencia del aire que viene dada por la fórmula; y la fuerza de resistencia de las ruedas rodando sobre el asfalto que se obtiene de la fórmula donde  $\mu$  es el coeficiente de rozamiento de las ruedas obtenido anteriormente.

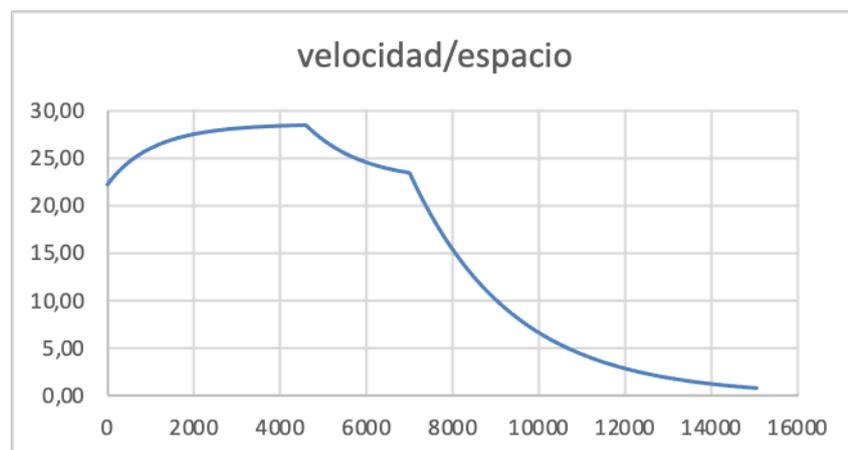
Una vez obtenidas las fuerzas, las representamos en la ecuación de la Segunda Ley de Newton dando valor positivo a las fuerzas que actúen en favor del movimiento y valor negativo a las que actúen de forma contraria al movimiento quedándose de esta manera.

Para la resolución de esta última ecuación se ha usado el programa Excel, donde se han ido introduciendo las fórmulas y los distintos valores para que el programa las resuelva. Estas fórmulas se han obtenido y simplificado gracias al programa Mathematica, en su versión online WolframAlpha, ya que algunas de ellas necesitaban una derivación compleja. Este programa es una inteligencia artificial gratuita capaz de simplificar y elaborar fórmulas matemáticas a través de los datos que le proporciona.

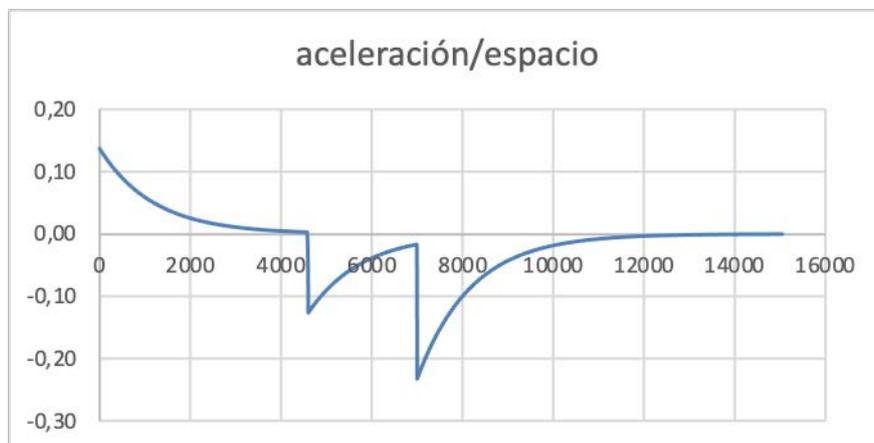
La resolución se ha hecho por diferenciales de 1 metro de distancia para que la velocidad usada en la fórmula del rozamiento del aire sea la obtenida en el tramo anterior y así obtener unos resultados más exactos. De esta manera hemos dividido los 10 km de pendiente en 10000 tramos de 1 metro y se ha obtenido la velocidad en cada uno de ellos de forma individual. Además dentro la fórmula del rozamiento del aire se ha utilizado la densidad del aire en el puerto de la cadena, para ajustar los datos a las condiciones concretas del experimento. Esta densidad del aire se ha obtenido utilizando la fórmula del CIPM-2007 en la página web de Cenam (Centro Nacional de Meteorología) de México, con los datos meteorológicos proporcionados por el Tiempo.com y ha resultado ser de 1.239 kg/m<sup>3</sup>. También, para poder comenzar a calcular, se ha tenido que introducir una velocidad inicial que en este caso ha sido de 22.223 m/s por ser el límite de velocidad máximo en ese tramo de carretera.

Los resultados para el final de cada tramo han sido: 28.496 m/s y 0.0028 m/s<sup>2</sup> para el final del primer tramo, 23.482 m/s y -0.017 m/s<sup>2</sup> para el final del segundo tramo y 6.624 m/s y -0.0185 m/s<sup>2</sup> para el final de la pendiente. El tiempo total en descender la pendiente ha sido de 522.6 segundos lo que equivale a 8.71 minutos. Todos los datos y las formulas se pueden comprobar en el Anexo 1.

Además, gracias al programa Excel se han conseguido las gráficas de velocidad/tiempo y aceleración/tiempo de todo el tramo de pendiente, más 5 kilómetros más con la inclinación de la última pendiente para comprobar la evolución.



**Fig. 2. Gráfica velocidad/espacio de la pendiente. Fuente: Elaboración propia.**



**Fig. 3. Gráfica aceleración/tiempo de la pendiente. Fuente: Elaboración propia.**

Con estos resultados se puede comprobar que la velocidad baja durante toda la pendiente a excepción del primer tramo que aumenta considerablemente. Además se observa que la velocidad disminuye drásticamente en el último tramo y esto se debe a que la pendiente de este último es significativamente inferior a la de los otros dos. En cuanto a la aceleración, observamos que esta disminuye en el primer tramo y que al cambiar de pendiente esta disminución es mucho mayor y espontánea volviéndose negativa. Luego observamos que durante el segundo y tercer tramo la aceleración sí aumenta considerablemente aunque sin llegar a ser positiva y que si prolongásemos la última pendiente cinco kilómetros más, la aceleración llegaría a ser prácticamente igual a 0.

## 4.2. SEGURIDAD

Para analizar la seguridad en el caso de que un coche descienda el puerto de la Cadena con el motor apagado, se obviará el factor humano y solo se tendrán en cuenta el vehículo y la vía y su entorno en las condiciones concretas en las que se desarrolla el sistema.

Para ello vamos a suponer en primer lugar que todos los mecanismos del vehículo se encuentran en perfectas condiciones, que no van a ocasionar ningún fallo y que en el caso de accidente funcionarán correctamente. Además, de la misma manera se supondrá que las condiciones de la vía también son las idóneas y que no habrá problemas con ese factor. Sin embargo, se debe tener en cuenta que el vehículo bajará con el motor apagado, por lo que el control sobre él será menos preciso y más peligroso al prescindir del freno a motor, aunque seguirá funcionando la dirección, el freno de pie, el freno de mano, los sistemas eléctricos y los sistemas de seguridad pasiva.

En cuanto al entorno, las condiciones meteorológicas del lugar suelen ser normalmente favorables, según los datos proporcionados por Meteobox, la zona suele ser soleada y húmeda sin ráfagas de viento muy fuertes por lo que no suelen aparecer circunstancias meteorológicas adversas como el hielo o la nieve.

Para estudiar el caso concreto se utilizarán las velocidades obtenidas al final de cada tramo de la pendiente y las señales de tráfico en ese tramo de pendiente. La limitación máxima de velocidad establecida para el tramo a estudiar es de 80 km/h hasta el kilómetro 148 donde esta aumenta a 90 km/h, mientras que la mínima será la mitad en ambos casos. Además, como medida de seguridad extra establecida por el gobierno, encontramos que en el kilómetro 147.75 tenemos una zona de frenado de emergencia que podría resultar útil en el caso de perder el control sobre la velocidad del coche.

Según los datos de las gráficas se sabe que la velocidad en el kilómetro 150.4 es de 28.496 m/s lo que equivale a 102.6 km/h, en el kilómetro 148 es de 23.482 m/s equivalente a 84.5 km/h y en el kilómetro 145 es de 6.624 m/s equivalente a 23.8 km/h. Con esto comprobamos que en el kilómetro 150.4 sobrepasamos el límite de velocidad establecido por lo que tendríamos que empezar a frenar desde el principio del tramo, ya que como muestra la gráfica de aceleración/espacio del primer capítulo la aceleración durante el primer tramo es positiva hasta los últimos metros que se vuelve nula pero allí la velocidad ya ha pasado la máxima.

En el segundo tramo la velocidad inicial es superior a la establecida también, pero aquí la aceleración es siempre negativa por lo que tan solo se tendría que frenar ligeramente dejando que el rozamiento del asfalto frenase el vehículo.

El último tramo comienza con una velocidad adecuada debido a que justo en ese kilómetro el límite de velocidad aumenta a 90 km/h, sin embargo al final del tramo nos encontramos con una velocidad muy in-

ferior a la mínima permitida por lo que en algún punto del tramo deberíamos conectar de nuevo el motor y acelerar. El punto exacto donde la velocidad empieza a ser inferior a 45 km/h o 12.5 m/s es en el kilómetro 146.506, prácticamente casi al final de la pendiente (comprobar en Anexo 1).

### 4.3. AHORRO DE COMBUSTIBLE

A la hora de la inyección del combustible, la proporción en la mezcla entre combustible y aire tiene que ser constante y no puede ser menor de unas 10 partes de aire por cada 1 de gasolina, ni mayor de 17 partes de aire por cada 1 de gasolina. A esta proporción se le conoce como factor lambda y por debajo o por encima de este factor el motor no funciona correctamente ya que puede llegar a ahogarse en caso de que haya un exceso de combustible y calarse en caso de que haya demasiado aire (Bosch, 1996). Además si el aire es caliente, la cantidad de aire necesario para cumplir el factor lambda es mucho menor que si el aire es frío y viceversa.

Esta necesidad de precisión y adaptación para introducir la cantidad adecuada de combustible propulsó la aparición de mecanismos electrónicos capaces de recibir los estímulos exteriores para inyectar la cantidad exacta de combustible que sea necesaria en cada momento. A este sistema se le conoce como sistema de inyección electrónica, y actualmente se encuentra implantado en los vehículos de nueva producción sustituyendo al antiguo carburador de motores gasolina o complementando la bomba de inyección de los motores diésel (Bosch, 2010).

Gracias a los sensores y actuadores electrónicos de la inyección electrónica el gasto de combustible que se produzca al descender una cuesta con una marcha engranada va a ser nulo o apenas significativo. Esto se debe a que los sensores captarán la cantidad de aire que entra al motor, que hay una marcha engranada y que además no se está pisando el acelerador, por lo que transmitirán a los actuadores que hay energía suficiente para mover el motor y que no es preciso inyectar combustible. En este caso el motor funcionará gracias al movimiento que transmiten las ruedas y comprimirá esta energía y la expulsará por el tubo de escape (Espinosa, 2013).

Además circular en punto muerto tampoco ahorra combustible, sino que por el contrario gasta más. Esto se debe a que cuando el motor no lleva ninguna marcha puesta necesita que haya una inyección de combustible constante para no calarse. Esta cantidad de combustible se encuentra aproximadamente entre los 0.5 y 0.7 litros por hora (El Motor, 2019).

Para comprobarlo, Espinosa hizo en 2013 una pequeña prueba en un circuito cerrado y con un vehículo provisto del sistema de inyección electrónica. En el experimento Espinosa bajo la misma pendiente con el mismo coche, en algunos casos con una marcha puesta y en otros en punto muerto y mediante el ordenador de abordo comprobó el gasto de combustible por cada cien kilómetros. En los casos en los que bajaba con una marcha engranada, el ordenador marcaba un consumo de combustible nulo, mientras que en los que se bajaba en punto muerto marcaba un gasto de 1.4 l/100 km aproximadamente.

Sin embargo, este sistema de inyección electrónica ha sido implantado recientemente por lo que los vehículos que aún circulen con carburador y sin elementos electrónicos sí ahorrarán combustible circulando en punto muerto por pendientes ya que el gasto de llevar una marcha engranada será mucho mayor (Toyota, 2018).

Por otro lado, circular con el motor apagado también ahorra combustible para cualquier vehículo independientemente del sistema de inyección que posea.

Al margen de qué tipo de sistema se utilice para no gastar gasolina durante la bajada, el vehículo ahorrará una cantidad de combustible proporcional al tiempo que utilice para bajar la pendiente. En el caso concreto que se está estudiando el vehículo baja una pendiente de 10 kilómetros en un tiempo de 522.6 segundos que equivalen a 0.145 horas. Si suponemos que el gasto del vehículo es de 5.1 l/100 km con una marcha engranada, según los datos del vehículo, y que en punto muerto es de entre 0.5 y 0.7 litros cada hora, de acuerdo con las estimaciones de El Motor, obtendremos que el vehículo ha ahorrado 0.51 litros en comparación con circular con el motor encendido, y 0.087 litros en comparación con circular en punto muerto.

En cuanto a las emisiones del vehículo, se ha especificado que el auto en concreto produce 119g/km de CO<sub>2</sub>, por lo que un tramo de 10 kilómetros con el motor apagado habrá generado 1190 gramos menos de CO<sub>2</sub>.

## 5. CONCLUSIONES

Tras el estudio bibliográfico y los cálculos se han extraído las siguientes conclusiones:

- La velocidad en la pendiente disminuye considerablemente debido sobre todo al rozamiento del asfalto con las ruedas. El rozamiento del viento también influye, pero es menos significativo que el del asfalto.
- La velocidad aumenta solo en el primer tramo del recorrido donde la pendiente es mayor llegando a aumentar 6.2 m/s en comparación con la velocidad inicial, aunque al final de este tramo la aceleración es prácticamente nula. En el resto de tramos la velocidad baja considerablemente, especialmente en el último que la pendiente es muy pequeña. Además la aceleración en esos tramos es siempre negativa aunque tiende a ser cero como podemos comprobar si alargásemos 5 kilómetros más el recorrido con la inclinación de la última pendiente.
- El ahorro de combustible sí es significativo ya que se ahorra aproximadamente 0.5 litros en un recorrido de 10 km en comparación con el gasto habitual de combustible del vehículo y 0.084 litros en comparación con circular en punto muerto.
- La reducción de gases contaminantes también es significativa ya que se producen 1190 gramos menos de CO<sub>2</sub> que si se circulase con el motor inyectando gasolina.
- La seguridad no disminuye gravemente ya que circular con el motor apagado permite usar casi todos los sistemas de seguridad del vehículo, aunque la inyección electrónica es más segura por el hecho de llevar el motor encendido y poder usar el freno a motor en caso de emergencia.
- La velocidad con la que se circula es superior al límite máximo de velocidad en el primer tramo sobre todo, donde la aceleración es positiva, e inferior a la mínima al final del último tramo. Para que este sistema cumpliera con las normas de tráfico se tendría que frenar únicamente durante el primer tramo de pendiente donde la aceleración es positiva. Una vez se mantiene una velocidad por debajo del límite al llegar al final del primer tramo, no es necesario volver a frenar ya que la aceleración no vuelve a ser positiva. Sin embargo, así se llegaría antes al punto donde la velocidad está por debajo de la mínima y se debe encender el motor para acelerar, ya que la velocidad inicial del segundo tramo sería menor.
- El sistema que se propone (implantar el start-stop para que funcione en pendientes) es innecesario ya que existen otros mecanismos por los que el coche ahorra gasolina aprovechando la inclina-

ción de la pendiente como la inyección electrónica. Sin embargo, apagar el motor de forma manual al descender una pendiente en vehículos que no posean el sistema de inyección electrónica sí resultará beneficioso para ahorrar combustible y reducir emisiones.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Bosch (1996) *Kraftfahrzeugtechnisches Taschenbuch, 22. Auflage*. VDI VerlagGmbH, Düsseldorf. Leído en versión española bajo el título de *Manual de la técnica del automóvil* y publicada por Editorial reverté, S.A. Barcelona. ISBN: 84-291-4806-X. Leído en versión digital.

