ACTAS DE LAS
V JORNADAS DE INVESTIGACIÓN
DE BACHILLERATO INTERNACIONAL

IES ROSA CHACEL DE COLMENAR VIEJO

CELEBRADAS EN SEPTIEMBRE DE 2019

BIBLIOTECA DE RECURSOS PARA BACHILLERATO INTERNACIONAL
IES ROSA CHACEL
COLMENAR VIEJO

Copyright © IES Rosa Chacel de Colmenar Viejo
C/ Huertas, 68 – 28770 Colmenar Viejo – Tel. 918 46 48 01
Impreso en España

Título: Actas de las V Jornadas de Investigación de Bachillerato Internacional

Autores: .

ISBN: 978-84-_____

Sumario

César Fernández. *Tratamiento e imagen de los sucesos de octubre de 1934 en Asturias*.....1
Daniel Barahona. *Orwell y la Guerra Civil española*.....18
Roxana Neagoe. *La diáspora y el poder político en Rumanía*.....31
Héctor Vázquez. *El* CorpoTV *en la batalla de Guadalajara*.....53
Sergio Cubillas. Temperatura y concentración en la fermentación del kéfir.....67
Irene Cañizares. Sin nombre y sin sombrero.....86
Tracy Silva. Estrés y glucocorticoides.....100
Valle Rodríguez. Diferencias en el enfoque de 1984 y Rendición.....125
Irene Ramos. Pérdida del sentido del gusto con la edad.....136
Julia Anglés. *El Guernica como icono político y símbolo del antibelicismo*.....157
Pablo Drake. *Propiedades físicas del sistema estelar* Gamma Cassiopea.....174
Luis Jorge Martín de la Cuesta *Sustentabilidad en la movilidad en Colmenar Viejo*.....201

Prólogo

Acercarse al conocimiento a través de la indagación sin perder la vista el respeto por el conocimiento heredado y por el trabajo de los otros es una garantía de éxito para una sociedad.

Los trabajos de investigación que recogen estas páginas son muestra de una madurez que no solo habla bien del esfuerzo de alumnos y profesores, sino que es una esperanza para nuestro futuro, el de todos. Se muestra aquí que el acercamiento crítico al conocimiento no es un objetivo inalcanzable para incluir en los preámbulos de las leyes educativas y en las introducciones de los proyectos educativos, sino que se concreta en resultados palpables.

El espíritu crítico, el método científico, el genuino afán por conocer se sustenta en hacer buenas preguntas, y de eso están llenas las monografías de alumnos de bachillerato que se recogen en estas actas. Estos alumnos no dan por buenas las respuestas heredadas, pero las respetan y las sopesan con una ecuanimidad que emociona.

Gracias, alumnos, por vuestra ilusión y vuestro esfuerzo. Gracias, profesores, por enseñar a caminar sin marcar el camino.

Felipe Perucho y Joaquín Herrero
Coordinadores de las V Jornadas de investigación BI

Tratamiento e imagen mediáticos de los sucesos de octubre de 1934 en Asturias. ¿En qué medida los medios de comunicación de la derecha antirrepublicana utilizaron los sucesos de octubre de 1934 en Asturias como herramienta política?

César Fernández Prieto

Introducción

Tema

Es mi vinculación familiar con Asturias y más concretamente con las historias de mis familiares sobre esta revolución, contadas desde ambas perspectivas políticas, lo que me ha llevado a querer `profundizar sobre los sucesos de octubre y las interpretaciones diferentes de cada ideología.

Los sucesos de octubre de 1934 en Asturias fueron un intento de derrocamiento del sistema republicano en España, una "revolución social". En la mayoría del territorio supuso un incidente menor a excepción de Asturias, Cataluña y, en menor medida, Madrid y País Vasco.

En un ambiente, tanto nacional como internacional de polarización política y tras dos años de gobierno reformista decepcionante para el sector obrero republicano, comienza un viraje político del gobierno a la derecha en el verano de 1933.

Las razones que propiciaron la revolución asturiana son variadas y discutidas. Las siguientes son las más objetivas y coincidentes para la historio-grafía.

- El descontento social y pérdida de fe en el sistema desde sectores obreristas al no reconocer los cambios esperados del bienio progresista.
- Como consecuencia de lo anterior, el sector socialista se polarizaría permitiendo un pacto excepcional en Asturias con comunistas y anarquistas para organizar la revolución.
- El reciente ejemplo de lucha represión austriaca y las tendencias fascistas ligadas desde los sectores obreristas a la derecha.
- Las condiciones sociales específicas de Asturias. Con gran masa proletaria minera en malas condiciones laborales y de carácter recio.
- La posible entrega de tres carteras a ministros cedistas por el Partido Radical. Esto podría ser el detonante a su vez.

Objetivo

En esta investigación nos centraremos en observar el tratamiento mediático posterior a los sucesos acontecidos en Asturias desde la derecha no republicana y su intención.

Señalaremos las características de los diferentes enfoques mediáticos acerca de lo sucedido, sus implicaciones y su repercusión. Así, concluiremos en qué medida los sucesos de octubre en Asturias fueron una herramienta política y que impacto pudieron tener. Haremos una breve valoración de lo que supuso para el desarrollo de la II República.

Se analizará:

1. La visión dada por la derecha no republicana del carácter revolucionario a través de las diferentes narrativas de los acontecimientos.
2. Los diferentes elementos y símbolos asignados al movimiento revolucionario.
3. La estrategia mediática esgrimida por la derecha: la creación de su identidad y las implicaciones que tuvo el choque ideológico planteado. Es decir, las consecuencias del tratamiento mediático.

Método

Se estudiará la versión antirrepublicana constituida por la CEDA y Renovación Española principalmente junto con otros grupos y personajes de

ideología similar: falangistas, intelectuales monárquicos (Maeztu), "republicanos" conservadores antimarxistas (Maura) o la posterior visión franquista.

Se mencionará como elemento contrastante la versión pro-revolucionaria, de sectores obreristas, comunistas y socialistas junto con los sectores republicanos moderados y centristas como las crónicas de Chaves Nogales sobre el movimiento.

Como fuentes primarias utilizaré los periódicos no intervenidos por la censura en ese momento, como el del *ABC*, *La veu*, el *Ahora*... interpretando la intención subyacente de sus elementos y estrategias. También utilizaré *Mundo Gráfico* para observar el tratamiento fotoperiodístico.

Incluyo toda intervención o discurso político de partidos o personajes influyentes como elementos propagandísticos y por tanto mediáticos.

Por otro lado, para dar perspectiva y apoyar nuestras conclusiones en autoridades utilizaré fuentes historiográficas analíticas de autoridades como Paul Preston o Antonio María Calero. Además, servirán para obtener algunas perspectivas contrastantes como las de G. Jackson y Pierre Broue acerca de la causa ideológica de los sucesos, aunque sin expresión explícita en el texto.

Características periodísticas y propagandísticas

Existen circunstancias relevantes que deben resaltarse antes de comenzar el análisis sobre el componente periodístico.

La primera es la censura de periódicos de carácter comunista-socialista e

izquierda republicana en España. No encontraremos artículos periodísticos puramente revolucionarios ni afines ideológicamente inmediatamente posteriores a los hechos. Esto plantea un escenario en el que los antirrepublicanos tienen la capacidad de informar de forma sesgada, lo cual será relevante.

Para referirnos a visiones contrapuestas del sector obrerista deberán tomaremos fuentes tales como *El Socialista* y *Octubre rojo* en Asturias de un avanzado año 1935. También, con menor importancia, usaremos manifiestos de la Komintern, analizados por B. Bayerlein en *El significado internacional de octubre de 1934 en Asturias.*

Finalmente, creo particularmente trascendente el elemento de "lo mediático" o propagandístico de: discursos, intervenciones parlamentarias, fotografías... ya que en la época eran los medios de máxima influencia de masas.