Bosch (2010, diciembre) *Sistemas de inyección electrónica*. Recuperado de: [http://www.boschautopartes.com/media/la\\_aa\\_sites\\_la/products\\_and\\_services/automotive\\_parts/gasoline\\_1/download\\_5/HIRES\\_PDF\\_59963.pdf](http://www.boschautopartes.com/media/la_aa_sites_la/products_and_services/automotive_parts/gasoline_1/download_5/HIRES_PDF_59963.pdf)

Centro Nacional de Meteorología (2007) *Cálculo de la densidad del aire utilizando la fórmula del CIPM-2007*. Recuperado de: <http://www.cenam.mx/publicaciones/cdensidad.aspx>

El motor (2019, Septiembre 5) *Por qué circular en punto muerto no sirve para ahorrar gasolina*. El País. Recuperado de: <https://motor.elpais.com/conducir/circular-punto-muerto-ahorrar-gasolina-2/>

Engineering ToolBox, (2008). *Rolling Resistance*. Recuperado de: [https://www.engineeringtoolbox.com/rolling-friction-resistance-d\\_1303.html](https://www.engineeringtoolbox.com/rolling-friction-resistance-d_1303.html)

Espinosa, C. (2013, Abril 17) *Bajar una pendiente: ¿Punto muerto o marcha engranada?* Recuperado de: <https://nergiza.com/bajar-una-pendiente-punto-muerto-o-marcha-engranada/>

Meteobox (2019, enero 4) *Tiempo en el Puerto de la Cadena*. recuperado de: <https://meteobox.es/puerto-de-la-cadena/>

Reyes, L. (2014, Abril 29) *Todo lo que tienes que saber sobre los sistemas Start& Stop: ¿Amigo o enemigo?* Autonoción. Recuperado de: <https://www.autonocion.com/funcionamiento-averias-sistema-start-stop-opinion-desconexion/>

Santamaría, J.H. y Calero, J.P. (2012) *Análisis de las propiedades aerodinámicas, efecto suelo y su aplicación en vehículos convencionales específicamente en el Chevrolet Aveo sedán como forma para aumentar la seguridad activa*. Escuela Politécnica del Ejército. Extensión Latacunga. Departamento de Energía y Mecánica. Recuperado de: <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/6379/1/T-ESPEL-CDT-0995.pdf>

Toyota (2018, Enero 19) *Bajar una pendiente y otros trucos que NO sirven para ahorrar combustible*. Recuperado de: <https://www.autobild.es/patrocinado/especial-toyota-bajar-pendiente-punto-muerto-otros-trucos-que-no-sirven-ahorrar-combustible-185072>

Wikiloc: <https://es.wikiloc.com/>

Wolfram Alpha: <https://www.wolframalpha.com/>

## ANEXO 1

20	Paso	Posición inic	Posición final	Pendiente	peso x	Rozamiento R	fuerza arrastre	velocidad inicial	velocidad final	aceleración (m/s <sup>2</sup> )	tiempo del paso	
21		1	0	1	0,0452	522,2	115	245,32	22,22	22,23	0,14	0,044993759
22		2	1	2	0,0452	522,2	115	245,45	22,23	22,23	0,14	0,044981289
23		3	2	3	0,0452	522,2	115	245,59	22,23	22,24	0,14	0,044968841
24		4	3	4	0,0452	522,2	115	245,72	22,24	22,25	0,14	0,044956413
25		5	4	5	0,0452	522,2	115	245,86	22,25	22,25	0,14	0,044944005
26		6	5	6	0,0452	522,2	115	246,00	22,25	22,26	0,14	0,044931619
27		7	6	7	0,0452	522,2	115	246,13	22,26	22,27	0,14	0,044919253
28		8	7	8	0,0452	522,2	115	246,27	22,27	22,27	0,14	0,044906908
29		9	8	9	0,0452	522,2	115	246,40	22,27	22,28	0,14	0,044894583
30		10	9	10	0,0452	522,2	115	246,54	22,28	22,28	0,14	0,044882279
31		11	10	11	0,0452	522,2	115	246,67	22,28	22,29	0,14	0,044869995
32		12	11	12	0,0452	522,2	115	246,81	22,29	22,30	0,14	0,044857732
33		13	12	13	0,0452	522,2	115	246,94	22,30	22,30	0,14	0,044845489
34		14	13	14	0,0452	522,2	115	247,08	22,30	22,31	0,14	0,044833267
35		15	14	15	0,0452	522,2	115	247,21	22,31	22,31	0,14	0,044821065
36		16	15	16	0,0452	522,2	115	247,35	22,31	22,32	0,14	0,044808883
37		17	16	17	0,0452	522,2	115	247,48	22,32	22,33	0,14	0,044796721
38		18	17	18	0,0452	522,2	115	247,62	22,33	22,33	0,14	0,044784579
39		19	18	19	0,0452	522,2	115	247,75	22,33	22,34	0,13	0,044772458
40		20	19	20	0,0452	522,2	115	247,88	22,34	22,34	0,13	0,044760356
41		21	20	21	0,0452	522,2	115	248,02	22,34	22,35	0,13	0,044748275

	A	B	C	D
1	Tramos	Longitud (m)	Pendiente (rad)	
2		1	4600	0,0452
3		2	2400	0,032
4		3	3000	0,01
5	Longitud total	10000		
6				
7	Número de pasos	10.000		
8	Longitud del paso	1		
9	masa coche (kg)	1178		
10	aceleración g	9,81		
11	coeficiente rozamiento	0,01		
12	posición inicial (m)	0		
13	velocidad inicial (m/s)	22,2		
14	densidad del aire (kg/m <sup>3</sup> )	1,239		
15	coeficiente de arrastre	0,35		
16	area frontal (m <sup>2</sup> )	2,3		
17	constante arrastre	0,50		
18				

18												
19												
20	Paso	Posición inic	Posición final	Pendiente	peso x	Rozamiento R	fuerza arrastre	velocidad inicial	velocidad final	aceleración (m/s <sup>2</sup> )	tiempo del paso	
8504		8484	8483	8484	0,01	115,6	116	78,38	12,56	12,56	-0,07	0,07962773
8505		8485	8484	8485	0,01	115,6	116	78,31	12,56	12,55	-0,07	0,079661329
8506		8486	8485	8486	0,01	115,6	116	78,25	12,55	12,55	-0,07	0,079694942
8507		8487	8486	8487	0,01	115,6	116	78,18	12,55	12,54	-0,07	0,079728569
8508		8488	8487	8488	0,01	115,6	116	78,12	12,54	12,53	-0,07	0,079762211
8509		8489	8488	8489	0,01	115,6	116	78,05	12,53	12,53	-0,07	0,079795866
8510		8490	8489	8490	0,01	115,6	116	77,98	12,53	12,52	-0,07	0,079829536
8511		8491	8490	8491	0,01	115,6	116	77,92	12,52	12,52	-0,07	0,07986322
8512		8492	8491	8492	0,01	115,6	116	77,85	12,52	12,51	-0,07	0,079896918
8513		8493	8492	8493	0,01	115,6	116	77,79	12,51	12,51	-0,07	0,079930631
8514		8494	8493	8494	0,01	115,6	116	77,72	12,51	12,50	-0,07	0,079964357
8515		8495	8494	8495	0,01	115,6	116	77,66	12,50	12,50	-0,07	0,079998098
8516		8496	8495	8496	0,01	115,6	116	77,59	12,50	12,49	-0,07	0,080031853
8517		8497	8496	8497	0,01	115,6	116	77,53	12,49	12,49	-0,07	0,080065623
8518		8498	8497	8498	0,01	115,6	116	77,46	12,49	12,48	-0,07	0,080099406
8519		8499	8498	8499	0,01	115,6	116	77,39	12,48	12,48	-0,07	0,080133204
8520		8500	8499	8500	0,01	115,6	116	77,33	12,48	12,47	-0,07	0,080167016
8521		8501	8500	8501	0,01	115,6	116	77,26	12,47	12,47	-0,07	0,080200842
8522		8502	8501	8502	0,01	115,6	116	77,20	12,47	12,46	-0,07	0,080234683
8523		8503	8502	8503	0,01	115,6	116	77,13	12,46	12,46	-0,07	0,080268538
8524		8504	8503	8504	0,01	115,6	116	77,07	12,46	12,45	-0,07	0,080302407

**PREMIOS**

**MODALIDAD COMUNIACIÓN ORAL**



# JUEGO EN EL MUSEO: ASTRONOMÍA, ARTE RUPESTRE Y GAMIFICACIÓN

JAVIER CANO SALCEDO

**Coordinadora:** Josefa Rubio Cascales  
IES Alcántara

## 1. INTRODUCCIÓN

El autor de este trabajo decidió utilizar este proyecto de investigación para aprender sobre lo que quiere ser en el futuro: desarrollador de videojuegos. Los videojuegos nunca han sido bien recibidos en el mundo de la educación. Se cree que no aportan nada bueno para los jugadores, y, además, nos distraen de nuestras obligaciones. Sin embargo, creemos que es posible aprender con los videojuegos y que, además, serían una herramienta perfecta para ser usada como apoyo en los centros educativos. Ya existen estudios que corroboran las ventajas que proporcionan estos a los jugadores (Griffiths, 2002; Green y Bavelier, 2006; López Raventós, 2016).

De ahí que el objetivo que nos planteamos sea desarrollar un videojuego capaz de transmitir conocimientos exitosamente, de cara a ser jugado en ambientes de aprendizaje formales (Centros educativos) y no formales (Museos). Los contenidos didácticos elegidos para el aprendizaje versan sobre las pinturas rupestres de la Cañalica del Calar (Moratalla) de las que, además, queremos analizar si el arte esquemático, en este caso particular, se puede relacionar, de alguna manera, con la Astronomía (Sweatman y Coombs, 2018).

## 2. OBJETIVOS

Con la finalidad de llevar a cabo este trabajo, se proponen una serie de objetivos que nos guiarán en la investigación. Son los siguientes:

- Tener un acercamiento directo con el arte rupestre.
- Analizar algunas pinturas rupestres del arte esquemático y plantear la posibilidad de relacionarlo con las constelaciones.
- Desarrollar un videojuego.
- Presentar e implementar el videojuego en centros educativos y museos.

## 3. METODOLOGÍA

Las herramientas que se han usado en el proyecto son Unity, el motor profesional de videojuegos multiplataforma; Visual Studio Code; MediBang Paint Pro; Audacity; Recortes; una cámara 360°; un buscador

de estrellas manual; Stellarium, el planetario digital; Sunearthtools; los calcos de M. A. Mateo Saura; un GPS; y SPSS Statistics, un programa estadístico.

En primer lugar, se visitaron los abrigos II y III de la Cañica del Calar (Moratalla) y se fotografiaron en 360° para su futura implementación en el videojuego. Se trabajó una amplia bibliografía sobre el arte rupestre tanto a nivel general como local (Región de Murcia) seleccionando unos contenidos para tratarlos en el videojuego.

Para analizar y estudiar la posible relación entre el calco de las pinturas rupestres del abrigo III de la Cañica del Calar y las constelaciones se utiliza un buscador manual de estrellas y la aplicación Stellarium.

Se ha usado el 2D Game Kit de Unity para crear el videojuego. En él, se encarna a un explorador que investigará, con la ayuda de unos picos de escalada, una versión bidimensional de la Cañica del Calar y sus pinturas, las cuales podremos contemplar en 360° gracias a las gafas de visión 360°. Los jugadores aprenderán, mediante preguntas y vídeos explicativos, datos sobre ellas como su composición y significado. El explorador hará comentarios, que están doblados en su totalidad, para mantener la atención de los jugadores, sobre todo de cara a los más pequeños. Además, serán capaces de recoger los materiales para construir un telescopio con el que ver las estrellas, y para fabricar sus propios pigmentos para pintar.



**Ilustración 1: Arte de la pantalla de título de “The Explorer”, el juego desarrollado en este proyecto.**

Al completar la misión principal del juego, que es construir el telescopio, se les pedirá a los jugadores que hagan una representación del cielo nocturno para comprobar si cada uno tiene su propio estilo de dibujo y si cada uno ve distintas figuras en las mismas estrellas.

El proceso de creación de un videojuego es complejo y requiere de muchos apartados para ser completo. Para crear *The Explorer*, se ha necesitado animar al personaje jugable, que ha sido diseñado y dibujado por la artista amateur Valeria García Nicolas, además de programar el script que permita controlarlo correctamente; elaborar el guion de los comentarios que dice el explorador a medida que avanzamos y su correspondiente doblaje, realizado por un compañero de clase, Jordi Germán Calle León; programar los espacios en 360° que permitan una visualización inmersiva de las imágenes de los abrigos; dibujar y programar el resto de objetos interactivables; crear un menú con unas notas opciones que completan ordenan los datos a medida que se van encontrando; crear la pantalla de visualización de las estrellas y la de dibujar nuestro propio abrigo en la piedra; y, finalmente, diseñar una pantalla de créditos que muestre la puntuación obtenida al jugador.

Una vez el juego está terminado y listo para ser jugado, se ha redactado un formulario para medir si se ha producido aprendizaje con él, preguntando a los jugadores sobre el arte rupestre tanto antes como después de jugar. Se han realizado 8 preguntas de las que 6 de ellas se corresponden con contenidos que aparecen en el videojuego explícitamente (marcadas en verde), y además, un vídeo explicativo (marcadas

en azul) y otras dos que en ningún momento fueron mencionadas en el videojuego. Consideramos que así se puede contrastar los resultados entre ellas. Las preguntas en cuestión fueron:

- ¿Cómo transmitían la información los primeros seres humanos en la prehistoria?
- ¿Qué es el arte rupestre?
- ¿Hay pinturas rupestres en España?
- ¿Hay pinturas rupestres en Murcia?
- ¿Sabes la composición de la pintura rupestre?
- ¿Con qué instrumentos pintaban las personas prehistóricas?
- ¿Qué imágenes o representaciones pintaban las personas en la prehistoria?
- ¿Sabemos qué significan todas las representaciones descubiertas en pinturas rupestres?

Finalmente, se han visitado los centros C.E.I.P. Jacinto Benavente e I.E.S. Alcántara solicitando los permisos necesarios al equipo directivo para realizar la actividad. Tras su visto bueno, se ha redactado un modelo de autorización y se ha entregado personalmente a los profesores que participaron en la actividad, con la finalidad de mantener a los padres informados sobre la misma y asegurar la legalidad de los datos. Aunque este proceso fue tedioso, fue posible realizar la actividad en ambos centros. Las sesiones se extendieron a lo largo de una semana en cada centro.

## 4. RESULTADOS

Los resultados referidos a la posible interpretación de las pinturas del abrigo III han sido obtenidos analizando el calco de las mismas, publicado por el investigador M. A. Mateo Saura, y comparándolo con las imágenes obtenidas en Stellarium a lo largo de diferentes fechas llegando a una fecha concreta, 24 de septiembre del año 0. Esta fecha corresponde el equinoccio de otoño, que es la época de la berrea de los ciervos, y por tanto, la época de caza de los mismos; y año 0 porque es el año mínimo que permite Stellarium. Sin embargo, hemos tenido en cuenta el mínimo movimiento de precesión producido en ese intervalo de 2500 años.

Se observa una correlación muy aproximada entre las figuras del abrigo III y las constelaciones. Difieren muy poco con las que hicieron los griegos y que es la base de las constelaciones que conocemos hoy en la cultura occidental europea. Todas las figuras se corresponden con la mayoría de las estrellas que forman las constelaciones de Pegaso, Acuario, Casiopea, Perseo, Cisne, Delfín, Capricornio, Hércules y Ofiuco.



**Ilustración 2: relación de las figuras inferiores del calco de M. A. Mateo Saura con las capturas de Stellarium.**

Puede parecer fácil buscar las figuras deseadas, y podría serlo para una figura aislada, pero conseguir encajar el conjunto completo es una hazaña que no creemos que sea fruto de la casualidad.

Se obtuvieron 217 dibujos en las sesiones del videojuego con los participantes. La mayoría de ellos eran figuras sin relleno (61%) y figuras con puntos (27%). Se observa que, con el mismo conjunto de estrellas como referencia, cada jugador dibuja una figura diferente, pero mantiene una serie de estrellas que son comunes.



**Ilustración 3: Recorte del calco de dichos puntos que podrían representar la trayectoria del Sol sobre la Cañalca del Calar, obtenida con Sunearthtools.**

En cuanto a los puntos alineados que vemos en el calco, creemos que representan la trayectoria del Sol a lo largo del año. Utilizando la herramienta Sunearthtools se analiza el movimiento del Sol en la zona de estudio. Los resultados (ilustración 3) se alinean con la eclíptica en el equinoccio de otoño y el ángulo que tienen es de  $38^\circ$  (aproximadamente la latitud del lugar).

Analizando los resultados de la encuesta, la muestra ha sido de 351 personas repartida entre alumnos del C.E.I.P. Jacinto Benavente y el I.E.S. Alcántara, abarcando un rango de tramos de estudios amplio (primaria, secundaria, bachillerato y ciclo formativo) con una distribución homogénea. La muestra también se divide homogéneamente entre géneros. En cuanto a la frecuencia de juego, un 64,7% juegan a videojuegos frecuentemente. Sin embargo, de estos, sólo un 29,1% son chicas.

El gráfico 1 representa las tasas de acierto, tanto antes como después de jugar, y la tasa de aprendizaje que se han producido en cada una de las preguntas especificadas en la metodología.



**Gráfico 1: Tasa de aciertos antes y después de jugar, junto a la diferencia entre ambas, que podemos llamar "tasa de aprendizaje".**

Se puede observar que las preguntas que aparecen explícitamente en el juego (1, 3, 4, 5, 6, 7 y 9) son las que muestran las tasas de aprendizaje más altas, destacando las que contaban con el vídeo explicativo (5 y 6). Aquellas que no se mencionaron en el videojuego muestran un descenso (2 y 8).

Casi el 90% de los encuestados ha mostrado un interés positivo por la actividad, más del 60% piensa que ha aprendido con The Explorer y el 95% cree que el aprendizaje mediante videojuegos sería efectivo.

## 5. CONCLUSIONES

Con los dos primeros objetivos sobre las pinturas rupestres, se ha conseguido plantear un nuevo punto de vista que está en desacuerdo con la visión convencional del arte rupestre esquemático. Sabemos que no somos expertos en la materia, pero sí tenemos a nuestro favor la intención de resolver este asunto con cierto rigor científico.

El análisis de los resultados obtenidos nos lleva a plantear que las pinturas rupestres esquemáticas del abrigo III de la Cañica del Calar se podrían corresponder con constelaciones del cielo estelar durante el equinoccio de otoño. Pensamos que en la prehistoria, el cielo no pasó desapercibido para las personas y que, en este caso, pudo servir como calendario para anticiparse al cambio de estación otoñal en la que se produce la berrea de los cérvidos, cuestión importante para la caza de estos animales. Evidentemente, no todas las pinturas rupestres de arte esquemático serán relacionadas con constelaciones, pero sí que habría que realizar nuevos estudios de cada caso particular.

Se ha podido comprobar que cada persona realiza agrupaciones de estrellas diferentes. Consideramos que no se contradice ninguna de las descripciones ni publicaciones que se han realizado sobre las pinturas rupestres que hemos escogido pero sí que damos una nueva interpretación de su significado abriendo una nueva vía de investigación.

En cuanto a los dos objetivos relacionados con los videojuegos, definitivamente sí ha sido posible desarrollar un videojuego en Bachillerato de manera autodidacta, aunque es cierto que ha requerido un esfuerzo extra.

Como se ha visto en los resultados, ha habido aumento en las tasas de aprendizaje en los contenidos que aparecen explícitamente en el juego, y una pequeña disminución en aquellas que no, por lo que concluimos que, efectivamente, es posible la enseñanza mediante videojuegos de una manera eficaz. Esperamos que se le una oportunidad a este método en el futuro a una escala mayor.

El único punto que no se ha podido resolver, por falta de tiempo, ha sido implementar el videojuego en un museo, pero, extrapolando los resultados obtenidos con los alumnos de los centros educativos, podríamos asegurar que el videojuego aportaría interés al museo, pues los participantes serían similares.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Brackeys. *2D Animation in Unity*. YouTube <<https://www.youtube.com/watch?v=hkaysu1Z-N8>> [Consulta: 22 de diciembre de 2019].