Vemos un especial peso en la prensa propagandística. Las maquinarias de propaganda NAZI y rusas habrán comenzado a mostrar su poder y así supondrá un crecimiento internacional de inversión en estos ámbitos con fines políticos. También se observará su poderío, aunque con otro tipo de caracte-

rísticas, en USA y UK. En conclusión, será el momento de explosión de aleccionamiento mediático propagandístico en Occidente.

Perspectiva y estrategia de la derecha no republicana

Composición de la derecha no republicana

La derecha no republicana está formada principalmente por la CEDA y Renovación Española (RE), cercanos ideológicamente. Ellos plantean su participación en el organigrama político como medio para terminar con la República "un caballo de Troya" (Paul Preston, 1984).

RE se diferencia por su carácter más aversivo y catastrofista hacia la República en comparación con una visión más moderada y menos violenta, "accidentalista", de la CEDA, con marcada influencia católica.

Como sus representantes periodísticos destacan El debate para la CEDA y *ABC* para RE. No obstante, *ABC*, por su tamaño será el principal representante del conjunto de grupos de derechas.

La maquinaria propagandística cedista, y por imitación la de los demás partidos, se verá impulsada por aportaciones financieras de simpatizantes como el declarado enemigo de La República Juan March. Su modernización basada en la maquinaria propagandística de la Alemania NAZI y estudiada e implantada por el propio Gil Robles, incrementará su eficacia. (Paul Preston, 1984)

Es cierto que la ideología y características de todo el bloque que hemos considerado no republicano difiere entre sí. No obstante, para poder abordar el estudio los aglutinaremos en base a sus ideas coincidentes, representadas en la posición cedista y de RE, por ello la explicación anterior. No puntualizaremos ciertas diferencias como las que existen entre la visión más general (Maura, Maeztu, Calvo Sotelo, Gil Robles) y algunas más particulares (José Antonio Primo de Rivera).

Imagen de los revolucionarios y su intención

Aunque el debate historiográfico no resuelva si la entrada de los ministros cedistas al gobierno fue el detonante revolucionario, si lo considera como causa y potenciador del movimiento.

El mundo obrero interpreta los nuevos cargos ministeriales como el fin de la vía democrática hacia la socialización. La entrada de un sector conservador católico y burgués con afinidades autoritarias relacionadas con el fascismo resulta desde su perspectiva una amenaza. (*El socialista*, 3 oct 1934, no 8007 p. 1) La presencia de Gil Robles en Nuremberg o algu-

nos elogios a la organización "corporativista" del Estado italiano será el argumento para defender su postura.

Lo primero que se observa es la aversión del sector derechista ante un acto revolucionario-proletario. Pero más allá de esta confrontación ideológica ¿Qué significado se le otorga?

Los sucesos, desde la perspectiva no-republicana, van más allá de una manifestación política. Mediante el "simbolismo" los grupos no-republicanos argumentarán en favor de sus intereses políticos.

En primer lugar, expondrán la imagen de la revolución como un "ente malvado" mediante la difamación y descripción connotativa de hechos. Describen los sucesos como una vorágine de destrucción, deshumanizan la autoría en un principio para posteriormente criminalizarla (A. M.a Calero, 1984): "las pasiones de la bestia" "a los hombres como hombres a las fieras como fieras" "carne de horca". (*El Debate*, 12 oct 1934. *El Sol*, 19 octubre 1934. *ABC*, 18 oct 1934.)

Desde la prensa se desacreditarán las intenciones de esta insurrección en su descripción:

- La iniciativa de republicanos y socialistas se tachará de contraria a sus propios principios parlamentarios. Focalizan en la incapacidad de aceptar la decisión popular, "cuando el triunfo era de las derechas no aceptaba la voluntad de la nación" (Franco F., obtenido de *Octubre visto por la derecha 1984*).
- Utilizarán la radicalización real del sector socialista, "*Tenemos que recorrer un periodo de transición hasta el socialismo integral, y ese período es la dictadura del proletariado, hacia la cual vamos*". (Caballero L., nov 1933, obtenido de FNFF), como evidencia de su finalidad no parlamentaria. Apoyarán así esta idea en las publicaciones de *El socialista* donde se reitera el camino no democrático (Avilés J., 2008). "contra el sufragio universal, contra la Constitución, contra el parlamento" (*ABC*, 19 oct 1934)
- La prensa atacará de forma explícita al carácter ideológico de la insurrección. Describen el origen como la consecuencia de una sociedad en decadencia por la industrialización. Exponen la idea de la corrupción del agricultor asturiano idealizado, símbolo del romanticismo nacionalista, por la industrialización e influencias extranjeras a causa del aperturismo. De esta forma, el grupo cedista-católico fortalece su postura ne-

gativa al aperturismo e industrialización. Así lo expondrá la visión franquista en *Historia de la cruzada española*. (Calero A M.a, 1985)

- Los medios atribuyen como única intención revolucionaria la destrucción de España. La universidad de Oviedo ejemplificará la destrucción cultural y la Catedral de Oviedo, la religiosa. "Empresa brutal, sanguinaria y devastadora [...] incitada por el más vil materialismo [...] en una explosión marxista" (*ABC*, 9 10 y 17 octubre 1934) "*un acto de barbarie contra la civilización*" (*El Debate*, 13 octubre 1934).
- En contraposición a la descripción de los mineros encontramos la de la actuación militar. "actitud verdaderamente gallarda de las fuerzas" (*ABC*, 10 octubre 1934). El *ABC* realiza a partir del día 10 de octubre la presentación del avance militar como imparable y dominador del terreno, sin la dificultad que se podría intuir de su lentitud y del estado de la ciudad de Oviedo (Colina Vitrián C, 2011). Encontramos como elemento contradictorio las narraciones de J. D. Fernández en *Octubre rojo en Asturias* o en las propias crónicas de Chaves Nogales en el *Ahora*, en las que se relata la dureza de la lucha. Con cortos y lentos movimientos, que, de no ser por el armamento moderno y la dinamita, pienso, podrían haber sido narraciones de trinchera. (M. C. Nogales, J. D. Fernández, J. Pla, J. Amat, 2017)

El papel que jugó el fotoperiodismo

Las crónicas tanto de Pla como de Chaves Nogales denuncian la abundancia de periodismo sensacionalista, la deformación de la realidad con el fin de "vender más". Desde periódicos no especialmente polarizados, por la ya mencionada situación necesariamente "derechistas", se mitificaron y exageraron las noticias contribuyendo así a agrandar la "malvada" imagen revolucionaria.

Las fotografías de Asturias se agrupan en tres temáticas principales; La exaltación militar, la destrucción material y el de armamento de los revolucionarios.

La fotografía militar se utilizará para reforzar y engrandecer la figura del ejército. Ello es significativo por pertenecer a uno de los símbolos que como se verá posteriormente componen la "identidad nacional".

La siguiente fotografía (imagen 1) muestra las "tropas triunfales" en desfile. Nótese la connotación de fuerza que presenta.

Imagen 1: Las tropas del general López Ochoa en desfile triunfal por Oviedo: Mundo gráfico 24 Oct. 1934

En la siguiente fotografía (Imagen 2) , textualmente, "*La entrada del general López Ochoa, al frente de su columna, en Oviedo el Domingo 14 de octubre. La población aclamó entusiásticamente al general al liberar la ciudad de la pesadilla de unos días trágicamente inolvidables*" (*Mundo gráfico*, 24 oct 1934). Ejemplo de ensalzamiento personal del general, "liberador de la pesadilla", y símbolo de victoria con el gesto triunfal del personaje del fondo.

Imagen 2: Fotografía del general López Ochoa en Oviedo (Mundo Gráfico, 24 oct 1934).

La fotografía sobre la destrucción material atribuida a los revolucionarios refuerza el mensaje de demonización y culpabilización hacia ellos. Los impactantes estragos de la dinamita se pueden malinterpretar en el ideario popular. Se sobredimensiona el impacto del explosivo, con poca letalidad en batalla, pero gran poder destructor. Como refleja Chaves Nogales en su crónica: *El martirio de Oviedo bajo el imperio de la dinamita* (*Ahora*, 28 oct 1934), los explosivos, aunque con desorbitadas consecuencias materiales, servían a los 12 desorganizados e inexpertos revolucionarios como elemento de empuje y resistencia más que como arma letal. Se empleaba para hacer retroceder a las tropas y desalojar posiciones o como método para asegurar la retirada como el caso de la fábrica de Trubia (imagen 3). Considero válida la versión de Chaves Nogales por su reconocida imparcialidad y capacidad de pensamiento independiente.

Las imágenes presentan la devastación con autoría únicamente revolucionaria, lo que contribuyó a achacarles a estos mineros esperpentizados no solo el carácter destructor sino también sanguinario. Esa intención de "la destrucción por la destrucción" ya explicada. Achaca con sesgo mediático toda destrucción material a la dinamita, omitiendo las consecuencias de los bombardeos militares que, con menor impacto, también causaron estragos.

En el caso de la catedral (imagen 4), la autoría es clara y ya sea por el carácter anti secular de la insurrección o las "necesidades" estratégicas para combatir a los tiradores en ella apostados, esta fue destruida de forma consciente y sin miramientos.

El hecho trasciende más allá de la destrucción arquitectónica. El carácter anticlerical, como se verá más adelante, será determinante para la distinción entre amigos y enemigos de los dos "bandos". Por ello, aunque sin intención más allá de la información, las imágenes servirán

La fábrica de armas de Oviedo fué totalmente destruída por los
volucionarios, y fué hallada así al entrar en la ciudad las tropas lib
tadoras (Fot. Alfo

El bando que el Comité revolucionario de Oviedo colocó en las cal
de la ciudad, en los días en que los rebeldes fueron dueños d
población (Fot. Luis G. de Lina

Imagen 3: Restos de la fábrica de armas de Trubia tras ser explosionada. Mundo Grafico, 24 oct 1934

como material para la argumentación acerca del carácter maligno-religioso de las izquierdas.

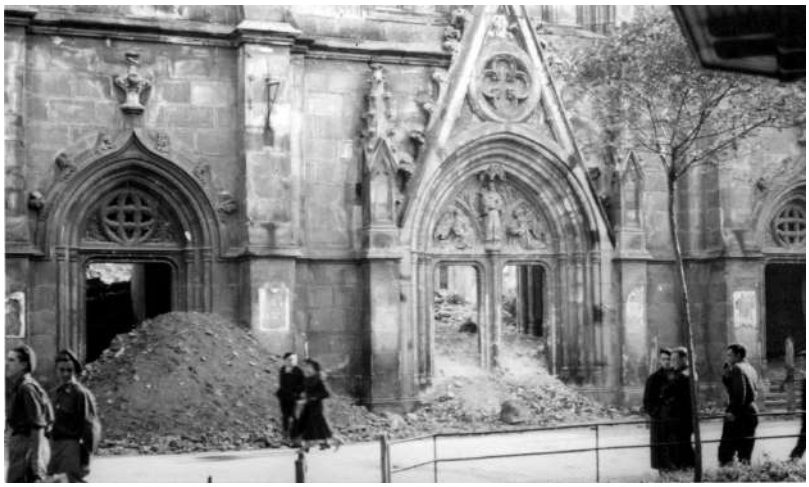


Imagen 4: Catedral de Oviedo tras la entrada militar en Oviedo. ABC [Extraída de archivofotográfico ABC: La insurrección obrera que sacudió Asturias en octubre de 1934] (ABC online, 30/10/2012)

No obstante, también se vincula la destrucción de la Universidad (imagen 5) con los revolucionarios. Hoy en día no se ha resuelto el debate de la causa de su incendio y explosión, ya que se encontraron cuerpos de insurrectos en su interior y otros indicios significativos (Atlántica XXII, 2016). Aun así, los mineros cargarán con lo acontecido.

Por último, los reportajes fotográficos se centraron en el armamento incautado a los revolucionarios. De esta forma manifiestan su peligrosidad y los presentan equiparándolos a un ejército y no con carácter civil.

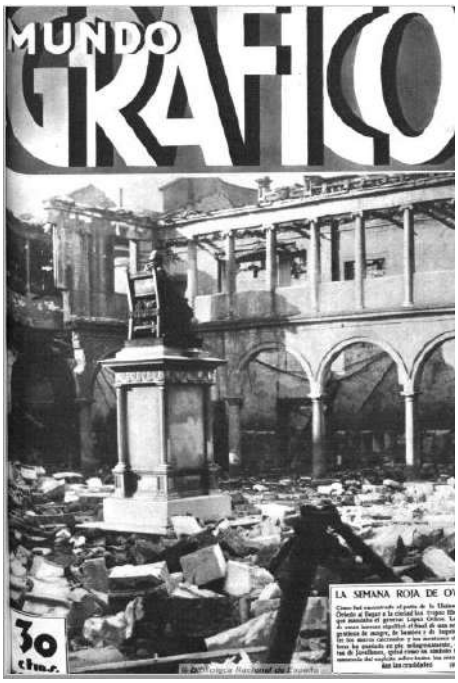


Imagen 5: Estragos en la Universidad de Oviedo tras la revolución. (Mundo Gráfico, 24 oct 1934)

La toma de fábricas de la Vega o Trubia y el comercio internacional de las organizaciones comunistas y anarquistas contribuyeron a armar a los mineros tanto con armas de fuego convencionales como con cierta artillería. Sin embargo, y aunque poseían una gran cantidad de armamento, les resultó ineficaz por su carencia de adiestramiento y por la falta de municiones. Incluso en el caso de

la artillería tomada en Trubia, los cañones disparaban sin artilleros cualificados y sin espoleta, lo que mermaba la capacidad de los artefactos. Por consiguiente, aunque no se manipula la realidad, la insistencia en estas imágenes desemboca en una percepción susceptible, ya que en comparación la fuerza militar resultaba inútil. (imágenes 6 y 7)

Imagen 6: Incautación de fusiles a los revolucionarios en Asturias. (Mundo Gráfico, 24 oct 1934)