Green, C. S., & Bavelier, D. (2006). *Effect of action video games on the spatial distribution of visuospatial attention*. *Journal of experimental psychology: Human perception and performance*, 32(6), 1465.

- Griffiths, M. D. (2002). *The educational benefits of videogames*. *Education and health*, 20(3), 47-51.
- Jordán Montes, J.F. (2000). *Escenas y figuras de carácter chamánico en el Arte Rupestre de la Península Ibérica. Petroglifos y pinturas naturalistas y esquemáticas en el Sureste*. *BARA 3*: 81-118.
- Jordán Montés, J.F. y Martínez Franco, A. (2007). *Arte rupestre en la Región de Murcia. Desde el Paleolítico hasta la Edad de los Metales*. Unidad didáctica para Bachillerato.
- López Raventós, C. (2016). *El videojuego como herramienta educativa. Posibilidades y problemáticas acerca de los serious games*. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 8(1), 0-0.
- Mateo Saura, M. A. (2007). *La Cañica del Calar II (Moratalla, Murcia)*. Dirección General de Cultura.
- Mateo Saura, M. A. (2010). *Arte rupestre y cultura material en la Región de Murcia*. *Serie Arqueológica 23*, 197-225.
- Mateo Saura, M. A. (2015). *Estrategias para la difusión y puesta en valor del arte prehistórico. Actuaciones en Moratalla (2005-2015)*. *Cuadernos de Arte Prehistórico*, 1 38-63.
- Mateo Saura, M. A. (2016). *El arte esquemático en la Región de Murcia (España)*. *Rev. Cuad. De Art. Preh.* Num. 2. Julio – Diciembre 2016, ISSN 0719-7012, pp. 127-152.
- Sweatman, M. B. y Coombs, A. (2018). *Decoding European Paleolithic Art: Extremely Ancient knowledge of Precession of the Equinoxes*. *Athens Journal of History - Volume 5, Issue 1 – Pages 1-30*. Nueva York: Cornell University.
- Unity Learn. *2D Game Kit*. <<https://learn.unity.com/project/2d-game-kit-2>> [Consulta: 22 de diciembre de 2019].

# EL SISTEMA EDUCATIVO ACTUAL: ¿DE ESPALDAS A LA CREATIVIDAD?

ELENA MARÍN LÓPEZ

IES Los Albares

## RESUMEN

Este proyecto de investigación evalúa la presencia de creatividad en el sistema educativo actual. Se quiere dar respuesta a la pregunta si la creatividad es un factor influyente en las calificaciones académicas de una muestra de estudiantes de distinta etapa educativa (alumnos de 3º de primaria y 3º ESO) de cuatro centros educativos, de la localidad de Cieza. Se ha analizado su nivel creativo a través de un cuestionario homologado, Torrance (1972), y estudiado en qué cursos académicos está más presente la creatividad y si la edad es un factor determinante en la evolución de ésta. Por último, se utilizaron las calificaciones académicas del alumnado participante para relacionarlas con su nivel creativo, extraído del cuestionario, analizando si existe relación entre ellos. Además, se quiso comprobar si la creatividad está presente en las todas las asignaturas de los cursos evaluados.

Finalmente, alguna de las conclusiones que se pudieron extraer fueron que el alumnado de primaria cuenta con un nivel de creatividad superior a secundaria, pero tras realizar la correlación entre edad y creatividad, se ha comprobado que no existe relación directa significativa entre estas dos variables. También se llegó a la conclusión de que la creatividad apenas estaba presente en las asignaturas académicas, coeficiente de correlación prácticamente nulo.

## 1. INTRODUCCIÓN

Para fomentar la creatividad, especialmente en el aula, se necesitan estrategias que sirvan como apoyo para fomentar su desarrollo. Anteriormente, el proceso enseñanza-aprendizaje carecía de las ventajas que ahora nos aportan las TIC y el modelo de enseñanza era distinto. Las personas que hayan logrado fomentar la creatividad en la escuela podrán ser innovadoras en sus desempeños futuros. Son este tipo de personas las que las empresas contratan debido a la competitividad de los mercados actuales y su necesidad de adaptación a un contexto tan efervescente. Es cierto que todas las personas disponen de un nivel de creatividad, ya sea alto o bajo, pero lo que se investigará en este proyecto es comprobar si la edad afecta al hecho de tener mayor o menor nivel de creatividad y comparar dicho nivel de creatividad con las calificaciones de cada alumno.

## 2. OBJETIVOS

El problema de investigación que guía este trabajo es: ¿Es la creatividad un factor influyente en el sistema educativo actual?

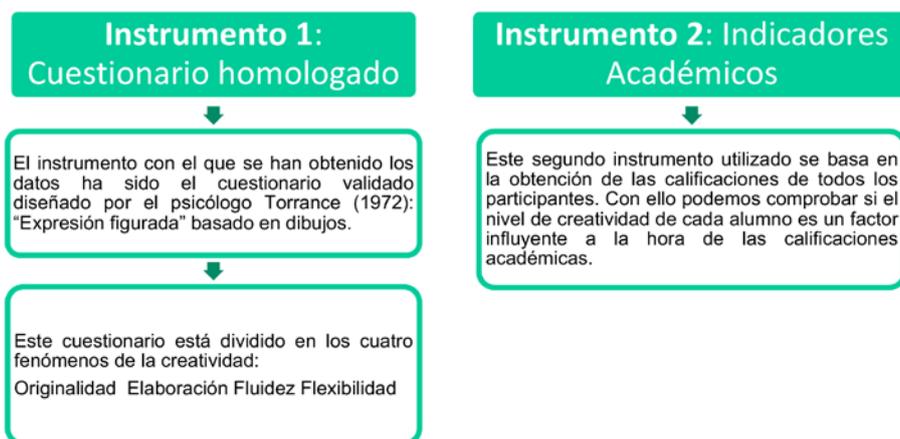
- Objetivo general:

Analizar en qué grado la creatividad del alumnado de educación primaria y secundaria influye en sus calificaciones académicas.

- Objetivos específicos:
  1. Medir la creatividad en función de los factores intrínsecos a la misma: la fluidez, la flexibilidad, la originalidad y la elaboración.
  2. Comprobar la evolución de la creatividad en función de la edad.
  3. Estudiar las correlaciones de la creatividad con las calificaciones de las distintas asignaturas cursadas por los estudiantes de la muestra.

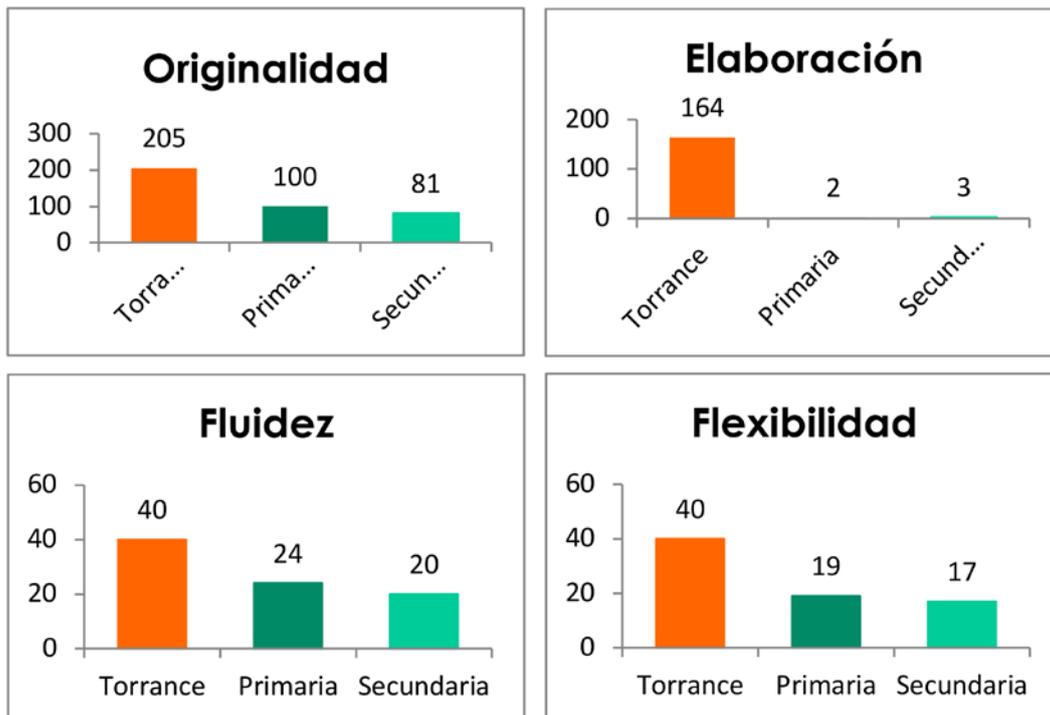
## 3. METODOLOGÍA

Esta investigación tiene enfoque cuantitativo de alcance correlacional ya que se quiere contrastar si la edad es un factor influyente en la creatividad y si esta afecta a las calificaciones académicas. Se han seleccionado alumnos de 3º de primaria y 3º ESO a través de un muestreo por conveniencia de tipo no probabilístico.



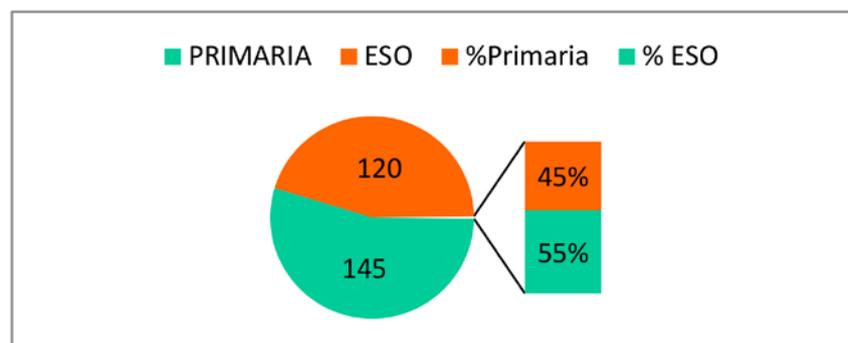
## 4. RESULTADOS

Cada fenómeno de creatividad tiene una determinada importancia en el cuestionario utilizado, por lo tanto en la Figura 1 se observan los datos obtenidos tanto de la etapa educativa primaria como la de secundaria. Se ha podido comprobar que los participantes de 3º de primaria han desarrollado más todos los fenómenos, excepto "Elaboración".



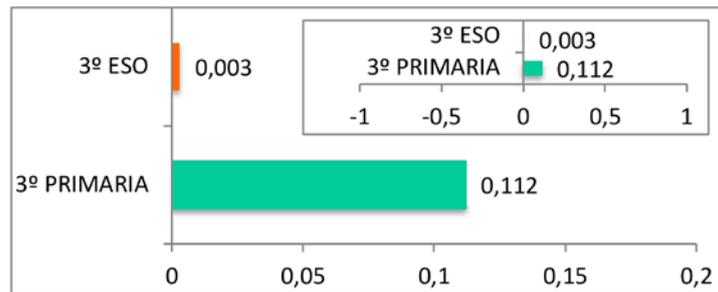
**Figura 1: Resultados a través del cuestionario de los cuatro fenómenos de creatividad.**

Existe un quinto fenómeno, Creatividad, que engloba los cuatro fenómenos anteriores, a partir del cual se puede calcular el nivel creativo, tanto de primaria como de secundaria.



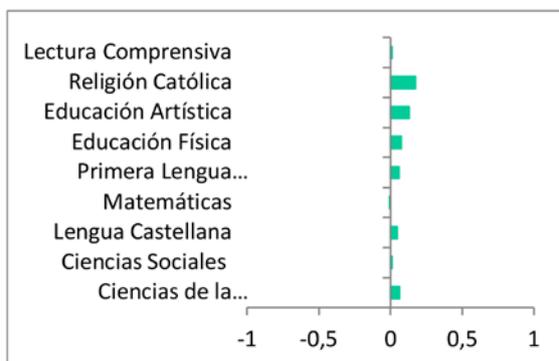
**Figura 2: Creatividad de Primaria y Secundaria.**

Como podemos ver en la figura 2, los participantes de primaria (edad media 8,4) tienen un 8% de creatividad más que los participantes de secundaria (edad media 14,5). Tras realizar la correlación entre Creatividad y Edad para comprobar si la edad es un factor influyente en la creatividad, los datos están por debajo de uno, como podemos ver en la Figura 3, lo que significa que existe apenas relación entre ellas, ya que sí que empeora con la edad pero de forma no significativa.

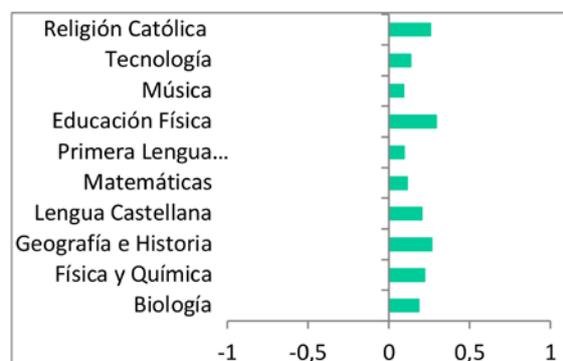


**Figura 3: Correlación de creatividad y edad**

Se analizó el nivel creativo de las asignaturas de primaria y secundaria obteniendo que en Religión Católica está más presente la creatividad, en primaria, y en secundaria Educación física, aunque con valores inferiores a 1, como se observa en la Figura 4 y 5.

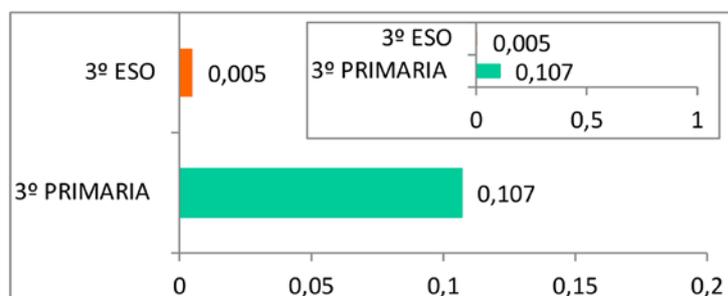


**Figura 5: Calificaciones académicas de 3º Primaria**



**Figura 4: Calificaciones académicas de 3º ESO**

Obteniéndose valores inferiores a 1 en la correlación entre creatividad y calificaciones académicas, como podemos ver en la figura 6, se puede decir que la creatividad no es un factor influyente en las notas.



**Figura 6: Correlación de creatividad y calificaciones académicas**

## CONCLUSIONES

Para alcanzar el objetivo general de este proyecto se tuvo que dar respuesta a los diferentes objetivos específicos planteados.

**OBJETIVO 1: “Medir la creatividad en función de los factores intrínsecos a la misma: la fluidez, la flexibilidad, la originalidad y la elaboración”.**



Todo esto concluye que los participantes de 3º de Primaria han potenciado un 8 % la creatividad más que el alumnado de 3º ESO.

**OBJETIVO 2: “Comprobar la evolución de la creatividad en función de la edad y de distinta etapas educativas”.**

Se realizó la correlación del nivel creativo con la edad. Se obtuvieron valores muy próximos a 0, por lo tanto, la edad no es un factor influyente en la creatividad. A pesar de obtenerse estos valores, primaria contaba con un nivel de creatividad superior, aunque mínimamente, a secundaria en función de la edad.

**OBJETIVO 3: “Estudiar las correlaciones de la creatividad con las calificaciones de las distintas asignaturas cursadas por los estudiantes de la muestra.”**

Tras realizar la correlación entre el nivel creativo de cada participante y sus calificaciones académicas, se obtuvieron datos muy cercanos a 0, por lo tanto, la creatividad no es determinante en las calificaciones académicas de las dos etapas estudiadas en la muestra.

## BIBLIOGRAFÍA

Córdoba, M. (2016). *Relación entre inteligencias múltiples, creatividad y rendimiento académico*. Universidad Internacional de La Rioja: Cartagena.

Pérez (2018). Creatividad e innovación: una destreza adquirible. *Teoría de la Educación*. Revista Interuniversitaria.



# EQUILIBRIO EN EL AIRE: BORRANDO HUELLAS

ALBA MARÍA RUBIO VERDEJO

IES Los Albares

## RESUMEN

Son muchas las veces que oímos en diferentes sectores de la sociedad que las personas dañan el medio ambiente. Sin embargo, en la mayoría de los casos, nunca se llega a descubrir realmente el impacto que tienen las acciones y consumos que realizan. Por ese motivo, el objetivo principal de este proyecto es conocer las consecuencias que se derivan de una actividad cotidiana: estudiar.

Para ello, se han analizado los consumos académicos y calculado sus efectos perjudiciales en el medio ambiente a través del cálculo de la **Huella Ecológica**, tomando como referencia el centro IES Los Albares. Dicho cálculo se obtuvo mediante la elaboración y difusión de una encuesta, con el objetivo de conocer las cantidades de los elementos seleccionados por parte de alumnos que cursan ESO o Bachillerato. Posteriormente, se determinó, en base a estudios científicos, las emisiones de CO<sub>2</sub> que desprendían todos estos objetos. Además, se consultaron las emisiones que de forma global emite el centro en general, a través principalmente, de la electricidad y la calefacción (gasoil). Otro factor clave para realizar el cálculo fue determinar el CO<sub>2</sub> que es capaz de absorber un árbol por término medio.

Finalmente, todas estas variables dieron respuesta a los objetivos marcados e incluso, mediante los valores que ofrecieron, se ha podido calcular el **año y presupuesto ecológico** de un estudiante.