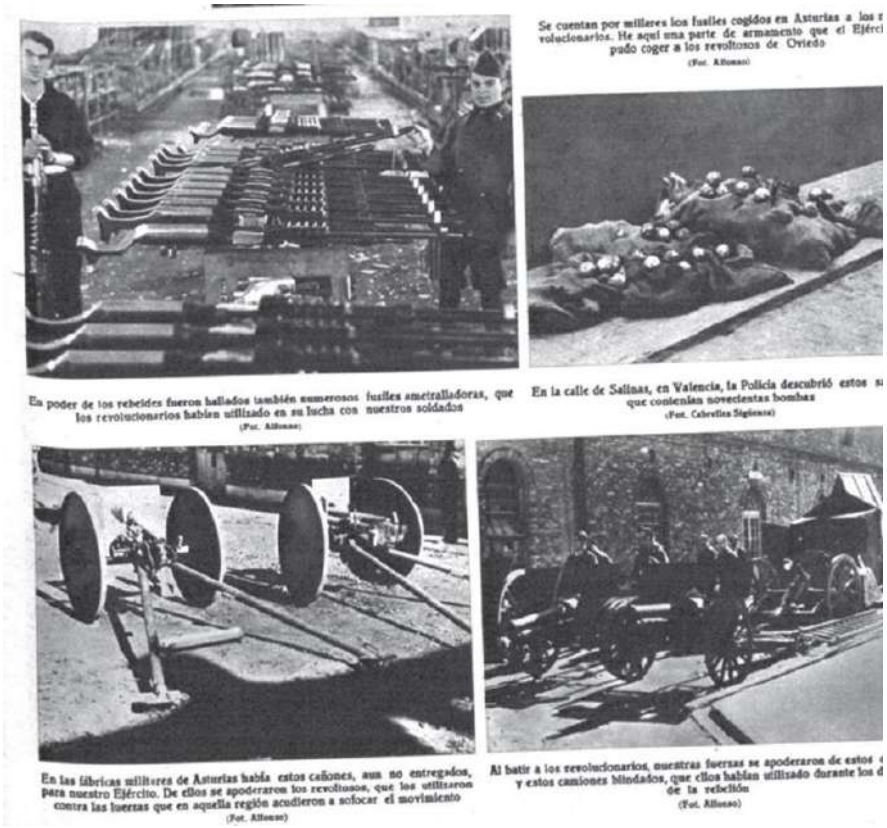


Imagen 7: Incautaciones de artillería y armas pesadas a los revolucionarios en Oviedo (Mundo Gráfico, 24 oct 1934)

Simbología rupturista. "La Identidad Nacional"

En base a la interpretación de los hechos anteriormente expuestos y a la imagen creada, se procedió a formar una identidad opositiva a toda idea "izquierdista". Tras descalificar el carácter revolucionario, la propaganda intenta transmitir un mensaje rupturista a la sociedad a partir de resaltar las diferencias de estos dos grupos ya definidos.

La argumentación racional basada en la ilegalidad e ilegitimidad de la insurrección y su incompatibilidad con los principios democráticos supuestamente obrero-republicanos es la base a partir de la cual se introducen una serie de símbolos identitarios de carácter subjetivo que acentúan a fractura social.

El elemento principal es el patriotismo. La atribución de carácter "Anti-España", según Maeztu, marcarán los "males nacionales" ligando el republicanismo con los valores o elementos demonizados de este carácter antipatriótico.

Se utiliza la "madre patria" como símbolo de lealtad y respeto hacia la figura materna definida por ellos mismos. A través de ella, de nuevo copiando modelos autoritarios, marcarán y calificarán los enemigos exteriores como "enemigos de la patria".

Los valores típicamente conservadores, más arraigados en la derecha, servirán como elemento diferenciador de lo español y lo "externo". Antipatriotas son quienes no pertenezcan a su definición patriótica: conservadora, nacionalista-centralizada, católica, militarista, patriótica, antirrepublicana… descrita por Calvo Sotelo en su discurso "*Patria*" ante las cortes el 6 de noviembre. O según Maura, sobre los revolucionarios: "escoria podredumbre y basuras", "no merecen ni ser españoles ni humanos" (*ABC*, oct 16 1934). Y, en referencia al momento de única presencia de derechas en el parlamento tras los acontecimientos, "Estuvo todo el espíritu español" (*ABC*, 9 octubre 1934) De nuevo se reincide en la deshumanización revolucionaria y se define "lo español". (A. M.ª Calero 1984)

El catolicismo servirá para la diferenciación social y, en consecuencia a los actos anticlericales, atribuirá el significado "maligno"-religioso a la revolución. La prensa expondrá los clérigos e iglesias como mártires para la causa no republicana, apareciendo en los periódicos como el ABC multitud de relatos acerca de la tortura y crueldad emprendida contra los religiosos. Aunque, se acuerde que sucedieron actos violentos se acusa una influencia sensacionalista por la inverosimilitud monstruosa que se describe como denuncian Chávez Nogales y Pla.

Pero lo significativo en este caso no es la realidad misma sino la atribución de cruzada religiosa que se le otorga a la lucha en Asturias, de especial peso en la argumentación franquista de *Historia de la cruzada Española.*

Finalmente, el Ejército será otro factor identitario y rupturista. La prensa y el discurso político lo destacarán como el soporte de "orden". Como se vio anteriormente, se observa de forma reiterada la insistencia de la prensa en mostrar el control que consiguen los tercios. Se identifica esta imagen de fuerza y orden como la "columna vertebral" de España. Será en el manifiesto del bloque nacional del 8 de diciembre donde se reivindique esta unión entre patriota derecha y Ejército. (Universidad de Granada, 2010)

Desde mi perspectiva lo interpreto como una forma de reconocimiento hacia un órgano mayoritariamente monárquico y conservador, dañado en su imagen durante los años previos a la república y despojado de poder durante el primer periodo reformista. De esta forma y como se verá más adelante, se introduce la crítica hacia el gobierno anterior de Azaña, culpando a la reforma militar de los sucesos.

Por otro lado, encontramos comparaciones en la prensa entre esta insurrección y el intento de golpe de Estado de Sanjurjo. En ellas se comparan y se expone de forma evidente la legitimidad del caso militar y su menor impacto destructivo. Así se expone una "justificación" de un levantamiento pasado (a los que indultarían) coincidente con varias declaraciones de otro inminente. José Antonio Primo de Rivera: "Es posible que venga la revolución nacional en cuyas filas me alisto" (Calero A. M.ª, 1985).

Respecto a la actuación directa del Ejército en Asturias encontramos una imagen de "libertadores". Tras la difusión de una imagen descalificadora de los revolucionarios, y la exaltación del poder militar, se trata de justificar el uso de la fuerza por el bien del orden. Se realizarán tímidas condenas a cualquier exceso militar, sobre todo influidas por la terrorífica imagen de los tercios y los regulares africanos. Pero también encontramos justificaciones del uso de esta fuerza tales el discurso de Víctor Pradera en su "el brazo de la patria". Texto que incluye y liga el ejército, el orden y la patria de nuevo como entidad derechista. (*ABC* 24 octubre 1934)

Argumentación y campaña. Culpables extra-revolucionarios.

La imagen transmitida de la izquierda, tras definirse los "bandos" o identidades y en teoría republicana pero entonces sublevada, facilitó el

mensaje mediático de fractura social del país y su inviabilidad para convivir.

La prensa no republicana atacará a la oposición vinculándoles con los sucesos. Culpan al gobierno anterior y al sistema republicano del estallido revolucionario, manifestando así su disconformidad con él. La confluencia de todo el espectro político en dos bloques y su polarización ideológica acentuará la ruptura social. Al solo existir un bloque "republicano", el enfrentamiento englobará a todos los partidos de izquierdas.