## 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, la contaminación es un fenómeno real que se debe tratar, se observen o no sus consecuencias. Existen varias maneras de cómo poder contaminar el planeta, pero según Flores (2019), uno de los factores contaminantes más impactantes a nivel mundial son las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

## 2. OBJETIVOS

Los objetivos marcados para esta investigación son:

### Objetivo general

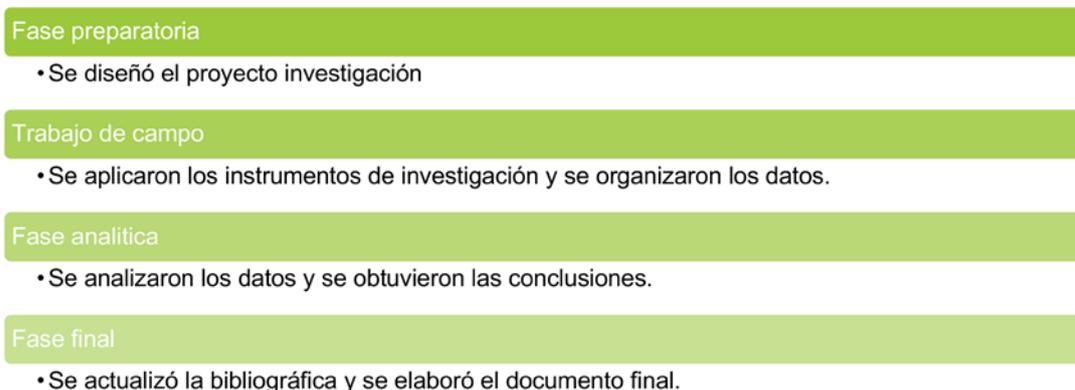
Conocer la huella ecológica del consumo de bienes y servicios básicos de un instituto.

## Objetivos específicos

1. Estimar el CO<sub>2</sub> que emiten los bienes y servicios consumidos en el instituto.
2. Correlacionar las cantidades de CO<sub>2</sub> emitidas con el número de árboles a los que corresponde.
3. Delimitación del calendario y presupuesto ecológico individual y colectivo.

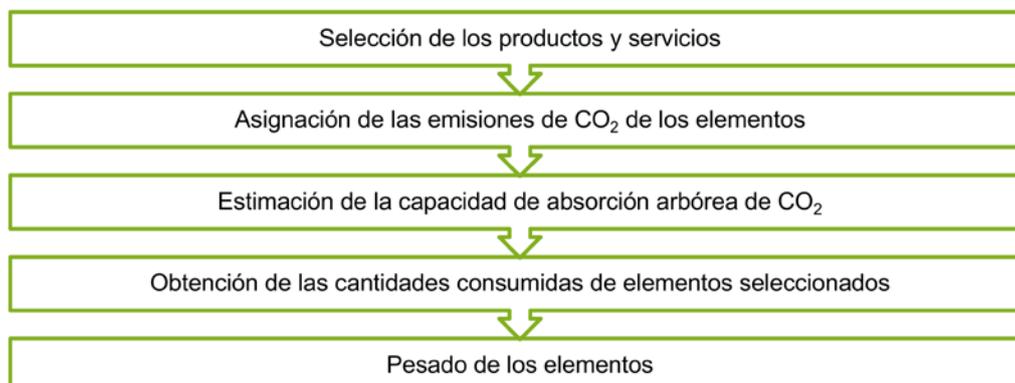
## 3. METODOLOGÍA

Para dar respuesta a los objetivos marcados y al problema de la investigación (**¿Cuál es la huella ecológica que provoca el consumo de los productos propios de la actividad de un centro educativo?**) se llevó a cabo una investigación **cuantitativa** de alcance **correlacional** y se aplicaron dos instrumentos: **un cuestionario y un registro de datos**. Además, la elaboración del proyecto quedó dividida en las siguientes fases:



**Figura 1. Fases de la investigación. Fuente: Peinado (2018).**

Por otro lado, el proceso que se siguió para obtener todos los parámetros necesarios fue el siguiente:

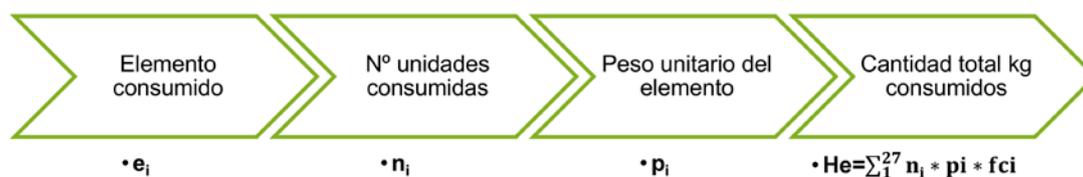


**Figura 2. Proceso de cálculo de la HE.**

Ambos procesos serán explicados con mayor profundidad en la presentación del trabajo debido al limitado espacio disponible en este documento.

## 4. RESULTADOS

Para el cálculo de la huella ecológica, el algoritmo matemático establecido en este trabajo, incluye los siguientes parámetros:



**Figura 3. Algoritmo matemático establecido en la investigación.**

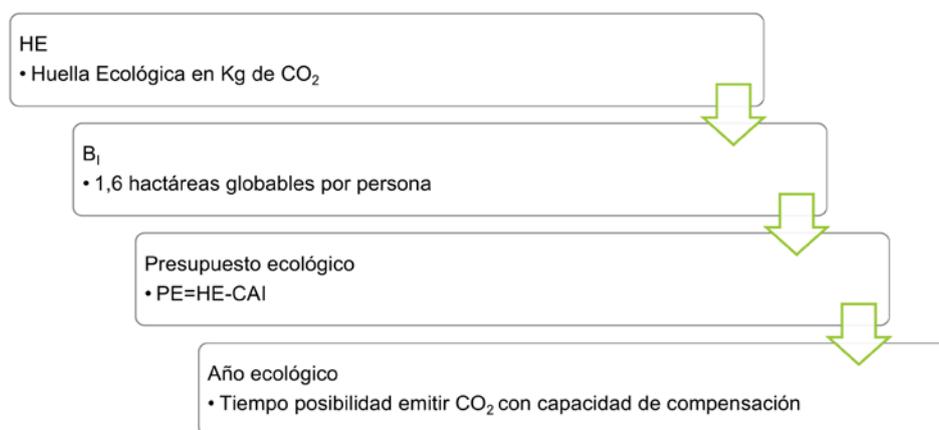
Además, todo el desarrollo experimental se recogió en una hoja de cálculo, siendo estos los valores obtenidos:

**Tabla 1. Valores obtenidos después de realizar el proceso de la investigación.**

Artículo	N° elementos	Cantidad (kg)	CO2	Árboles	FC	Peso <sub>u</sub>
Bolígrafo	5,253	0,026	14,656	0,010	3,500	0,005
Bolsas basura	25,714	0,720	71,743	0,049	0,087	0,028
Bolsas de plástico	32,279	0,258	90,058	0,061	0,028	0,008
Borrador	2,090	0,029	5,831	0,004	3,500	0,014
Botellas de 1,5 l	1,806	0,172	5,038	0,003	3,500	0,095
Botellas de 1l	1,447	0,107	4,038	0,003	3,500	0,074
Botellas de 0,5 l	1,760	0,079	4,909	0,003	3,500	0,045
Calefacción (Gasoil)	6,848	-	19,105	0,013	2,790	-
Envases de cartón	2,418	0,036	6,746	0,005	1,300	0,015
Folios	1103,681	5,518	3079,270	2,094	1,300	0,005
Grapas	19,026	0,000	53,082	0,036	10,356	0,000
Lápiz	2,306	0,009	6,435	0,004	1,630	0,004
Lata	1,444	0,029	4,030	0,003	31,455	0,020
Libretas	2,418	1,223	6,745	0,005	1,300	0,506
Libros	6,103	3,817	17,027	0,012	1,300	0,626
Electricidad	172999,20	-	482667,768	328,214	0,181	-
Pañuelos	27,798	0,056	77,557	0,053	1,300	0,002
Papel de aluminio	81,694	0,408	227,927	0,155	31,455	0,005
Archivador	1,287	0,538	3,590	0,002	1,300	0,418
Portaminas	0,507	0,005	1,413	0,001	3,500	0,009

Ropa	22,584	7,163	63,008	0,043	4,510	0,317
Rotulador	3,751	0,023	10,464	0,007	3,500	0,006
Sacapuntas plástico	0,444	0,001	1,238	0,001	3,500	0,003
Subrayador	3,936	0,071	10,980	0,007	3,500	0,018
Tipex	3,409	0,061	9,511	0,006	3,500	0,018
Vasos de plástico	2,492	0,006	6,954	0,005	3,500	0,002
Sacapuntas de metal	0,380	0,004	1,059	0,001	10,356	0,011

Todas estas magnitudes dan respuesta al **presupuesto y calendario ecológico**, cuyo proceso de cálculo es el siguiente:



**Figura 4. Proceso de cálculo del presupuesto y año ecológico.**

### Presupuesto ecológico de un alumno al año



**Figura 5. Presupuesto ecológico de un alumno durante un curso académico.**

Y es que, después de realizar el cálculo, se demuestra que el presupuesto del consumo escolar de un alumno al año no puede sobrepasar **327.720 de kg de CO<sub>2</sub>**.

### Año ecológico de un alumno al año

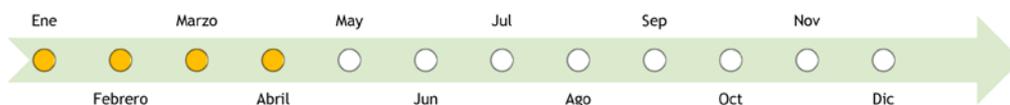


Figura 6. Año ecológico de un alumno durante un curso académico.

A través de la aplicación de la fórmula del calendario ecológico, se concluye que el **18 de abril** se agota el presupuesto de emisiones de CO<sub>2</sub>.

## 5. CONCLUSIONES

La huella ecológica de un **alumno** durante un **curso académico** es de **486.470,19 kilogramos de CO<sub>2</sub>** y la de un **centro educativo** es de **639.221.823,09 kilogramos de CO<sub>2</sub>**. Por lo tanto, cada alumno y el centro debería plantar las siguientes cantidades de árboles para compensar el daño causado al medio ambiente con sus consumos:



Figura 7. Cantidad de árboles que se deben plantar para compensar su HE.

Por otro lado, sabiendo que en España hay **5.095 centros** que imparten ESO, Bachillerato y FP (MEFP, 2019) con **2.851.424 alumnos** en total, y tomando el IES Los Albares como uno relativamente grande, los cálculos los corregimos. Apoyado en el tamaño del IES Los Albares respecto al resto de centros nacionales, se estima que un “centro promedio” tendría un 30 % menos de tamaño y por tanto de emisiones, siendo estos sus resultados:



Figura 8. Cantidades que deben plantar para compensar su HE a nivel nacional.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Flores Sevilla, E. R. (2019). *Caracterización de un combustible alternativo en sus emisiones contaminantes en ruta*.

Greenpeace. (2019). *Contaminación*. Recuperado desde: <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/contaminacion/>

INE. (2018). *Cuentas de emisiones de la atmósfera*. Recuperado desde: [https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176941&menu=ultiDatos&idp=1254735976603](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176941&menu=ultiDatos&idp=1254735976603)

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO. (2008). *Análisis de la huella ecológica de España*. Recuperado desde: <file:///C:/Users/albar/OneDrive/Documentos/Huella%20Ecológica/Análisis%20de%20la%20huella%20ecológica%20de%20España%20.pdf>

INE. (2019). *España en cifras 2019*. Recuperado desde: [https://www.ine.es/prodyser/espa\\_cifras/2019/6/](https://www.ine.es/prodyser/espa_cifras/2019/6/)

**ACCÉSITS**

**MODALIDAD COMUNICACIÓN ORAL**



# EL JUICIO FINAL DE LA BELLEZA. LA SEMANA SANTA DE LORCA EN LA “ÉPOCA CLÁSICA” DEL BORDADO LORQUINO (1900-1936)

ADRIÁN PÁEZ MARTÍNEZ

**Coordinadores:** D. Pascual Pérez Navarro, D. Jesús María Ramírez Álvarez y

D<sup>a</sup> María de Lourdes Barnés Romero

**Área:** Humanidades y Artes

**Centro:** IES Francisco Ros Giner (Lorca)

**Curso:** 2019/2020

## RESUMEN

Este trabajo trata sobre la Semana Santa de Lorca (Murcia), una celebración religiosa que se caracteriza por la presencia en sus procesiones de personajes bíblicos, históricos y mitológicos con una llamativa puesta en escena y un papel destacado de los bordados que adornan las vestimentas de sus figurantes y el entorno de las imágenes religiosas.

Nuestro estudio pretende analizar qué personajes han formado parte del cortejo y de qué manera los bordados que visten han reflejado el significado bíblico o histórico del grupo en que desfilan, a fin de demostrar que sus motivos no solo obedecen a la intención de crear un atractivo efecto estético. El trabajo se centra en la conocida como “época clásica” del bordado lorquino (1900-1936) y trata asimismo de analizar la influencia en la estética del cortejo de los movimientos artísticos de este tiempo como el *art nouveau*.

Empleando los métodos histórico, analítico y sintético, el diseño de la investigación (eminentemente documental) se basa en la elaboración de la relación de los grupos del cortejo entre finales del siglo XIX y el primer tercio del XX y, por otro lado, en la realización de fichas para el análisis y comentario de los bordados más destacados de esta época.

A la luz de los resultados obtenidos, podemos concluir que en este período se da una deriva del desfile hacia aspectos más históricos y mitológicos que puramente religiosos, así como una diferencia entre el planteamiento iconográfico del entorno de las imágenes religiosas (más complejo) y el de los bordados de los grupos bíblicos (por lo general, algo más simple). Por último, se constata un cierto eclecticismo formal en la inspiración de estas piezas.

## 1. INTRODUCCIÓN

La Semana Santa de Lorca es una de las más singulares conmemoraciones de la pasión y muerte de Cristo. Sus procesiones, conocidas como “desfiles bíblico-pasionales”, se distinguen por incluir, además de las tradicionales representaciones escultóricas de Cristo o María, pasajes del Antiguo y el Nuevo Testamento, así como dioses y magnates paganos.

Estas escenas y personajes, que comienzan a incorporarse al cortejo en la segunda mitad del siglo XIX, cobran vida a través de figurantes que desfilan a pie, a caballo o sobre carros y carrozas y que, como elemento distintivo de esta celebración, adornan sus vestiduras con ricos bordados en oro y sedas. La fastuosa puesta en escena de las procesiones progresa con los años como resultado de la pugna que mantienen las dos cofradías que sustentan este modelo de procesión, los pasos Blanco y Azul, que, descendientes de las antiguas cofradías del Rosario y la Vera Cruz, respectivamente, surgen como tales en la década de 1850 al revitalizarse las procesiones tras los efectos de la Desamortización de Mendizábal, siguiendo a Munuera (1990). Como explica Muñoz Clares (2005), la razón de que se incorporaran al cortejo figuras del Antiguo Testamento está en la llamada “tipología”, una exégesis bíblica que compara pasajes y personajes del Antiguo y el Nuevo Testamento con el fin de demostrar que ambos tienen un mensaje unitario. A los grupos veterotestamentarios (que comenzarían a desfilarse a fines de la década de 1850) se unirían en los años finales del siglo otros basados en la mitología y la historia paganas, en una deriva de la procesión hacia la búsqueda de la espectacularidad, según López Ayala (2008).

Nuestro trabajo se centra en los años de la conocida como “época clásica” del bordado, que comenzó a principios del siglo XX y se extendió hasta la Guerra Civil (1936-1939). Elegimos este periodo concreto puesto que es cuando quedan establecidos, según Sánchez Abadía (2005), “los conceptos básicos y modelos estéticos que serán característicos del bordado lorquino” (p.249), destacando principalmente la incorporación de la seda matizada como elemento protagonista de las composiciones en grandes escenas figurativas.

Este trabajo se inscribe en los campos de Historia e Historia del Arte y su interés trasciende lo local, al tratar asuntos relativos a la tradición y el arte en un sentido más amplio.

Han sido bastantes los autores que han investigado sobre la Semana Santa lorquina. A continuación haremos una breve revisión crítica de la bibliografía editada sobre este asunto.

Por lo general, los escritos que podemos encontrar a finales del siglo XIX y en el primer tercio del XX sobre la Semana Santa son crónicas de los desfiles que a menudo se prodigan con entusiasmo en adjetivos encomiásticos. Por otro lado, sí indagamos en la historia de esta celebración autores como Barberán y Pla, Escobar Barberán, Espejo Melgares, López Barnés, Ballesteros o Espín Rael. En este periodo son una importante fuente los variados programas y guías editados con ocasión de las procesiones.

Tras la Guerra Civil, las revistas que se publicaron (sin regularidad) desde la década de 1940 nos ofrecen algunos textos sobre el desarrollo del desfile, aunque más interesantes resultan otros títulos como *Cortejo o Pasión*, que, ya en la década de los setenta, publicarían artículos de investigadores como Juan Guirao García o Domingo Munuera Rico en que se comienza a indagar en la historia de las antiguas cofradías. De este último hay que señalar que sus estudios, que abarcan desde la década de 1970 hasta la de 2010, son básicos para entender la historiografía de nuestras procesiones, dada su amplitud y alcance (trata sobre la historia de las antiguas cofradías, sobre la génesis del actual modelo de procesión, sobre la vertiente social de esta celebración...), lo que queda acreditado por el empleo que muchos autores hacen de sus trabajos como bibliografía básica sobre la historia de nuestra Semana Santa.

Hay que comentar la abundancia de publicaciones que se da desde principios de este siglo, entre las que destaca el catálogo de la exposición *Arte en seda. La tradición del bordado lorquino*, organizada por la Fundación Santander Central Hispano en 2001, que cuenta además con distintos artículos de investigación sobre el asunto. Otro libro a destacar, por su completo enfoque, es *Perspectivas de la Semana Santa de Lorca* (2005), publicado por Domingo Munuera, Manuel Muñoz Clares y Eduardo Sánchez Abadía, en el que cada autor trata sobre un aspecto de la celebración: la visión más puramente histórica, el simbolismo de los personajes de la procesión y la vertiente artística, respectivamente. Este libro apuntaba algunas ideas, como la influencia de la "tipología bíblica" en el desfile, que fueron recogidas por otros autores que en posteriores publicaciones profundizarían en ellas, como es el caso de López Ayala y su libro *Inspiración tipológica de la Semana Santa de Lorca* (2008).

Por último, debemos reseñar la existencia de numerosa bibliografía editada por las propias cofradías de Semana Santa desde finales de los años noventa hasta nuestros días, entre la que encontramos principalmente monografías sobre directores artísticos o bordados.

## 2. OBJETIVOS

1. Estudiar la evolución del modelo de procesión lorquino hasta la Guerra Civil.
2. Analizar de qué manera los motivos de los bordados han reflejado el significado del grupo procesional o el personaje con que aparecen.
3. Analizar la influencia del contexto artístico de finales del siglo XIX y principios del XX en la estética del cortejo.
4. Realizar fichas de catalogación y comentario de algunos bordados destacados.

Nuestra hipótesis es que en la Semana Santa lorquina el bordado no solo tiene una función ornamental, sino que también refleja el significado del grupo de la procesión con que desfila.

## 3. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo nuestra investigación emplearemos distintos métodos. Uno de ellos será el método sintético, mediante el que se relacionan hechos y se formula una teoría que los unifica, ya que pretendemos señalar la influencia de movimientos artísticos como el *art nouveau* en la estética de los bordados confeccionados en el primer tercio del siglo XX. Por otra parte, emplearemos el método analítico, por el cual se distinguen y revisan los distintos elementos de una realidad, para analizar la faceta estilística o estética de los bordados en relación con el significado del personaje o el grupo con que desfilan en la procesión. Para exponer el desarrollo de fenómenos como son el desfile y el bordado lorquinos de manera sistemática en un período determinado de su trayectoria utilizaremos el método histórico en su variedad diacrónica (descripción de la evolución en el tiempo de un mismo proceso).

Nuestra investigación es explicativa, puesto que pretende establecer relaciones de causa-efecto entre el contexto artístico de un período y algunos bordados concretos, y su diseño es documental; se basa en la obtención y análisis de datos tomados de publicaciones o prensa.

Para lograr nuestro primer objetivo (un estudio más general del cortejo), llevaremos a cabo la relación de los grupos de cada cofradía entre finales del siglo XIX y comienzos del XX, basándonos fundamentalmente en artículos de prensa y programas de las procesiones.

Por otro lado, para alcanzar los objetivos segundo, tercero y cuarto, que corresponden a un estudio específico de iconografía e inspiración de los bordados, nos serviremos de la elaboración de fichas para el comentario de los bordados que comprenden los siguientes campos: Grupo o personaje al que se destina el bordado, descripción, iconografía, influencia de movimientos artísticos y origen de los motivos. Incluimos en Anexos la ficha del manto de la Virgen de los Dolores a modo de ejemplo.

Para la relación de los grupos y las fichas acudiremos a los artículos de prensa sobre los desfiles y al análisis de los bordados como fuentes primarias de información, mientras que para contrastar los datos obtenidos recurriremos a la bibliografía publicada sobre el tema.

En cuanto a los materiales empleados, destacaremos el uso de las plataformas digitales del Archivo Municipal de Murcia y la Biblioteca Nacional, así como la del Proyecto Carmesí, que nos han permitido consultar artículos de prensa para la realización de fichas, la relación de los grupos... Algunos de los descriptores más empleados en los buscadores de estas páginas han sido "procesiones", "Lorca", "Paso Azul" o "Paso Blanco".

## 4. RESULTADOS

Las relaciones de los grupos de la procesión nos permiten estudiar la evolución del contenido del cortejo durante el período en que nos centramos. A continuación comentamos algunos de los fenómenos que, en este sentido, nos parecen más significativos, refiriéndonos siempre a la procesión del Viernes Santo, por ser la de mayor relevancia.

En primer lugar, contemplamos cómo el cortejo contaba, ya en la década de 1880, con numerosos grupos veterotestamentarios, algunos de ellos, como indica López Ayala (2008), provenientes del período inicial del nuevo modelo de procesión (Mardoqueo, Josué) y con una clara intención tipológica. Otros grupos de creación posterior, sin embargo, obedecen más, según el mismo autor, a "condicionamientos externos a la Semana Santa que buscan promover el espectáculo" (p.105), sin dejar atrás la tipología, como podría ser el caso de los grupos de *La corte del faraón* y *La corte de Nabucodonosor*.

Por aquellos años, algunos periódicos ya calificaban las procesiones como el "más pingüe rendimiento anual" de Lorca desde el punto de vista mercantil (Las procesiones. (19 de febrero de 1885). *El diario de Lorca*, p.1 y 2) y este interés por el rédito económico haría crecer la importancia del aspecto artístico del cortejo, que es lo que atrae al forastero. Así, como advierte Muñoz Clares (2005), se subraya, más que el significado de los pasajes, la propiedad y el lujo con que están representados y, en este sentido, López Ayala (2008) apunta: "La Semana Santa acabó por convertirse en la gran fiesta de Lorca (incluso desde un punto de vista comercial), y eso fue en menoscabo de su sentido religioso" (p.296).

Posteriormente, podemos observar en las relaciones de los grupos que, ya a finales de siglo, aparecerán en el cortejo grupos basados en el Apocalipsis (*El triunfo del Cristianismo* y *La visión de San Juan*, por parte de azules y blancos, respectivamente). Estos grupos pretenden servir de complemento a las demás partes del cortejo y hacerle de colofón, como explica Muñoz Clares (2005). Al hilo de estos irán apareciendo otros grupos o personajes de carácter mitológico o puramente histórico (pagano), como *La corte de Nerón* o Cleopatra y Marco Antonio, por parte de los azules, y otros personajes como los grandes

tiranos de la tierra (que figuran en la procesión blanca de 1930). Entre otras razones, todos estos elementos aparecerían como consecuencia de la creciente deriva del desfile hacia el espectáculo y el boato dejando a un lado el significado religioso del cortejo. "La parte festiva del espectáculo había ganado la partida a la manifestación religiosa" (Muñoz Clares, 2005, p.202). López Ayala (2008) también atribuye este fenómeno a la natural desaparición de los "procesionistas" que a mediados del siglo XIX animaron este original modelo de procesión.

En cuanto a las fichas de los bordados, conviene decir que los aquí expuestos (solo señalamos algunos) pueden no ser los más representativos de este período, aunque sí los más significativos teniendo en cuenta los objetivos propuestos en el estudio.

Comenzamos comentando el manto de la Virgen de los Dolores, una obra de Francisco Cayuela para el Paso Azul de 1905, acerca del que Munuera (1990) apunta, señalando su importancia histórica, que da comienzo a la "época dorada del bordado lorquino" (p.132). Como comenta Sánchez Abadía (2005), este manto presenta un programa iconográfico en torno al tema de la Pasión de Cristo ciertamente complejo, con una destacada presencia de la Cruz y los símbolos del martirio de Jesús, cuyo rostro figura en el centro de la pieza. En este caso, podemos ver cómo Cayuela se inspira en la obra del grabador romántico Gustave Doré para el diseño de la escena central. En el conjunto del antiguo trono de la Virgen de los Dolores advierte Sánchez Abadía (2014) "un leve aire modernista" (p.29).

Por otra parte, en cuanto a los bordados del entorno de la Virgen de la Amargura, titular del Paso Blanco, destacaremos el palio, que, con una evidente influencia (al igual que el trono en que desfilaba) del arte gótico (lo que puede ligarse con el resurgir de este estilo en el siglo XIX con el llamado "neogótico"), presenta grandes escenas bordadas en sedas alusivas a la pasión de Cristo. Entre estas destaca el empleo, como cuenta Sánchez Abadía (2005), de obras de pintores del siglo XIX como Schmitz o Bouguereau, aunque, afirma el mismo autor junto con Muñoz Clares (2001), "la procedencia iconográfica de los motivos, que no son originales, abarca épocas y estilos muy diversos" (p.132), lo que denota el eclecticismo formal del que la mayoría de los bordados de esta época eran deudores.

Por otro lado, entre los bordados destinados a los grupos bíblicos (o con contenido histórico o mitológico) destacaremos el manto de Apolo, obra de Cayuela de hacia 1902 para el grupo azul del *Triunfo del Cristianismo*. Este manto presenta como motivo central un busto clásico (una alegoría de la ciudad de Marsella), que, al ser plasmado en el bordado, pierde su significado original. Esto, en palabras de Ros Pardo (2001), es "un claro ejemplo que pone de manifiesto el escaso interés de los artífices lorquinos por la fidelidad histórica y su libertad en la elección de las imágenes simbólicas" (p.114). Sánchez Abadía (2005) subraya el "cierto sabor modernista" (p.250) de los motivos vegetales que componen la orla.

Un planteamiento más complejo presentan otros mantos como el del rey Salomón (1932), obra de Emilio Felices para el Paso Blanco. La rica orla de personajes con sus atavíos propios y el motivo central (una biga con un auriga que viste este mismo manto) muestran, según Muñoz Clares y Sánchez Abadía (2001), una iconografía con un sentido narrativo, al tiempo que manifiestan la búsqueda de un mayor lucimiento para los personajes, a lo que también contribuyen las grandes dimensiones del bordado.

## 5. CONCLUSIONES

1. El modelo de procesión lorquino deriva en el primer tercio del siglo XX hacia grupos más fastuosos y espectaculares de contenido histórico o mitológico.

2. Los bordados del entorno de las Vírgenes presentan una iconografía más compleja que los del resto de grupos, por lo general más simples en este sentido.
3. Los directores artísticos contaban con un variado abanico de referencias estéticas, lo que se traduce en un cierto eclecticismo formal en los bordados.
4. Hemos realizado fichas de catalogación y comentario de bordados.

Acercas de nuestra hipótesis, podemos concluir que, de un lado, las piezas destinadas a las Vírgenes titulares presentan un planteamiento iconográfico más complejo, mientras que, por otra parte, entre los bordados destinados al cortejo bíblico encontramos algunos en que los motivos se escogen más por su atractivo estético que por lo que representan y otros que muestran un mayor cuidado en la elección de modelos estilísticos e iconográficos.

## BIBLIOGRAFÍA

- López, G. (2008). *Inspiración tipológica de la Semana Santa de Lorca*. Lorca: Librería Fco. Félix Montiel.
- Munuera, D. (1990). *Blancos, azules y el cortejo bíblico-pasional de Lorca. Conformación, trayectoria y evolución*. Lorca: Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Presidencia; Ayuntamiento de Lorca; CajaMurcia. Obra Cultural.
- Munuera, D., Muñoz, M. y Sánchez, E. (2005). *Perspectivas de la Semana Santa de Lorca*. Murcia: Editorial Regional de Murcia, Excmo. Ayuntamiento de Lorca.
- Muñoz, M. y Sánchez E., Pérez, M. y Ros, J. (2001) Catálogo. En R, López, y M. Beriguistain (ed.), *Arte en seda. La tradición del bordado lorquino*, pp. 85-186. Madrid: Fundación Santander Central Hispano.
- Sánchez, E. (2014). El Reflejo. Estudio histórico-artístico. En A. Espinosa (Ed.), *Estandarte de El reflejo*, pp. 17-52. Lorca: Hermandad de Labradores, Paso Azul.

## ANEXOS



### **Manto de la Virgen de los Dolores. Paso Azul 1904-1905. Francisco Cayuela Sánchez**

Desde mediados de la década de 1850 hasta 1905 la imagen vistió un manto negro bordado en oro que fue sustituido por este, que presenta un planteamiento completamente distinto.

El manto, de raso azul, muestra en el motivo principal tres ángeles junto a la Cruz, dos de los cuales la sujetan mientras que un tercero, con las alas extendidas, arroja flores sobre ella. En la escena, dispuesta sobre un fondo de etérea luminosidad, encontramos otros elementos como la paloma blanca que sujeta una rosa roja con espinas o las flores que se encuentran sobre el madero (pasionarias, pensamientos, margaritas). Separadas del motivo principal por sendas volutas figuran en la parte central seis cartelas que encierran algunos de los instrumentos de la pasión como el cáliz o los clavos. En el medallón central, del que parten haces de luz en forma de cruz, aparece la Santa Faz. Destaca el efecto producido al superar las alas del ángel en primer término el "marco" que son las volutas para la escena central. Como orla de los motivos centrales aparece una amplia cenefa de hojas de acanto en la gama de los azules que se dispone por casi todo el perímetro del manto. Bordea el conjunto un encaje de bolillos en hilo de oro realizado con la restauración del manto en 1985.

La iconografía del manto se plantea como una alegoría a la pasión de Cristo, con motivos referentes a esta como los instrumentos de las cartelas o la Santa Faz. Hay que señalar la exaltación de la Cruz (que simboliza tanto la muerte como la resurrección de Cristo) en la escena central, con toda la simbología que encierran elementos como la paloma blanca (el Espíritu Santo), la rosa roja (la sangre de Cristo) u otras flores como la pasionaria.

En las figuras, las líneas estilizadas de rasgos faciales, ropajes y cabellos sugieren una cierta estética modernista, según apuntan Sánchez Abadía y Muñoz Clares (2001).

Los ángeles de la escena central están tomados (aunque con algunas modificaciones) de un grabado que realiza Gustave Doré en el siglo XIX para ilustrar la Divina Comedia de Dante.



# ASMR: ¿REALIDAD O PLACEBO?

PAULA FERNÁNDEZ ARENAS

IES Marqués de los Vélez

Dirigido por: María Dolores Almansa Ávila

## RESUMEN

El término ASMR (respuesta sensorial meridiana autónoma/ *Autonomous Sensory Meridian Response*) se corresponde con el neologismo que hace referencia a un fenómeno biológico que produce sensaciones de hormigueo sobre todo en la zona superior de la cabeza, ante distintos estímulos característicos de dicho fenómeno, como sonidos producidos con la boca y las manos.

En este trabajo se ha estudiado principalmente, la posible influencia del efecto placebo en las respuestas a este fenómeno. Para ello se ha distribuido una encuesta a 105 voluntarios de distintos géneros y edades, en la que se preguntaba a estas personas sobre su previo conocimiento sobre el ASMR y sus sensaciones experimentadas tras el visionado de tres vídeos de diferentes disparadores.

Los resultados de la encuesta han sido analizados a través de las pruebas chi-cuadrado, y como los p-valores han resultado en los tres vídeos muy por encima del valor umbral de 0,05, podemos confirmar la hipótesis nula de no correlación entre las variables “conocimiento previo sobre ASMR” y “experimentación de sensaciones consideradas propias del fenómeno ASMR ante vídeos de este tipo”. Por lo tanto, podemos confirmar que el efecto placebo no ejerce ninguna influencia en las respuestas al fenómeno ASMR.

Por último, se ha llevado a cabo un estudio preliminar sobre la posible aplicación del ASMR para combatir el insomnio en personas que lo padezcan, con resultados prometedores, aunque serían necesarios más estudios en este sentido para confirmarlo.

## 1. INTRODUCCIÓN (Marco teórico)

### 1.1. ¿QUÉ ES EL ASMR?

El término ASMR (respuesta sensorial meridiana autónoma/ *Autonomous Sensory Meridian Response*) es un neologismo que hace referencia a un fenómeno biológico caracterizado por una agradable sensación de hormigueo que se siente usualmente en la cabeza, cuero cabelludo o en todo el cuerpo. Se trata de respuestas a distintos estímulos visuales y auditivos con similitudes a otro fenómeno denominado “sinestesia visual-auditiva” (Beltrán Bretones, M. T; 2016).

### 1.1.1. Origen y primeros estudios sobre el ASMR

El término ASMR apareció por primera vez en 2007 en un foro de discusión, hoy día no existente, relacionado con temas sobre la salud llamado Steady Health, y fue descrito, por un usuario registrado de 21 años, como una adorable sensación de cosquilleo al oír a alguien hablar suave y lentamente, aunque también puede ocurrir escuchando distintos sonidos relajantes.

Los primeros en observar que estaban ante un fenómeno digno de estudio fueron Emma Barratt y Nick Davies, psicólogos de la Universidad de Swansea (Reino Unido). Ellos analizaron por primera vez en 2015 qué motivaba a la gente a ver este tipo de vídeos. Estos psicólogos entrevistaron a 475 sujetos para averiguar sus sensaciones con respecto al ASMR.

### 1.2. Distintos tipos de disparadores

Richard, C. (2015) aporta una clasificación de los disparadores organizándolos en 3 categorías:

1. Estímulos táctiles, también llamados *"tapping"*: ligeros toques en una superficie dura, masajes, tocar el pelo o sonidos similares.
2. Estímulos visuales: movimientos de manos u objetos lentamente.
3. Estímulos auditivos, también llamados *"whispering"* o *"crackling"*: estimulación sensorial mediante el susurro o mediante sonidos crepitantes. Esta última categoría contiene otras dos subcategorías.
  - a. Estímulos auditivos de tipo vocal (voz suave, susurrante y monótona).
  - b. Estímulos auditivos con sonidos orales (sonidos de la boca o soplo).

### 1.3. Efectos del ASMR

Dentro del ASMR hay una gran cantidad de estímulos diferentes, y cada uno puede provocar una sensación distinta en cada persona. Además, varias personas pueden llegar a experimentar distintas sensaciones ante un mismo estímulo o *"trigger"*. Los efectos pueden ser:

1. Si nos centramos en las personas a las que les desagradan este tipo de estímulos, estos les pueden provocar o indiferencia o nerviosismo.
2. Mientras que si nos centramos en personas que encuentran agradable este fenómeno, los *"triggers"* les pueden provocar: cosquilleo u hormigueo en el cuerpo, reducción de niveles de estrés, relajación y ayudan a luchar contra el insomnio.

Sin embargo, el principal efecto de este fenómeno es conseguir relajación cerebral, que es el principal objetivo que quieren alcanzar las personas cuando se dirigen a ver un video de este tipo (Beltrán Bretones, M.T; 2016).

## 2. OBJETIVOS

Objetivo general:

Estudiar el fenómeno ASMR.

Objetivos específicos:

1. Analizar la influencia del efecto placebo en la experimentación del fenómeno ASMR.
2. Explorar si el fenómeno ASMR ayuda a eliminar o al menos reducir el insomnio.

### 3. HIPÓTESIS

La hipótesis que se ha establecido es la siguiente:

1. El efecto placebo no es relevante a la hora de experimentar reacciones ante el fenómeno ASMR.
2. El visionado de vídeos ASMR puede ayudar a reducir el insomnio en personas con problemas de insomnio.