El "bienio reformista" (1931-1933) será, desde la perspectiva de la derecha, el culpable o partícipe de la revolución. En especial se atacará a la figura de Manuel Azaña como el símbolo de las políticas progresistas republicanas. Entre las repetidas recriminaciones están los ataques a las medidas que acentuaron los sucesos, o, según los denunciantes, fueron la causa de ellos. Estas políticas además son aquellas que confrontan con los pilares de la identidad nacional.

a) La religión será uno de los pilares. El carácter "maligno" de los revolucionarios anticlericales se relaciona con la desvinculación religiosa de la educación. En este sentido se atiende a la conflictividad de la ley frente a la identidad católica de las derechas. Así, recriminan el bloque de izquierda las consecuencias de su política.
b) La identidad militarista. De nuevo se atenta contra la de reorganización militar azañista. La desmilitarización de la región con especial foco en la de las fábricas de armas de Trubia y de la Vega es por lo que pudieron los "malignos" mineros pertrecharse tan fuertemente. Por tanto, es consecuencia de esta reforma la gravedad de la revolución y la "anarquía" acontecida. En contraposición está el símbolo de orden de las derechas, el Ejército. De esta manera se expone como solución la revalorización de Ejército a "columna vertebral" que sustente con orden la nación.
c) Inmunidad a Sanjurjo. En esta línea encontramos la comparación de esta insurrección con la "Sanjurjada". La reforma militar se comprendía como forma de prevenir el intervencionismo militar en la gobernación. Por tanto, la comparación de ambas insurrecciones y la valoración positiva del levantamiento hace entrever su predisposición militarista-autoritaria. Además, la posterior absolución de los militares implicados de nuevo conformará un hecho contrapuesto a las reivindicaciones de amnistía para lo represaliados de la revolución.

d) La flexibilidad de prensa. Se culpa constantemente a los periódicos socialista-comunista de encender a la masa social como se refleja en la novela gráfica del historiador y dibujante A. Zapico. Se acusará al gobierno de permitir la confabulación mediante la prensa libre.

> "*Es la prensa la que ahora aprecia tonos de violencia en la derecha, la cual se limita a pedir justicia, imperio de la ley, y que al señalar a los culpables no hace sino sellar la propia confesión implícita de ellos mismos, que huyen y se ocultan después de comprometer a la masa obrera*" (*ABC*, 16 oct)

e) El aperturismo. Se afirma como causa revolucionaria las influencias extranjeras comunistas importadas por el comercio internacional, en concreto, del puerto de Gijón (Calero A. M.ª, 1985).

f) El pacto de coalición. La coalición republicana-socialista se veía como un paso hacia el marxismo dañando la imagen del sector republicano. Por otro lado, la estrategia de radicalización socialista afecto a su sector moderado que se vio sumido en la revolución como años después explicaría Indalecio Prieto. (*Cabezas Moro*, 2009)

Conclusiones

Si retomamos la pregunta de investigación. ¿En qué medida el tratamiento informativo contemporáneo dado a la insurrección de octubre de 1934 en Asturias resultó en una herramienta política para la derecha antirrepublicana? Podemos concluir ciertos aspectos en los que sí resultan instrumentalizados los sucesos, aunque como se mencionó, la discrepancia historiográfica respecto a su significado histórico concluir ciertas afirmaciones de mayor trascendencia.

1) Los sucesos supusieron una herramienta para resaltar la fractura social entre la izquierda y la derecha a través de la presentación de los elementos ideológicos contrastantes de ambas ideologías. La propaganda revolucionaria no expuesta en la monografía atribuirá de forma falsa pero eficaz la revolución a la Komintern y el PCE, acentuando el carácter "enemigo" desde la derecha (B. Bayerlein, 1984). Todo ello daría lugar a la polarización y agrupación en dos bloques políticos a partir de 1935, el Frente Popular y el Bloque Nacional.

2) Los hechos se utilizaron para reivindicar desde los partidos monárquicos, autoritarios, católicos… la inviabilidad de La República. La República se vinculará con el bienio reformista, de carácter antimilitarista, reformista (no conservador), laico, marxista (en un momento de consolidación comunista autoritaria) etc. Los sucesos serán la consecuencia natural de las políticas reformistas y en conclusión del sistema Republicano. Por tanto, la pérdida de la fe en el sistema desde la derecha será en parte el tratamiento mediático de estos hechos. Calvo Sotelo: "*la derecha por definición política no podía participar en la República pues resulta incompatible con ese régimen político". En esta intervención dejará en manos del proyecto cedista recobrar el orden.* (Pomés J. Morente F., Puisech J., 2016)
3) Visto a más corto plazo los sucesos dañaron la imagen de los partidos republicanos burgueses implicados desde el punto de vista electoral al mostrar un vínculo más cercano con partidos anticapitalistas. El centro republicano de derechas también se había movido a posiciones más reaccionarias como el caso de Maura, lo que facilitó el enfrentamiento y la conflictividad social en la primavera de 1936.
4) La imagen dada sirvió de justificación para los golpistas del año 1936 al argumentar la rotura de las normas parlamentarias y democráticas que dos años antes.
5) La narración de hecho glorificó y reivindico el peso que el Ejército había perdido en los años anteriores. Y ayudo a forjar personajes fuertes en él como Franco o López Ochoa dentro del ejército africanista.

Creo conveniente reflexionar sobre mis conclusiones y tras ello advierto que pueden ser rebatibles. Debería profundizar más en la intencionalidad del tratamiento de los hechos, ya que, esto cambiaría las "instrumentalizaciones" a simples consecuencias. También debo mencionar la dificultad de concluir el impacto de "lo mediático" en base al mero estudio de acontecimientos de importancia, ya que este queda sujeto a cierta interpretación.

Bibliografía

Material periodístico

- Amat J., Fernández J. D., Nogales M. C., Pla J., (2017), *Tres periodistas en la revolución de Asturias*, ed. Libros del Asteroide. Barcelona; 234 págs.

- Prólogo por Jordi Amat, de gran utilidad para definir a los periodistas y un contexto histórico centrado en el tratamiento mediático con cierta perspectiva histórica.
- *Octubre Rojo en Asturias*, J. D. Fernández; Visión de diputado socialista con gran utilidad para observar el contraste de carácter otorgado a la revolución, con sesgo ideológico.
- Crónicas M. C. Nogales, *Ahora*; Perspectiva de gran valor por la calidad e imparcialidad del periodista.
- Crónicas Josep Pla, *La veu de Cataluña*; perspectiva burguesa y de la derecha republicana no especialmente exaltada y de gran rigor, aunque con sesgo ideológico.

- *ABC diario* [Desde 3 oct hasta 3 nov], hemeroteca virtual *ABC* http://hemeroteca.abc.es/ Base fundamental de la opinión de la derecha cedista y el posterior Bando Nacional.
- *El socialista* (publicaciones entre 28/09/1934 - 19/12/1935); (nº: 8003, 8004, 8005, 8006, 8007, 8008, 8009, 8010.); Hemeroteca Fundación Pablo Iglesias http://archivo.fpabloiglesias.es/index.php?r=hemeroteca/ElSocialista . Perspectiva contrastante de la derecha y comprensión del enfrentamiento.
- *Mundo Gráfico*, 24 oct 1934, 46 págs; ilustración de los hechos, representación general de fotografías del conjunto de periódicos. Hemeroteca Nacional.
- *El Debate*, 18 octubre 1934; extraído de: Calero A. M a. *Octubre 1934, cincuenta años para la reflexión*. Sin observación directa del periódico, a partir de citas tomadas del análisis.

Textos y trabajos analíticos

- Jackson G. et al. (1984-1985) *Octubre 1934. 50 años para la reflexión*. Siglo XXI de España editores, 340 págs.
  - Jackson G. *Fascismo y antifascismo*, 6 págs.
  - Broué P. *Octubre del 34 en el contexto europeo*, 8 págs.
  - Bayerlein B. *El significado internacional de octubre de 1934 en Asturias. La Comuna Asturias y el komintern*. 24 págs.
  - Preston P. *La revolución de octubre. La lucha de las derechas por el poder*. 27 págs.
  - Calero A. M.ª. *Octubre visto por la derecha*, 18 págs.
- Avilés, J., (2008). *Los socialistas y la insurrección de octubre de 1934*. UNED, Análisis de profesor de Hª contemporánea.