### 4. METODOLOGÍA

Para tratar de demostrar que el efecto placebo no es relevante a la hora de experimentar las reacciones descritas como ASMR se ha elaborado y distribuido una encuesta, en la que se pide a los sujetos que anoten sus reacciones ante 3 vídeos de este tipo. Cada uno de los vídeos se centraba en un tipo de estímulo: el primero, "tapping"; el segundo, sonidos producidos con comida; y el tercero, "scratching". Se ha preguntado a los encuestados si conocen el fenómeno ASMR, de forma que se puedan comparar las reacciones de los dos grupos y buscar diferencias entre ambos. La encuesta ha sido distribuida a través de un Formulario de Google a personas de mi entorno. Los datos de la encuesta han sido tratados estadísticamente mediante el programa SPSS. Se ha utilizado el test chi-cuadrado para tratar de buscar diferencias significativas entre las distintas variables.

Para tratar de demostrar que el fenómeno ASMR puede ayudar a combatir el insomnio, se ha escogido una muestra de ocho individuos que padecen insomnio, y se les ha sometido al visionado de videos del tipo ASMR durante cinco noches, tras lo cual se les ha pedido que rellenen una encuesta que ha sido analizada.

### 5. RESULTADOS

**Tabla I: porcentaje de personas que han experimentado algún tipo de sensación tras el visionado de vídeos**

		"Tapping"	Sonidos con comida	"Scratching"
Válido	Sí	71,4	72,4	65,7
	No	28,6	27,6	65,7
	Total	100%	100%	100%

En la tabla I se muestra el porcentaje de personas que han experimentado alguna de las sensaciones citadas en bibliografía con cada uno de los tres disparadores. Se puede observar que el que más sensaciones ha producido es el de una persona masticando comida, y el que menos ha sido el de *scratching*.

## 5.1. TEST ESTADÍSTICOS DE CONTRASTE DE HIPÓTESIS

**Tabla II: resultados de las pruebas chi-cuadrado**

	"Tapping"	Sonidos con comida	"Scratching"
P-valor	0,805	0,403	0,301

Se han realizado test de contraste de hipótesis usando el estadístico chi-cuadrado para cada uno de los tres disparadores, para tratar de averiguar si el conocimiento previo del fenómeno ASMR influye a la hora de experimentar las sensaciones características. Partiendo de la hipótesis nula de que el conocimiento previo no influye en la experimentación de las sensaciones, y tal como se puede observar en la tabla II, se obtienen valores de significancia (p-valores) muy alejados del valor umbral habitual de 0.05. Esto permite confirmar la hipótesis nula de no correlación entre las dos variables.

En cuanto a las pruebas relacionadas con el insomnio, los resultados obtenidos han sido los siguientes: en una escala del uno al cinco los individuos seleccionados han mejorado su sueño en una media de 3, con una desviación típica de 0,93.

## 6. CONCLUSIONES

Los datos expuestos en el apartado anterior confirman la hipótesis de partida, por lo que podemos concluir que el efecto placebo no es relevante a la hora de experimentar reacciones ante el fenómeno ASMR, y que éste es por tanto una realidad biológica.

En cuanto al estudio sobre el insomnio los resultados son prometedores y también confirman la hipótesis de partida, es decir, que el fenómeno ASMR podría ayudar a combatir el insomnio. Sin embargo, dado el pequeño tamaño de la muestra escogido, y a que no se han controlado otras posibles variables, los resultados de esta sección sólo pueden considerarse preliminares, y son necesarios estudios más pormenorizados para confirmarlo.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Beltrán Bretones, M. T. (2016). *Estudio de la influencia de la respuesta sensorial meridiana autónoma (ASMR) en la concentración y motivación frente al estudio* (Trabajo de Fin de Grado, Universitat Jaume I).

Lively, Daniel (19 April 2012). 'That tingling feeling: first international ASMR day'. The Corvallis Advocate. Retrieved 20 January 2016.

Barratt EL, Davis NJ. 2015. Autonomous Sensory Meridian Response (ASMR): a flow-like mental state. *PeerJ* 3:e851 <https://doi.org/10.7717/peerj.851>

- Dr. Richard. (3 agosto, 2014). A scientist's view of the term "Autonomous Sensory Meridian Response". [Artículo en un blog]. Recuperado de <https://asmruniversity.com/2014/08/03/scientist-view-term-autonomous-sensory-meridian-response/>
- Clark, J; Fredborg, B y Smith, S. (2017). *An Examination of Personality Traits Associated with Autonomous Sensory Meridian Response (ASMR)*. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5322228/>
- Musat, B. (21, marzo 2018). ASMR: los beneficios del masaje cerebral. [Post en un blog]. Recuperado de <https://es.blastingnews.com/curiosidades/2018/03/asmr-los-beneficios-del-masaje-cerebral-002446273.html>
- (2018). ¿Qué es el ASMR? Descubre sus efectos en el cerebro humano. *Okdiario*. Recuperado de <https://okdiario.com/salud/asmr-efectos-1981014>



# ADICCIÓN A VIDEOJUEGOS Y TDAH, ¿EXISTE SOLUCIÓN EFECTIVA?

JUANA IBÁÑEZ BEJERANO Y MARÍA SÁNCHEZ MURIEL

IES Domingo Valdivieso

## 1. RESUMEN

En los últimos años se ha incrementado el uso de videojuegos en adolescentes, siendo causa de problemas tales como insomnio, descenso del rendimiento académico y sedentarismo (Tannock, 2009). Incluso se ha vinculado con el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (Lemmens, Valkenburg, & Peter, 2009).

Los objetivos generales de este estudio son investigar la relación entre la adicción a videojuegos y el TDAH, así como concienciar a los jugadores de videojuegos de las posibles consecuencias negativas de la adicción a ellos. Estos objetivos han sido estudiados mediante la elaboración de dos encuestas propias y la distribución de cuestionarios CERV y uno creado por la asociación ADAHI (Asociación de Ayuda al Déficit de Atención con más o menos Hiperactividad).

Entre las conclusiones obtenidas destacamos que la adicción a videojuegos es un factor de riesgo para el TDAH, así como que un programa de prevención de la adicción tiene una repercusión positiva en los adolescentes que juegan a videojuegos.

## 2. INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años se ha apreciado un incremento del uso de videojuegos en la población infantojuvenil, siendo esta la causa de una gran variedad de problemas, entre los que podemos encontrar insomnio, bajada del rendimiento académico o sedentarismo (Tannock, 2009), adversidades cada vez más frecuentes en los adolescentes.

## 3. OBJETIVOS

### 3.1 OBJETIVOS GENERALES

- Conocer la relación entre la adicción a los videojuegos y el TDAH en los estudiantes del IES Domingo Valdivieso de Mazarrón (Murcia).
- Concienciar de los posibles efectos negativos de la adicción a videojuegos a los estudiantes del IES Domingo Valdivieso de Mazarrón a través de un programa de sensibilización y prevención.

### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer la cantidad de horas que dedican a los videojuegos los estudiantes del IES Domingo Valdivieso de Mazarrón.
- Saber qué videojuego es el más jugado entre los adolescentes.
- Comprobar si el género es un factor de riesgo en la adicción a videojuegos.
- Descubrir los conocimientos sobre el alumnado respecto de las consecuencias negativas de la adicción a videojuegos.
- Averiguar si la adicción a los videojuegos perjudica las relaciones sociales del alumnado.
- Crear e implementar un test-retest.
- Preparar un programa de sensibilización y prevención de adicción a videojuegos.
- Desarrollar el programa de sensibilización y prevención de adicción a videojuegos entre los estudiantes de 2º y 3º de la ESO del centro.
- Evaluar la eficacia de nuestro programa.

## 4. METODOLOGÍA

La metodología de este proyecto se divide en dos grandes partes.

### 4.1 PRIMERA PARTE

Durante esta etapa del proyecto llevamos a cabo la recogida de datos sobre los ejes principales del trabajo (adicción a videojuegos y TDAH, entre otras comorbilidades), la redacción de una encuesta propia, así como la elección de otras validadas como los cuestionarios CERV y el creado por ADAHI, su distribución a los participantes y la redacción de las conclusiones (véase 6. *CONCLUSIONES*) de este estudio, con base en los resultados obtenidos de la muestra, formada por 536 estudiantes de nuestro centro.

La muestra del presente estudio está formada por los jóvenes de entre 12 y 17 años matriculados en el IES Domingo Valdivieso de Mazarrón (Murcia), a los que se les repartieron tres encuestas.

El resultado final del muestreo fue: 23 aulas del centro educativo ya mencionado con un total de 536 estudiantes, con la siguiente distribución en función del curso académico: 5 aulas para 1º ESO, 4 aulas para 2º ESO, 4 aulas para 3º ESO, 4 aulas para 4º ESO, 3 para 1º Bachillerato y 3 para 2º Bachillerato.

### 4.2 SEGUNDA PARTE

Una vez conocidos los resultados de las primeras tres encuestas, decidimos llevar a cabo un programa de prevención y sensibilización de la adicción a videojuegos, con el fin de conseguir una reflexión por parte de los estudiantes y, por ende, un uso más responsable de los videojuegos.

En primer lugar, se realizó una revisión sistemática de la literatura sobre estos programas para conocer sus características, su funcionamiento, el modo de implementarlos y de evaluarlos, así como su fiabilidad, validez y eficacia con jóvenes y adolescentes.

Después decidimos cuál sería la estructura de nuestro programa, así como los estudiantes con los que lo pondríamos en práctica y la redacción de un test-retest como método para conocer si la aplicación del programa cambiaba, de manera óptima, su percepción sobre la adicción a los videojuegos.

Esta vez, el estudio estaba dirigido a los estudiantes de 2º y 3º de la ESO matriculados en el IES Domingo Valdivieso de Mazarrón, con lo que obtuvimos un muestreo de 9 grupos con un total de 216 estudiantes, cuya distribución en función del curso académico fue la siguiente: 4 grupos de 2º ESO (104 alumnos) y 5 grupos de 3º ESO (112 alumnos). Con esta premisa intentamos refutar nuestra hipótesis número 6.

Antes de comenzar con la implementación del programa, pedimos permiso al director del centro para su realización, y junto con nuestro director del trabajo en el instituto, y nuestro profesor de iniciación y Proyecto de investigación, nos coordinamos con los profesores implicados para realizar una secuenciación de desarrollo que se adaptara a las necesidades de cada grupo y horarios (tanto de las clases como de los docentes implicados). No obstante, realizamos todos los permisos necesarios para poder realizar todas y cada una de las tareas y fases del Proyecto.

Hicimos un test – implementación del programa – retest para comprobar y percibir si existía una variación óptima y significativa en cuanto a los ítems sobre los que tratábamos de especular en los cuestionarios, test y escalas pasados a los alumnos durante la recogida de datos.

## 5. RESULTADOS

Tras analizar las encuestas mencionadas anteriormente, obtuvimos resultados con respecto a cada uno de nuestros objetivos e hipótesis. Entre ellos destacamos los siguientes:

Objetivo 1: Analizar la cantidad de tiempo que dedican a los videojuegos los estudiantes del IES Domingo Valdivieso de Mazarrón.

Resultados:

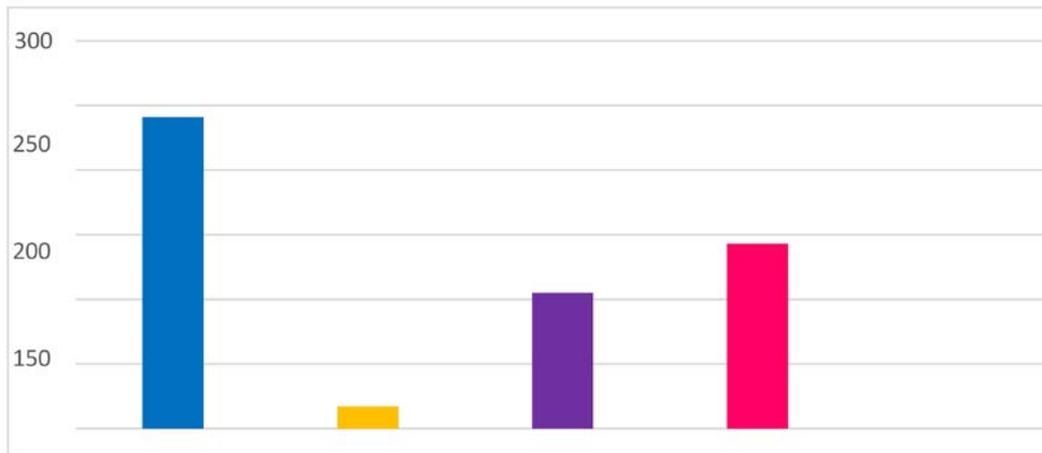


**Figura 1. Cantidad de tiempo que dedican los estudiantes a los videojuegos cada día.**

Hipótesis 3: Los varones de entre 12 y 16 años son más propensos a ser adictos a los videojuegos en comparación con el sexo femenino del mismo rango de edad.

Resultados:

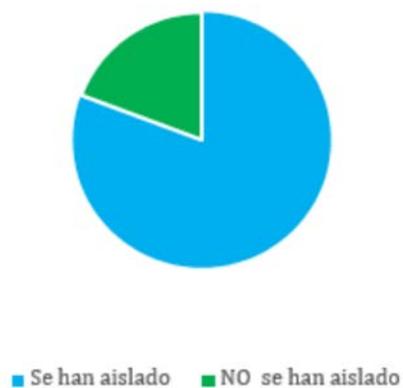
Alumnos que juegan / Alumnos que NO juegan / Alumnas que juegan / Alumnas que NO juegan



**Figura 2. Diferencia entre alumnos y alumnas que juegan y no juegan.**

Hipótesis 4: Las personas que juegan a videojuegos suelen aislarse más a nivel social y familiar.

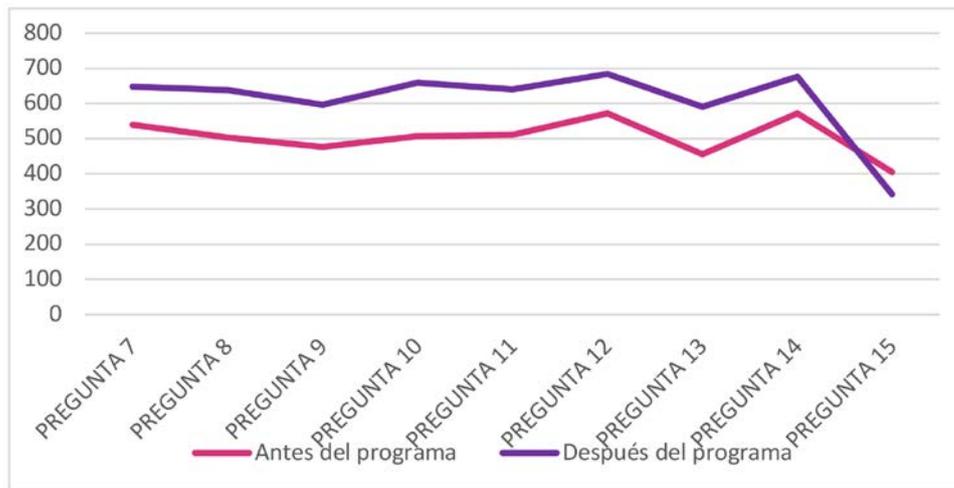
Resultados:



**Figura 3. Aislamiento social en relación con los videojuegos.**

Hipótesis 6. Un programa de sensibilización y prevención tiene repercusión positiva en la percepción del alumnado de entre 13 y 15 años sobre la adicción a videojuegos.

Resultados:



**Figura 4. Comparación entre los resultados del test y el retest.**

## 6. CONCLUSIONES

Finalmente, tras haber ejecutado nuestra investigación hemos podido verificar el primer fundamento de este proyecto. Pues, acorde con el estudio de nuestras hipótesis podemos confirmar que, efectivamente, aquellos alumnos jugadores de videojuegos por lo general presentan problemas de atención. Corrobora dicha información la gráfica 11 de la página anterior, donde se aprecia una relación significativa entre el déficit de atención y el incremento de las horas de juego.

Del mismo modo, podemos verificar como los síntomas de impulsividad e hiperactividad que presenta el alumnado aumentan con el incremento de las horas, viéndose dicha aclaración en la gráfica 12, mostrada anteriormente.

A lo largo de este estudio hemos podido demostrar cómo los varones de entre 12 y 17 años son más propensos a ser adictos a los videojuegos, en comparación a las chicas, dando como dato, para constatar dicha información, una diferencia de hasta más del doble. Además, hemos podido confirmar que los adolescentes que juegan a videojuegos suelen aislarse más a nivel social y familiar, y es que más del 75% de estos estudiantes presentan este rasgo tan perjudicial.

Tampoco podemos olvidar una de las características más distintivas de una persona adicta, la cual vemos reflejada en nuestra hipótesis número 5, haciendo referencia a que el alumnado que juega a videojuegos es consciente de las consecuencias negativas que pueden aportarles. Esta hipótesis la hemos podido refutar a través de la realización de las encuestas que constituyen este proyecto. Así pues, nos encontramos con el hecho de que el alumnado acepta que hay en su conducta una multitud de rasgos perjudiciales para su salud y no les perturba, lo que conlleva a que jueguen de manera intensa y desarrollen diferentes grados de adicciones.

Por ello, nuestra sexta y última hipótesis alude a un programa de sensibilización y prevención frente a la adicción a los videojuegos, puesto que tras el análisis de todos los aspectos mencionados previamente nos encontramos con datos verdaderamente alarmantes. Al llevar a cabo dicho programa entre los alumnos de 2º y 3º del IES Domingo Valdivieso Mazarrón hemos podido ratificar nuestra hipótesis número 6. A través de las cuatro sesiones llevadas a cabo, guiadas por explicaciones sobre los conceptos básicos de nuestra investigación y diversas actividades dinámicas y lúdicas, conseguimos verificar que la implementación de un programa de semejantes dimensiones repercute de forma positiva en el alumnado. Como demostración de ello exponemos algunos de los resultados más significativos obtenidos tras la elaboración de un test-retest, mostrando cómo la aplicación del programa ha dado lugar a una gran variabilidad de datos en comparación a los registrados al inicio del proyecto. Gracias a esta medida de prevención e intervención educativa consolidamos su eficacia entre los adolescentes encuestados, apreciando como su percepción ante conductas propias de la adicción a videojuegos como son la agresividad, la alteración del sueño e incluso algunos, como hemos demostrado anteriormente, vinculados con el TDAH, ejemplo de ello la hiperactividad o el déficit de atención, han variado positivamente. Hecho el cual nos permite confirmar la resonancia y validez de nuestro trabajo, habiendo numerosas conclusiones que emergen del mismo, que convierten la necesidad patente de crear, implementar y evaluar la eficacia de un programa de sensibilización y prevención de adicción a los videojuegos, de manera que mejore la situación constatada en la gran mayoría de los estudiantes encuestados.

No obstante, pese a ser nuestra propuesta, una posible medida contra este tipo de adicción, a modo de mejora, consideramos que una duración más prolongada en el tiempo podría llegar a ser incluso más eficiente en el desarrollo de la investigación. Otra propuesta debería ser ampliar el programa a otros rangos de edad, niveles educativos e incluso zonas geográficas.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fernández, J.R. y Secades, R. (2002). *Guía de referencia para la evaluación de programas de prevención de ocio alternativo*. Madrid: s.e. Recuperado de <http://www.adicciones.es/index.php/adicciones/article/view/468/464>.
- Griffiths, M.D. (2010). *The role of context in online gaming excess and addiction: Some case study evidence*. *International Journal of Mental Health and Addiction*.
- Morell, R. (2016). *Impulsiveness and video game addiction*. (Artículo científico) Alicante: Universidad Miguel Hernández. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5334361>.
- Tannock, R. (2008). *Assessment Scales in Child and Adolescent Psychiatry*. Sl: s.e.
- Lemmens, J., Valkenburg, P., Peter, J. (2009). *Development and validation of a game addiction scale*. Washington, D.C.: PsychINFO.

**PREMIOS.**

**MODALIDAD COMUNICACIÓN PÓSTER**





# ELIOCROCA, LA LORCA ROMANA



Juan Pedro Fernández Vidal

I.E.S Francisco Ros Giner

Área: Humanidades y Artes Curso: 2019-2020

## 1. INTRODUCCIÓN

Apenas existen registros escritos que hablen sobre Lorca o Eliocroca en la antigüedad (S.III a.C. - S.V d.C.), de tal manera que el conocimiento que se tiene sobre esta zona se limita a los yacimientos encontrados en este municipio.

Sin embargo, es de gran interés conocer la huella que dejaron los romanos, puesto que hemos adoptado su lengua, sus costumbres, sus instituciones y su sistema jurídico.

Con este trabajo pretendemos conocer la situación por la que pasó Lorca en la antigüedad creando una representación de la zona.

### ¿DÓNDE ESTÁ UBICADA LORCA?



Figura 1. Fuente: creativecommons.org Figura 2. Fuente: creativecommons.org

## 2. OBJETIVOS

- ★ 1. Crear un mapa y una página web que muestren cómo era Lorca en la antigüedad (S.III a.C. - S.V d.C.).
- ★ 2. Analizar el papel estratégico de Lorca durante esta época de dominio romano.

## 3. METODOLOGÍA

### MÉTODOS

- Histórico **Sincrónico**: estudiaremos la evolución de la civilización latina durante su estancia en la zona de Lorca.
- Histórico **Diacrónico**: analizaremos la situación de los principales yacimientos romanos en la Lorca

### MATERIALES



## 4. RESULTADOS

### YACIMIENTOS ROMANOS

- Alrededor del valle del Guadalentín se han documentado y estudiado numerosas villas de época romana. La mayoría pertenecían a las clases altas de la sociedad y poseían un territorio a su alrededor.
- Otro resto destacado es la vía Augusta, de la que se conservan algunas columnas miliarias, piedras que actuaban a modo de señal.

Hemos tratado 11 yacimientos romanos lorquinos en este trabajo.

#### Villas Agrarias:

- La Quintilla.
- La Tejerica.
- La torre de Sancho-Manuel.
- La casa de las ventanas.
- Venta-Ossete.

#### La vía Augusta y sus 5 columnas miliarias:

- La de La Parroquia.
- La de San Vicente.
- La de los Baldazos.
- La de Hornillo.
- La del Hinojar.

### PÁGINA WEB



Figura 3. Fuente: Elaboración propia mediante qrcodegenerator.com

A partir de este código Qr, (Figura 3) el lector puede acceder a la web "Eliocroca. La Lorca Romana".

Este espacio virtual consta de una página principal (Figura 4) donde se introduce al usuario en el tema.

Desde ahí puede acceder a distintas páginas sobre cada uno de los restos mencionados en el apartado anterior. (Figura 5)

Enlace: [sites.google.com/view/elioocalorcaromana](https://sites.google.com/view/elioocalorcaromana)



Figura 4. Página principal de la web. Fuente: Elaboración propia.



Figura 5. Ejemplo de página sobre yacimiento romano. Fuente: Elaboración propia

### MAPA

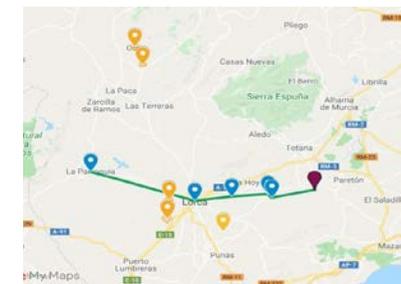


Figura 6: Yacimientos romanos del municipio de Lorca. Fuente: Elaboración propia mediante Mymaps.

Este mapa se puede encontrar dentro de la web creada.

Aquí están representados los principales yacimientos romanos encontrados en el municipio de Lorca.

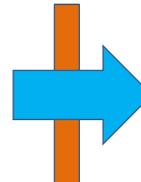


## 5. CONCLUSIONES

- ★ 1. La página web ha sido creada junto con el mapa y permiten conocer tanto la ubicación de los yacimientos romanos lorquinos, como la información disponible sobre los mismos.
- ★ 2. Lorca fue una zona principalmente agrícola que aprovechó su situación junto a un nodo de comunicaciones para desarrollarse.

## AGRADECIMIENTOS

- ★ A mis tutores y a los profesores que me han guiado durante la realización de este proyecto.
- ★ Al Museo Arqueológico de Lorca, por su ayuda a la hora de facilitarme la bibliografía referente a este tema, a la que no habría podido acceder de ninguna otra manera.
- ★ A mi familia y amigos por su apoyo constante.



## INTRODUCCIÓN

Así como afirma Bono (2004) Un sistema de enseñanza sólo podrá contribuir en la formación de la propia identidad del estudiante, si este es capaz de formarle a través de una combinación de elementos u estímulos diversos y contradictorios de los que está acostumbrado.

**Problema de investigación**  
¿Existen distintos tipos de alumnado, según los perfiles de aprendizaje?

**Objetivo general:**

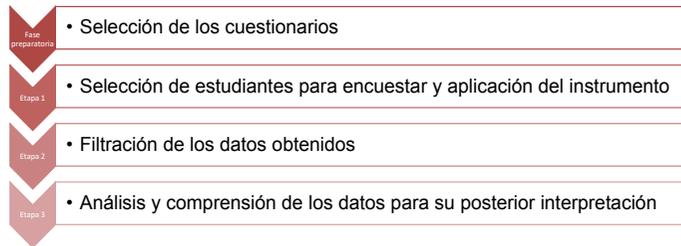
Analizar las características cognitivas del alumnado actual.

**Objetivos específicos:**

Analizar la predominancia de los distintos hemisferios cerebrales, canales de aprendizaje e inteligencias múltiples en la muestra seleccionada.

•Obtener las distintas tipologías cognitivas de alumnos con sus distintos perfiles de aprendizaje en funciones de las características anteriores.

Fases de la metodología



Se ha realizado un proyecto de investigación exploratorio con enfoque cualitativo.

Para obtener los resultados que dieran respuesta a los objetivos y al problema de investigación se realizó una recogida de datos en el IES Los Albares del alumnado de 1º y 2º de la ESO, esta encuesta se le realizó a 141 alumnos de los cuales obtuvimos **130** para su posterior interpretación.

Los instrumentos que se han utilizado para dar respuesta a la pregunta y a los objetivos han sido los siguientes cuestionarios:

- Cuestionario de canal memorístico.
- Cuestionario de inteligencias múltiples.
- Cuestionario de hemisferios cerebrales.

METODOLOGÍA

Los instrumentos que se han utilizado para dar respuesta a la pregunta y a los objetivos ha sido los siguientes cuestionarios

## RESULTADOS

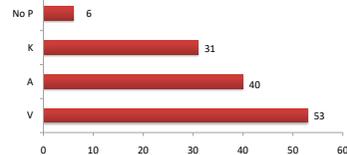


Figura 1: Grado de predominancia de canal memorístico en el alumnado de 1º y 2º de la ESO

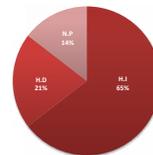


Figura 2: Grado de predominancia de hemisferios cerebrales en el alumnado de 1º y 2º de la ESO

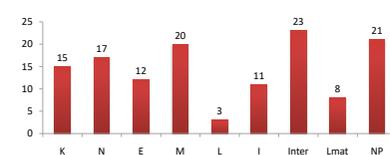


Figura 3: Grado de predominancia de inteligencias múltiples en el alumnado de 1º y 2º de la ESO

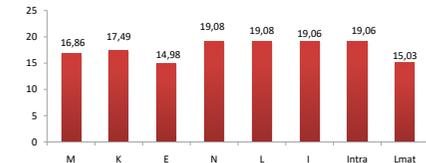


Figura 4: Promedio de inteligencias múltiples en alumnos de 1º y 2º de la ESO

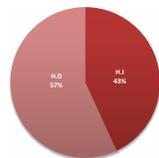


Figura 5: Promedios de hemisferios cerebrales en el alumnado de 1º y 2º de la ESO

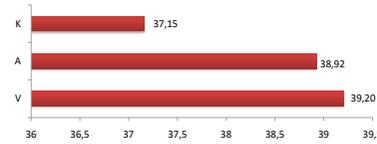


Figura 6: Promedios de canal memorístico en el alumnado de 1º y 2º de la ESO



Figura 7: Tipos de hemisferios cerebrales en el alumnado de 1º de la ESO.

7 alumnos	7 alumnos	6 alumnos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturalista</li> <li>• Auditiva</li> <li>• Izquierdo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intrapersonal</li> <li>• Visual</li> <li>• Izquierdo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Musical</li> <li>• Auditivo</li> <li>• Izquierdo</li> </ul>

Figura 8: Tipos de alumnado más común en 1º y 2º de la ESO

Tras analizar los resultados, se ha llegado a la siguientes conclusiones:

- En el bloque de inteligencias múltiples se ha llegado a la conclusión de que tanto en 1º como en 2º de la ESO las inteligencias con un menor nivel de predominancia son las inteligencias espacial, lógico-matemática y lingüística. En estos estudiantes la inteligencia predominante es la interpersonal, existe un gran número de estudiantes en los que no predomina ninguna inteligencia múltiple.
- Además, tras analizar los resultados de la muestra estudiada 130 se comprueba que se completan las 48 tipologías cognitivas que definen intelectualmente al alumnado, concluyendo que la diversidad de los participantes en este estudio es total ya que no hay ningún tipo de concentración de dichas características.
- En el segundo bloque sobre canal memorístico se ha demostrado que en estudiantes el canal memorístico que destaca es el visual, seguido de este el canal auditivo, con un promedio en general bastante igualado. Se ha encontrado a un pequeño porcentaje de alumnos en los que no predomina ningún canal memorístico.
- En estudiantes de 1º y 2º de la ESO, a partir de los datos recogidos se ha llegado a la conclusión de que en la mayor parte del alumnado predomina el hemisferio izquierdo, es decir, un 65% del alumnado al que se le ha realizado la encuesta presenta este hemisferio como predominante. Cabe destacar que existe una pequeña parte, el 5% de los encuestados no presenta ninguna predominancia evidente respecto a hemisferios cerebrales.
- Finalmente, y como conclusión global, destacar que en los 130 estudiantes de la muestra han aparecido los 48 tipos de perfiles cognitivos posibles basados en las 3 características estudiadas, lo que demuestra la dificultad de la docencia actual de establecer estrategias didácticas comunes en el aula acordes a las características de todo el alumnado, dada la diversidad cognitiva del mismo (el grupo más números en la muestra es de 7 alumnos, (figura 8).

CONCLUSIONES

## REFERENCIAS

- Fleming, N. y Baume, D. (2006). Learning styles again: varking up the right tree! Educational Developments, SEDA Ltd. Issue 7 (4), 4-7.  
 Antonio Silva Sprok( 2018). Conceptualización de los modelos de estilo de aprendizaje, revista de estilos de aprendizaje, vol 11 nº(21) 2232-8533.  
 Adriana MórtoñoRúbio, Rigo Rincón Caballero (2018). Desarrollo de competencias emocionales en el aula de clase: estrategia para la resolución de conflictos, revista de educación.

## 1. INTRODUCCIÓN

Una de las primeras capacidades cognitivas que se ve afectada con el envejecimiento es la **memoria**. Para estudiar el **envejecimiento** es necesaria la búsqueda de modelos animales que nos permitan analizar el porqué de este envejecimiento y cómo revertirlo. En este proyecto proponemos la utilización del **pez cebra** como modelo biológico, debido a sus numerosas ventajas y a su similitud genética y fisiológica con el ser humano.

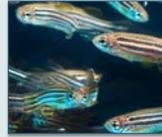


Figura 1: Peces cebra. Fuente: Google imágenes

## 2. OBJETIVOS

- Analizar si hay diferencias en el comportamiento de peces jóvenes y adultos frente a un estímulo de memoria (Test NOR).
- Comprobar si tras el tratamiento con fármacos senolíticos se produce una mejora o rejuvenecimiento de las capacidades cognitivas (memoria a largo plazo) de los peces adultos.

### HIPÓTESIS

El pez cebra es un buen modelo para estudiar la pérdida de capacidades cognitivas durante el envejecimiento y, por tanto, puede ser utilizado para la búsqueda de compuestos que la mejoren, como pueden ser los compuestos senolíticos.

## 3 METODOLOGÍA



Estudio de memoria sin tratamiento:  
- 15 peces adultos (19-21 meses).  
- 15 peces jóvenes (5 meses).



Estudio de memoria con compuesto senolítico (S):  
- 11 peces adultos (19-21 meses).

### I) Fase de habituación.



Fig. 2: Peces individuales. Fuente: Elaboración propia.

### II) Fase de familiarización.



Fig. 3: Tiempo 0 de grabación (A1 + A2). Fuente: Elaboración propia.

### III) Fase test



Fig. 4, 5, y 6: Objetos utilizados a las 2 horas, 24 horas y 8 días respecto al tiempo 0. Fuente: Elaboración propia.

### Índice de preferencia

$$IP = \left( \frac{\% \text{ tiempo en objeto nuevo}}{\% \text{ tiempo en objeto familiar}} \right) - 1 = \left( \frac{t_{\text{Objeto nuevo}}(s)}{t_{(A_1 + \text{Objeto nuevo})}(s)} \times 100 \right) - \left( \frac{t_{A_2}(s)}{t_{(A_1 + A_2)}(s)} \times 100 \right)$$



Videos de 7 minutos: 2 min de adaptación + 5 min analizados con el programa Ethovision XT.

## 4. RESULTADOS

### COMPARACIÓN DE LA MEMORIA PECES JÓVENES - ADULTOS

A las **0 horas** tanto los peces jóvenes como los peces adultos pasan más o menos el mismo tiempo en ambos objetos.

Los peces cebra adultos sufren un deterioro en la memoria y capacidad de reconocimiento a largo plazo.

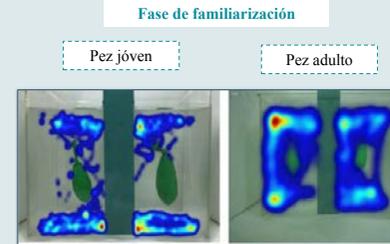
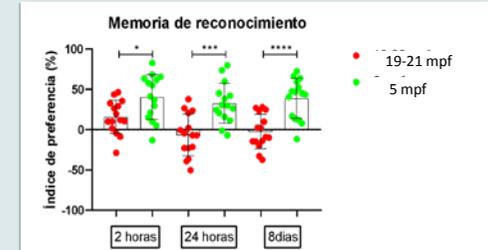
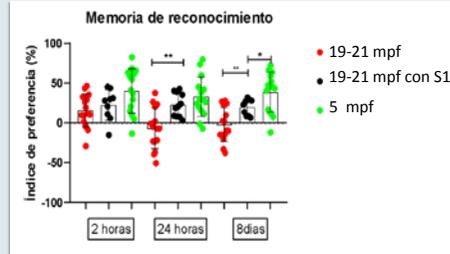


Fig. 7 y 8: Mapas de calor obtenidos durante la fase de familiarización del test NOR. Fuente: Elaboración propia.



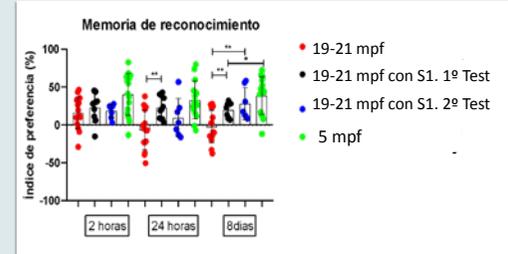
Gráfica 1: IP del estudio individual a las 2 horas, 24 horas y 8 días. Cada punto representa un individuo adulto (en rojo) o un individuo joven (en verde).

### EFFECTO EN LA MEMORIA TRAS EL TRATAMIENTO CON EL SENOLÍTICO S1



Gráfica 2: IP del estudio individual a las 2 horas, 24 horas y 8 días. Fuente: Elaboración propia.

El IP de los peces adultos (en negro) ha pasado de ser negativo a positivo al haber sido tratados con el **senolítico S1** durante **12 días**.



Gráfica 3: IP del estudio individual (2 horas, 24 horas y 8 días) durante diferente tiempo de tratamiento con el compuesto S1. Fuente: Elaboración propia.