- Colina Vitrián C. (2011), *El papel de los diarios de difusión nacional en la revolución de Asturias de 1934*. 104 págs.
- García de las Heras, M., (2010). *La revolución de Asturias. ¿Primer acto de la guerra civil?* (UCM), 26 págs. Profesor de Hª contemporánea.
- Pomés J., Morente F., Puisech J., (2016). *La rabia y la idea. Política e identidad en la España republicana* (1931-1936).

Documento histórico; manifiesto bloque nacional.

- *Manifiesto bloque nacional* (8 diciembre 1934). Universidad de Granada: http://www.historiacontemporanea.com/pages/bloque6/la-ii-republica-19311936/documentos_historicos/manifiesto-del-bloque-nacional-8-diciembre-1934

Textos y archivos varios de menor calidad

- Anónimo, (noviembre 2015). *Los revolucionarios volaron la Catedral, pero no la universidad*, Revista Atlántica XXII. Revista Asturiana de información y pensamiento. Nº 41. https://www.atlanticaxxii.com/los-revolucionarios-volaron-la-catedral-pero-no-la-universidad/
- Fernández García del Viso J. A., (octubre 2013). *La sedición socialista en Asturias*, Asociación Francisco Franco https://fnff.es/historia/682305136/la-sedicion-socialista-en-asturias.html
- Palomar Baró E., (enero 2016). *Los discursos de Largo Caballero instando a la Guerra Civil*. Asociación Francisco Franco. https://fnff.es/historia/38672281/los-discursos-de-largo-caballero-instando-a-la-guerra-civil.html
- Zapico A., (2015, 2017). *La balada del Norte* V. 1 y 2., ASTIBERRI: Bilbao
- MAZHUKU, (abril 2016), *Organización revolucionaria*, blog de historia contemporánea http://elcieluporasaltu.blogspot.com/2006/04/pacto-de-alianza-obrera.html
- Cabezas Moro, O., (22/05/2009) "*Prieto no estaba a favor de la revolución, pero era un hombre de obediencia al partido*". La nueva España https://www.lne.es/asturias/2009/05/22/prieto-favor-revolucion-hombre-obediencia-partido/759115.html
- Cabezas Moro O. (16 octubre 2005). *Prieto, tras la revolución de Asturias.* El País https://elpais.com/diario/2005/10/16/domingo/1129434757_850215.html

[Fechas de consulta comprobadas por última vez 5/02/2019]

Orwell y la Guerra Civil española. ¿En qué medida la experiencia de George Orwell en la Guerra Civil española influyó en sus obras?

Daniel Barahona Martín

«En España vi por primera vez noticias de prensa que no tenían ninguna relación con los hechos (…) En realidad vi que la historia se estaba escribiendo no desde el punto de vista de lo que había ocurrido, sino desde el punto de vista de lo que tenía que haber ocurrido según las distintas «líneas de partido»

George Orwell, Homenaje a Cataluña, *1937*

Introducción

Mi interés por la figura de George Orwell (1903-1950) se remonta a la lectura de *1984*. La forma en que el autor plasmaba la realidad política de su época de forma tan sutil en una novela me llevó a indagar en su obra. Así es como llegué a *Homenaje a Cataluña*. Al conocer que Orwell, un escritor que dedicó su vida a la crítica política, participó como miliciano en la guerra de España, cabe preguntarnos: *¿En qué medida la experiencia de George Orwell en la Guerra Civil española influyó en sus obras?*

La respuesta a esta pregunta sugiere una investigación histórica cultural y política. Así, hice acopio de las obras principales de Orwell relacionadas con la Guerra Civil, además de otros documentos y correspondencia escritos por el británico en aquel periodo. También se han manejado fuentes secundarias his-

toriográficas de diversos biógrafos e historiadores expertos en Orwell, como Paul Preston o Bernard Crick, comparando y contrastando las diferentes opiniones de estos autores en cuanto al impacto de la guerra en la carrera del escritor.

Así, se tratará de ver si estas experiencias en la guerra jugaron un papel clave en la construcción de las opiniones de Orwell y, por consiguiente, en la visión del conflicto que este autor daría al público extranjero con sus escritos posteriores; pues partiremos de la tesis de que Orwell, al ser un escritor político, plasmaba sus vivencias y sentimientos ideológicos en cada una de sus obras Así lo declaraba él mismo:

> "Creo que en un tema como este [narrar la Guerra Civil al público extranjero], nadie es o puede ser completamente sincero. De manera consciente o inconsciente, todos escriben como partidarios, y soy consciente de mi partidismo, mis errores de hecho y la distorsión inevitablemente causada por haber visto solo una parte de los eventos". (Orwell, 1937)

Figura 1: Orwell (de pie, segundo por la derecha) junto a milicianos del POUM en Barcelona

Contexto histórico

Antes de comenzar con el análisis, estableceremos brevemente el contexto histórico y literario en el que se movía Orwell en el periodo en que viajó a Cataluña.

Cataluña a finales de 1936

La derrota de la rebelión militar contra el gobierno republicano en Barcelona (julio de 1936) asentó a Cataluña firmemente en el bando repu-

blicano. Pero durante la guerra, se creó una lucha de poder entre dos facciones: el poder legítimo de la Generalidad y el poder de facto de las milicias populares armadas. Aprovechando la inestabilidad del gobierno, en toda Cataluña y parte de Aragón, muchos sectores de la economía quedaron bajo el control de la CNT (anarquista) y la UGT (socialistas), quienes implementaron la autogestión de fábricas, empresas y explotaciones agrarias, por parte de los trabajadores.

Las fuerzas militares de la Generalidad se estructuraron débilmente entre diciembre de 1936 y mayo de 1937 en el Ejército Popular de Cataluña, una unión más teórica que práctica debido a la dificultad de cohesionar a las diversas milicias revolucionarias. La mayor parte de este contingente no estaba formado por militares experimentados, sino civiles que tras la sublevación de julio habían tomado los cuarteles del gobierno republicano y luchaban por cuenta propia. Su falta de disciplina y la negativa a ser comandados por militares profesionales les llevó a continuos fracasos. En el frente de Aragón (donde se destinaba a los combatientes catalanes), la incapacidad de movimientos llevó al estancamiento en una infructífera guerra de trincheras.

Con el tiempo, los enfrentamientos violentos entre los partidos obreros culminaron con la derrota de la CNT-FAI y el POUM (anarquistas y trotskistas) entre el 3 y el 8 de mayo de 1937, contra quienes el PSUC (comunistas estalinistas) desató una fuerte represión.

En todo este ambiente de revolución y guerra, el idealista George Orwell vio su deber en defender esta incipiente revolución, alistándose en el POUM en el frente de Aragón desde diciembre de 1936 hasta junio de 1937. Su memoria de ese periodo, *Homenaje a Cataluña*[1], sigue siendo uno de los libros más leídos sobre la Guerra Civil española.

Los escritores ingleses de izquierda en los años treinta

La prosa inglesa de los años treinta fue influenciada principalmente por las obras de George Orwell, quien nunca dejó de creer en el poder de la literatura como medio de denuncia sociopolítica[2].

En Gran Bretaña, la mayoría de los escritores estaban insatisfechos con la situación que ellos y otras personas tenían que soportar bajo el supuesto régimen capitalista, y comenzaron a usar sus libros como medio de protesta social. Simpatizaban con los pobres y querían atraer la aten-

1 Esbozado durante su estancia en España y publicado finalmente en abril de 1938.

2 Afirmación respaldada de manera reiterada por autores como Jeffrey Meyers o Peter Davison.

ción de la sociedad europea hacia la injusticia social y la pobreza causada por el período de la Gran Depresión.