Tras el tratamiento de **2 meses** con S1 no hay diferencias significativas con los peces más jóvenes, por lo que entendemos que hay una mejora.

## 5. CONCLUSIONES

- La memoria de reconocimiento del pez cebra varía con la edad. Los peces más jóvenes tienen memoria de reconocimiento tanto a corto como a largo plazo. En contraste, los peces adultos sufren un deterioro de la memoria y la capacidad de reconocimiento a largo plazo.
- Tras exponer a peces adultos al compuesto senolítico S1 hemos podido comprobar que, con tratamientos cortos (2 semanas) se mejora la memoria de los peces, aunque no se consigue recobrar los mismos niveles que los jóvenes. No obstante, si la tendencia se mantiene, tras un tratamiento más largo sí podría alcanzarnos.
- En un futuro este tratamiento podría ser aplicable al ser humano debido a su semejanza genética con el pez cebra, fomentando un **envejecimiento saludable**, mucho más útil para las personas que pierden una capacidad tan importante para el día a día como es la memoria.

## AGRADECIMIENTOS

A D. Antonio García Zamora, a Dña. María de Lourdes Barnés Romero, a la Dra. Dña. María Luisa Cayuela, y a mi familia y amigos.



**ACCÉSITS.**

**MODALIDAD COMUNICACIÓN PÓSTER**



## INTRODUCCIÓN

El régimen franquista, al igual que hicieron previamente otros sistemas totalitarios, hizo uso del control ideológico para afianzar su poder sobre la población a través de técnicas como la censura. Esto condicionó toda la producción cinematográfica española durante el franquismo, hasta que, en los años cincuenta, una nueva hornada de cineastas buscó usar su obra como instrumento de crítica social con la intención de transformar la sociedad. Por consiguiente, la cuestión que se aborda es la siguiente: ¿Por qué razón fueron estas películas capaces de salir impunes del proceso de censura?

## METODOLOGÍA

La metodología empleada durante la realización de este trabajo es cualitativa, fundamentándose en la lectura y documentación a través de fuentes históricas. En este sentido, destacamos la documentación a través de fuentes primarias, como lo son las propias películas o testimonios orales de las mismas, recopilados mediante entrevistas de comunicación personal.

# El cine que escapó a la censura franquista

## CENSURA EN EL FRANQUISMO

Podemos dividir la dictadura franquista en tres etapas: fase totalitaria (1939-1951), estabilización (1951-1960) y despegue (1960-1975). El contexto histórico de esta investigación se enmarca principalmente en esta última, con la llegada clave del aperturista Fraga al Ministerio de Información y Turismo. Su política favoreció la aparición de un nuevo cine de calidad, caracterizado por la crítica social, que vivió un tira y afloja constante con la censura. Analizamos este cambio en el cine a través de tres películas: *Muerte de un ciclista*, *El verdugo* y *La caza*.

### Muerte de un ciclista

Película de 1955 dirigida por Juan Antonio Bardem. Es una excelente representación de las desigualdades sociales de la época. Los protagonistas, de clase acomodada, hacen todo lo posible por guardar en secreto su crimen y su adulterio, en un mundo caracterizado por las falsas apariencias. La censura cambió el final, exigiendo la muerte de ambos, pero dejó pasar una escena que representa la lucha social estudiantil de los cincuenta.



### La caza

Esta película de 1966 es obra de Carlos Saura. De corte más intelectual que las otras dos, destaca por sus referencias encubiertas y dobles sentidos. Muestra la degradación moral de tres individuos que desemboca en final trágico. Con referencias bélicas constantes, algunos autores apuntan que toda la obra es una metáfora visual de la ruptura interna de España durante la Guerra Civil.



### El verdugo

Cinta de Luis García-Berlanga, datada en 1963. Caracterizada por el uso de elementos propios del humor negro y la tragicomedia, influenciada por la tradición literaria española, denuncia la relajación moral de la sociedad y el control del sistema sobre la vida de los individuos, a través de un tema tan polémico como la pena de muerte.



## OBJETIVOS

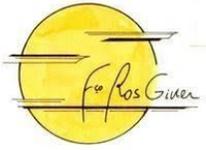
Analizar la presencia de la crítica en estas películas.

Justificar por qué motivo superaron la censura.

Descubrir su repercusión, tanto a nivel nacional como internacional.

## CONCLUSIONES

En definitiva, se concluye que varios factores permitieron que estas películas superaran el proceso censor. Por un lado, la necesidad del régimen de aparentar una imagen de modernidad de cara al exterior, provocó la suavización de la censura, más preocupada por asuntos morales que políticos. Esto, unido al hecho de que el público español estaba muy poco preparado para entender ese mensaje crítico, permitió a la censura ser relativamente permisiva en ciertos aspectos. El mensaje de estas películas únicamente caló en círculos muy reducidos, como los universitarios, a la postre decisivos en la oposición al franquismo.



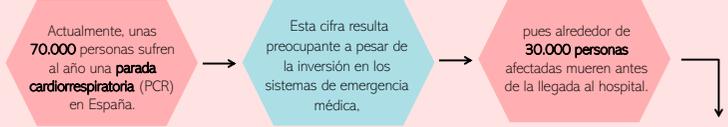
# RCP, un desafío en las aulas.

## Resucitación cardiopulmonar aplicada al alumnado del IES Francisco Ros Giner en Lorca (Murcia)

Isabel Serrano Portillo | IES Francisco Ros Giner | Ciencias sociales y jurídicas | Curso 2019-2020



### 1. Introducción



Las probabilidades de sobrevivir tras una parada cardiorrespiratoria extrahospitalaria dependen de múltiples factores, pero el **inicio de una resucitación cardiopulmonar** antes de la llegada de los servicios de emergencia y una **desfibrilación precoz** se consideran maniobras fundamentales para la supervivencia de una persona en PCR.

### 2. Objetivos

- 01 Explorar la información y actitudes que poseen los alumnos del instituto Francisco Ros Giner acerca de la resucitación cardiopulmonar y los desfibriladores.
- 02 Describir el nivel de conocimientos sobre Resucitación Cardiopulmonar y uso de los Desfibriladores que adquieren los estudiantes después de una actividad formativa.
- 03 Identificar estrategias educativas efectivas para la formación en Reanimación Cardiopulmonar y el uso de los desfibriladores.

### Hipótesis:

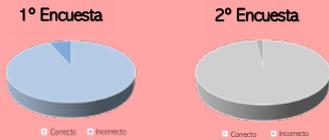
Los niveles de conocimiento del alumnado acerca de las RCP y los DEA y primeros auxilios son los suficientes para prevenir las muertes cardiacas en las calles.

### 3. Materiales y métodos



### 4. Análisis y discusión de resultados

#### 1. Identificación de una PCR



Los resultados son evidentes, pues se identifica con claridad una PCR; podemos observar una ligera mejora en los resultados entre la primera y segunda encuesta: hay un **93,62%** de respuestas correctas en la encuesta inicial y un **98,07%** de respuestas correctas en la encuesta posterior.

Gráfico 1. Nivel de conocimiento de PCR.

#### 2. Identificación de una RCP

En cuanto a la RCP, una gran mayoría de personas dice conocerla en ambas encuestas, pero a la hora de realizarla, observamos que, únicamente un **39%** de personas se ven capaces de realizarla en la primera encuesta frente al **60%** que dice no en la segunda.



Gráfico 2. Nivel de conocimiento de RCP.

#### 3. ¿Cuántos sabrían realizarla?

Gráfico 3. Capacidad de realizar una RCP.

#### 4. Identificación de la Cadena de Supervivencia

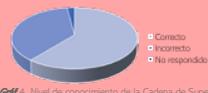


Gráfico 4. Nivel de conocimiento de la Cadena de Supervivencia.

#### 5. Conocimiento de los pasos a seguir

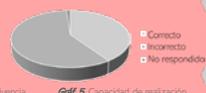


Gráfico 5. Capacidad de realización.

#### 6. Identificación de un desfibrilador



Gráfico 6. Nivel de conocimiento de un DEA.

#### 7. ¿Quién está autorizado a utilizarlo?



Gráfico 7. Autorización para utilizar un DEA.

La mayoría del alumnado, concretamente el **75%**, conoce este instrumento pero consideramos como dato interesante que un **74%** de ese mismo porcentaje cree no estar autorizado a usarlo.

Una mayoría dice saber identificarla, pero al igual que con la RCP, una mayoría **no sabría** realizar estos procedimientos.

### 5. Conclusiones

- 01 Los primeros auxilios son un contenido que **no** ha sido contemplado y son tratados de forma superficial en las aulas. Por este motivo son **pocas** las experiencias educativas que encontramos.
- 02 Obtenemos una mejora de resultados tras la intervención del equipo profesional con una mejora del **6,5%**.
- 03 Ante la mejora de resultados tras la intervención profesional, pensamos que se debería de realizar un **número mayor de sesiones**; a partir de los resultados anteriores, 10 sesiones con alumnos serían una buena opción para una formación más completa.

### Agradecimientos

- A Dña. **María José Aragón Sánchez**, Dña. **María de Lourdes Barnés Romero**, Dña. **Carmen López Espejo** y Dña. **Esther Sánchez Pérez**.
- A **Solanger Hernández** coordinadora de docencia del hospital Rafael Méndez y **Antonio Ros** supervisor de la UCI.
- A los **alumnos voluntarios** de IES Fco. Ros Giner.
- A mi familia y amigos.

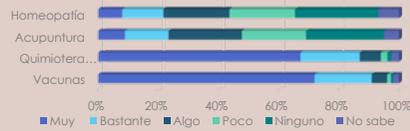
# DE CIENCIA A PSEUDOCIENCIA: 6 LETRAS ENTRE LA VIDA Y LA MUERTE

Ana Joaquina Candel Marín, IES Los Albares



## INTRODUCCIÓN

A partir de la interacción con la información científica a la que se está expuesto, cada individuo elabora una **imagen social de la ciencia** (Muñoz, 2018). Surge el problema de que dicha imagen se está viendo afectada por creencias pseudocientíficas como el **terraplanismo** o **las pseudoterapias**. Para analizar esta imagen, se han elaborado numerosos cuestionarios e informes como la **Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología**, realizada de forma bianual por la Fundación Española de Ciencia y Tecnología. Su edición de 2018 incluyó una pregunta sobre el carácter científico de ciertas pseudoterapias, cuyas respuestas iniciaron la controversia sobre el tema:



En respuesta a esos datos, se inició la lucha contra la integración de las pseudoterapias y la pseudociencia en general en la sociedad. Se llevaron a cabo iniciativas como el **"Plan para la protección de la salud frente a las pseudoterapias"** y la campaña #coNprueba, ambas llevadas a cabo por el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social y el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidad, con el objetivo de dar información rigurosa, veraz y accesible a la ciudadanía para que pueda tomar decisiones informadas y responsables frente a las pseudoterapias y pseudociencias.

## PROBLEMA

¿Cuáles son los peligros que encierra la pseudociencia?

## OBJETIVOS

**Objetivo general.**

Analizar el impacto y las consecuencias que han tenido las pseudociencias en la sociedad actual.

**Objetivos específicos.**

Analizar la confianza que puede tenerse en la medicina alternativa y complementaria en todas sus formas.

Estudiar cuál es el grado de duda, y por tanto el peligro que genera la integración de la pseudociencia en el conocimiento científico.

Concretar en el uso particular y la confianza en la pseudoterapia de la homeopatía.

## CONCLUSIONES

**Objetivo I: Analizar la confianza que puede tenerse en la medicina alternativa y complementaria en todas sus formas.**

- La falta de información juega un papel clave en la integración de las pseudoterapias en la sociedad.
- Más de la mitad de los encuestados cree en los beneficios de las pseudoterapias, poniéndose en riesgo a su vez.
- Las pseudoterapias que despiertan una mayor confianza son el yoga, la meditación, la acupuntura y las plantas medicinales.

**Objetivo II: Concretar en el uso particular y la confianza en la pseudoterapia de la homeopatía.**

- Hay una extendida creencia de que la homeopatía es una medicina que ayuda a estar más sano, en contraste a la medicina convencional, la que se cree que es perjudicial.
- La homeopatía es una de las pseudoterapias más utilizadas y de mayor controversia.
- Los pacientes suelen utilizar homeopatía para tratarse enfermedades leves, siendo en caso contrario un grave peligro para el paciente, como es el ejemplo de los 390 casos encontrados sobre la misma.

**Objetivo III: Estudiar cuál es el grado de duda, y por tanto el peligro que genera la integración de la pseudociencia en el conocimiento científico.**

- En 2015 se produce un gran aumento del interés en la pseudociencia en general.
- La imagen social de la ciencia se encuentra en peligro, puesto que una pequeña duda sobre la misma supone el riesgo de millones de ciudadanos.



## METODOLOGÍA

En función a la profundidad con la que se aborda el objeto de estudio, se considera el trabajo de investigación de alcance **exploratorio**, puesto que se habla de un tema poco estudiado y de interés. Su enfoque es **cualitativo**; sin embargo, se ha utilizado un método mixto de recogida de datos, con dos tipos de Instrumentos. Estos Instrumentos son:

**Instrumento I: Cuestionario de la Imagen Social de la Ciencia**

Bloque	Tipo de información
Datos de clasificación	Género, edad, nivel de estudios terminados, ideología política, creencia religiosa y numerosas variables más
Conocimiento y uso de Pseudoterapias	Preguntas sobre el uso y conocimiento de ciertas terapias alternativas
Conocimiento y uso de Homeopatía	Parentésis en la confianza que se tiene en la homeopatía, una de las pseudoterapias de mayor controversia
Percepción y resistencia social a la ciencia	Se analiza la imagen y el conocimiento que se tiene de la ciencia en la actualidad, así como el asentamiento de la pseudociencia

**Instrumento II: Análisis documental**

Con el objetivo de analizar el papel que desempeña la pseudociencia actualmente en el planeta, se realizó una recopilación de documentos, clasificados en función de los siguientes criterios:

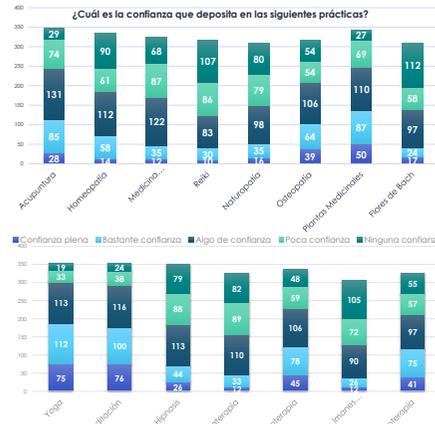
Tipo de información	Herramienta de recogida	Ejemplo
Noticia de prensa	Perifoneos de interés nacional y de divulgación científica	El País, National Geographic, CNN, El Mundo
Opiniones	Redes sociales	Instagram, Twitter
Documento o estudio oficial	Revistas científicas, Google Scholar	ResearchGate
Divulgación	Blogs, Redes Sociales, Google Scholar	Youtube, APEP

## BIBLIOGRAFÍA

- Dipierri, J. (2004). Impacto e integración entre la Medicina Alternativa y la Convencional. Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales - Universidad Nacional de Jujuy, (22), 241-263.
- Muñoz, A., García, I., Laspra, B. (2017). Exploring the Image of Science: Neural Nets and the PKA Model. *Advances in Research*, 9, 1-19.
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2018). *IX Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología- Resumen de resultados*.
- Schulz P. (2005). Las pseudociencias. *Revista Iberoamericana de Polímeros*, 6(3).

## RESULTADOS

### INSTRUMENTO I:

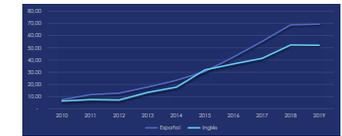


¿Cree que la homeopatía es igual de efectiva que cualquier tratamiento convencional?



### INSTRUMENTO II:

En primer lugar, se analizó la evolución del número de documentos, noticias y cualquier referencia hecha a la pseudociencia en Google entre los años 2010 y 2020, realizando una distinción entre los términos en español y en inglés:



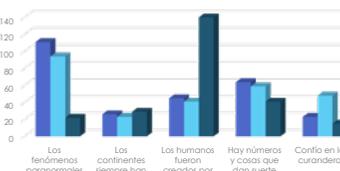
En cuanto al análisis documental, se obtuvieron:

Tipo de información	Nº de documentos
Noticia de prensa	91
Opiniones	14
Estudio o libro oficial	10
Divulgación científica	22

En total, bien por el uso de terapias que han puesto en peligro la salud de la persona o bien por abandono del tratamiento convencional, se han recogido 37 casos. Dentro de esos 37 casos, se encuentran 9.102.867 pacientes afectados por confiar en la pseudociencia, entre los cuales una cifra de 1.48.089 acabaron en muerte.

El resto de documentos no tuvieron efectos adversos en los pacientes, sino que se trata de divulgación pseudocientífica sobre todo tipo de creencias, entre ellas:

- Títulos universitarios sobre pseudoterapias
- Retirada del estatus de país libre de sarampión a 4 países
- IMMS u homeopatía para tratar el coronavirus
- Vídeos con millones de reproducciones sobre terraplanismo
- Revistas y cuentas en redes sociales con horóscopos seriales







## Trabajos premiados en el XI Congreso Regional Investigadores Junior CMN-CARM Curso 2019-2020

Recoge los trabajos del alumnado de los Bachilleratos de Investigación e Internacional de la Región de Murcia premiados en sus diferentes modalidades durante la celebración del Congreso. Está destinado especialmente a alumnado de la etapa de Bachillerato de los centros de Educación Secundaria de la Región de Murcia. Su formato digital la hace accesible a cualquier estudiante del mundo.

La finalidad de esta publicación es la de incentivar el interés por la investigación en los jóvenes estudiantes y hacer visible el buen hacer del profesorado de Bachillerato, de diferentes modalidades, en el desarrollo de este proyecto. La amplia trayectoria del Congreso y de esta actividad, así como la implicación conjunta de la Universidad de Murcia y de la Consejería de Educación y Cultura, avalan la calidad del proyecto.

[www.edurcam.es/publicaciones](http://www.edurcam.es/publicaciones)