Después del ascenso de Hitler, se dieron cuenta de que el fascismo también representaba una amenaza inminente para otros países europeos, incluida Gran Bretaña, y era necesario detenerla. Todos estos problemas reforzaban su postura de que sólo la izquierda podía mejorar la vida de las personas y hacerles justicia.

Orwell en España (dic. 1936 – jun. 1937)

¿Cuál fue la motivación de Orwell para venir a España?

Antes de explorar el objetivo marcado, es necesario tratar de entender por qué George Orwell decidió participar en una guerra extranjera de forma tan activa. En diciembre de 1936, el escritor solicitó un visado al ILP (Partido Laborista Independiente británico) para viajar a España y alistarse en las milicias de la República. Antes de viajar definitivamente a Cataluña, el escritor pasó por París y visitó a su amigo Henry Miller, a quien confesó que iba a matar fascistas porque alguien debía hacerlo (Viana, 2013).

En el primer capítulo de *Homenaje a Cataluña*, Orwell menciona que vino a España como periodista, pero a su llegada decidió unirse a las milicias porque "en ese momento y en esa atmósfera parecía la única cosa que era concebible hacer" (Orwell 1937, p. 2). Cuando llegó a Barcelona en diciembre de 1936 y vio lo que ocurría a su alrededor, se dio realmente cuenta de cómo el fascismo representaba una seria amenaza y que "debería ser frenado antes de envolver otro país europeo más" (Orwell, 1937, p.10).

Existe debate historiográfico en torno a si el motivo por el que viajó a España fue periodístico (profesional), político o militar. Dentro de los mayores estudiosos de su figura, encontramos a Paul Preston y Bernard Crick[3]. Mientras que Preston sostiene que la intención de Orwell era la de escribir un libro sobre la guerra (aunque el entorno posteriormente observado le empujase a alistarse), Crick no duda en sospechar que la intención combatiente siempre prevaleció sobre la literaria. Podemos encontrar el respaldo de esta última teoría en *The Spanish Revolution*, el boletín

3 Preston es autor de artículos como Engaños y errores en *Homenaje a Cataluña* (2017), y Crick a su vez es uno de los mayores estudiosos de Orwell con obras como *George Orwell, una vida* (1992).

oficial del POUM[4] del 3 de febrero de 1937, en el que se recoge la vuelta a Barcelona de Orwell tras su primera estancia en el frente:

> "A principios de enero recibimos en Barcelona la visita de Eric Blair, el famoso autor británico que [...] vino a Barcelona y declaró que deseaba servir a la causa de los trabajadores. Dijo: 'he decidido que puedo ser más útil para los trabajadores como combatiente'" (Berga y otros, 2017).

La situación que presenció Orwell evocó un fuerte deseo en él de participar en una lucha contra el fascismo. Era necesario derrotar a Franco para mostrar a Hitler y Mussolini que no había lugar para tal ideología en Europa. Orwell creía firmemente que las condiciones humanas podían mejorarse mediante la acción política y, en ese momento, combatiendo en España (Bowker, 2003). Por aquel entonces, no sabía cuán decisiva sería esta experiencia para su vida y trabajos futuros, ya que eso cambiaría completamente sus convicciones anteriores. Las experiencias de Orwell en España marcaron el punto de inflexión crucial en sus creencias políticas (Meyers, 1975, p. 14).

El impacto de la guerra en la visión de Orwell

Estancia hasta mayo de 1937: el compromiso con la revolución obrera

Si bien George Orwell es recordado por su crítica a los tiranos totalitarios, también cargó contra el capital. Su simpatía a las clases obreras era manifiesta, pues sufrían tanto bajo el yugo de dictadores como del capitalismo. Orwell declaró por qué prefería al socialismo: "aquello que atrae a los hombres corrientes al socialismo, siendo capaces de jugarse el pellejo por ello, es la idea de igualdad. Para la vasta mayoría de gente, o 'socialismo' significa 'sociedad sin clases', o no significa nada en absoluto" (Orwell, 1938, p. 7).

Sin embargo, durante el servicio de George Orwell en la Guerra Civil española, el autor pasó de ver cómo el sueño revolucionario puede cautivar a la gente a comprobar la verdadera dificultad de llevarlo a la práctica. El comienzo de *Homenaje a Cataluña* ilustra el entorno revolucionario barcelonés, que se contraponía al asesinato en masa de la Revolución Rusa.

> "Su experiencia en el frente de Aragón con la milicia del POUM, primero, y las Brigadas Internacionales, después; y en Barcelona el invierno de 1936/37 y el mes de mayo de 1937 llevaron al au-

4 El extracto de este boletín fue obtenido de un documento informativo sobre la exposición de la diputación de Huesca: *Orwell toma café en Huesca.*

> tor a señalar que 'lo que había sucedido en España no era sólo una Guerra Civil, sino el inicio de una revolución". (Torrús, 2014)

La revolución no careció de consecuencias económicas, dado que los alimentos y los suministros eran escasos. Pero la ausencia de formas de hablar serviles y gente bien vestida le dio a Barcelona la apariencia de una ciudad donde, según decía, "las clases ricas habían dejado de existir" (Orwell, 1937, p. 4).

Tal fe en la igualdad no se limitaba a los civiles; existía también en los principios y métodos de organización de la milicia del POUM con la que luchó Orwell. Esta tenía poca jerarquía y diferencias mínimas en salario, comida o ropa. Pocos militares lo pensaron dos veces antes de compartir los escasos recursos, que iban desde los rifles modernos hasta el tabaco.

Los sentimientos revolucionarios eran innegablemente importantes. Esto es particularmente cierto ya que los alistados no eran realmente hombres. "Los reclutas eran en su mayoría niños de dieciséis o diecisiete que sabían poco sobre el combate, pero estaban llenos de ardor revolucionario". Tales sentimientos no se tradujeron en destreza en el frente de Aragón. Sin embargo, la unidad impresionó a Orwell con su disciplina. Como observó, las órdenes fueron obedecidas sin incidentes, pero por razones políticas. “La disciplina revolucionaria depende de la conciencia política, de una comprensión de por qué se deben obedecer las órdenes” (Orwell, 1937, p.21).

La primavera de 1937 y la huida de Orwell

Sin embargo, no pasó mucho tiempo hasta que reaparecieron las luchas de poder entre las facciones republicanas (partidos y sindicatos). Después de seis meses en el frente, Orwell regresó a Barcelona en abril de 1937 y vio cómo la revolución había desaparecido.

La crisis llegó en mayo de 1937, cuando estalló el conflicto en torno a la central de Telefónica de Barcelona. El gobierno de Valencia estaba cada vez más bajo el control comunista, y el gobierno de Barcelona intentó arrebatar el edificio a los anarquistas, que habían cortado una llamada del presidente Manuel Azaña en la que este solicitaba ayuda al gobierno francés. Esto fue la excusa para provocar un enfrentamiento armado entre la Generalidad, apoyada por el PSUC[5]; y los anarco-trotskistas.

5 PSUC: Partido Socialista Obrero de Catalunya, de orientación comunista-estalinista.

A nivel social, aumentaba el descontento con la reaparición de las divisiones de clase. Pese a que la tierra y la industria habían sido colectivizadas, la desigualdad estaba enmascarada y no abolida, en parte por acciones políticas. Al gobierno republicano le interesaba ganar la guerra más que hacer una revolución. Para la consecución de ese fin se requería unidad, y los grupos revolucionarios, enredados en disputas de poder, eran un obstáculo.

El POUM fue la primera víctima. La prensa republicana afirmó que el caos de mayo fue un levantamiento planificado por parte del POUM -que realmente poco había participado en la lucha callejera- para ayudar a los fascistas. Las denuncias al partido "trostskifascista", sin importar cuán descabelladas o contradictorias fuesen, solo se hicieron más fuertes a medida que la guerra empeoraba para la República. Los comunistas censuraron a sus oponentes para que las acusaciones se mantuvieran. El POUM fue ilegalizado y cualquier persona asociada con él fue encarcelada o ejecutada indiscriminadamente.

Orwell escapó por poco del arresto y de una muerte segura. Fue herido a fines de la primavera de 1937 y logró escapar de España en julio, justo cuando el gobierno de Cataluña iniciaba su purga contra los anarcotrotskistas. El autor dejó España con decepción, ya que el "anticipo del socialismo" del que fue testigo no logró su objetivo final. Comparando su experiencia personal en la guerra y el relato de la prensa internacional, Orwell percibía que la revolución interna del bando republicano estaba siendo silenciada:

> "Otra de las enseñanzas que me llevo de esta guerra es que tanto la prensa de derechas, como la prensa de izquierdas, mienten por igual. La prensa antifascista europea ha tratado de ocultar el aspecto revolucionario, reduciéndolo todo a una cuestión de fascismo contra democracia y pasando por alto todo lo demás" (Orwell, 1937, p.32).

A ojos de Orwell, en Reino Unido, donde la prensa estaba monopolizada por las grandes empresas informativas y la opinión pública era fácilmente sugestionable, sólo se narraban dos versiones de la guerra española: la de la derecha religiosa y la izquierda socialista. Los círculos literarios de izquierdas siempre adoptaban una posición sobre la guerra más afín a la línea soviética. Y Orwell, que había sufrido directamente la persecución por parte del PSUC (además de criticar abiertamente a Stalin como un dictador fascista con otro nombre), se mostraba como un repudiado que defendía una visión alternativa del bando republicano, que para él estaba sugestionado por el estalinismo.

La subjetividad de Orwell

La Guerra Civil española dejó una huella profundísima en la literatura en español y en muchos escritores anglosajones, como es el caso de Orwell. La importancia de la obra del escritor es que proporciona una nueva visión de la guerra: lo que ocurría dentro del bando republicano y que en gran medida explicó su inevitable derrota. De forma directa, si su experiencia en España tuvo un impacto tan significativo al moldear la visión política de Orwell, es evidente que esto debió transmitirse a la forma en que el autor inglés relató la Guerra Civil al público extranjero que leyese *Homenaje a Cataluña* y demás artículos.

Desde el día en que Orwell decidió participar en la guerra y se unió a las milicias del Partido Obrero de Unificación Marxista (POUM), el Barracón Lenin[6] se convirtió en su segunda casa, donde se suponía que debía seguir un entrenamiento militar previo a viajar al frente. En su caso, la milicia de Orwell fue enviada a la sierra de Alcubierre y la ciudad de Huesca, a 300 km de Barcelona. Identificar los lugares visitados y sucesos acaecidos durante la estancia de Orwell en España es de gran importancia para entender por qué los relatos de sus experiencias pueden diferir de lo que la mayoría de autores extranjeros del momento escribían sobre la guerra.

Gran parte del sesgo que presentan los escritos de Orwell acerca de España se deben a que su servicio se dio en una zona y un periodo muy concreto y peculiar. Por lo general, los de Orwell son relatos fieles a la vida cotidiana de la guerra, pero no representan lo que estaba sucediendo en cada parte de España y la situación, por supuesto, difería de un lugar a otro. Por lo tanto, el trabajo de Orwell no debe verse como un retrato completo o típico, y no podemos confiar en la exactitud de su relato de la guerra y los acontecimientos porque, como admite Orwell, "no es fácil escribir objetivamente mientras se sufre el bombardeo de la propaganda de la guerra" (Orwell, 1942). Por lo tanto, cualquier testimonio de vivencias sobre la guerra civil española, incluido el suyo, puede contienen información parcial.

De nuevo, encontramos aquí el respaldo de Paul Preston, quien analiza la visión supuestamente "politizada" que da el autor inglés sobre el conflicto español, describiéndole como "un partisano arrogante que dice al lector lo que ha de pensar" (Preston, 2018). Según Preston, el sesgo

6 El "Barracón Lenin" fue el nombre que los poumistas dieron al Cuartel de Lepanto de Barcelona, donde asentaron su base para las milicias. El nombre se debe a que en él se alojaba la columna del mismo nombre.

de Orwell parte de que "todo su análisis político y sus predicciones están profundamente contaminadas por su aceptación de las visiones partidistas de anarquistas y poumistas, así como por un desconocimiento del contexto sociopolítico de la guerra" (Geli, 2018).

Preston detecta una visión partidista cuando Orwell afirma que fue la represión aplicada por el Gobierno republicano posterior a mayo de 1937, la que facilitó la victoria a Franco. "El historiador le acusa de exagerar la atmósfera revolucionaria que describe en la Barcelona de enero de 1937 y de no ser tampoco consciente de la violencia gratuita que había acompañado la revolución social" (Geli, 2018). Orwell no parecíacomprender que acabar con las tareas revolucionarias era de vital importancia si la República quería ganar la guerra. Para unificar un ejército profesional, los republicanos necesitaban acabar con la disidencia de grupos anarco-trotskistas que anteponían el sueño revolucionario a los esfuerzos militares.

No obstante, Orwell rectificó en cierto modo años más tarde. En una carta a su editor, Noel Willmett, escribía:

> "Di una versión más comprensiva del POUM de lo que realmente sentía, porque siempre les dije que estaban equivocados [...] Pero al no tener respaldo alguno en la prensa británica, eran objeto de burla por parte de los escritores comunistas" (Orwell, 1938).

Y tras una entrevista con el propio Negrín en 1940, el autor escribió en 1942 *Recordando la guerra de España*, artículo en el que reconocía cómo "Nacionalizar fábricas, demoler iglesias y publicar manifiestos revolucionarios no habría aumentado la eficacia de los ejércitos" (Orwell, 1942, p. 4).

Preston sostiene que quizás, la razón por la que Orwell no fue capaz de rectificar reside en que *Homenaje a Cataluña* cumplía su finalidad crítica como una de las pocas "estacas en el ataúd del comunismo estalinista" (Preston, 2018). Pese a ser consciente de las distorsiones que presentaba la obra con respecto a la realidad española, nunca hizo una segunda edición del libro.

El último factor causante del sesgo de Orwell era su afán por contraponer su crónica a la visión de la guerra que daban sus colegas. El periodo de entreguerras (concretamente, la guerra de España) trajo consigo la necesidad de cohesión entre el Reino Unido y la URSS frente a su enemigo común: las potencias del Eje. La inmensa mayoría de los autores británicos de izquierdas se posicionaron de acuerdo a esta necesidad de cohesión y no criticaron la dictadura de Stalin. Por el contrario, Orwell

era marcadamente anti-estalinista. Si después de escribir *Homenaje a Cataluña* hubiera rectificado, estaría uniéndose a esa intelectualidad izquierdista que él consideraba hipócrita (Crick, 1992, p.74) por acusar a Hitler de ser un dictador, pero al mismo tiempo respaldar a Stalin.

No obstante, no debemos olvidar que *Homenaje a Cataluña* y los demás escritos de Orwell sobre la guerra de España no sólo constituyen un relato histórico político, sino también militar. Si bien el primero de ellos muestra claras señas de estar sesgado por la politización del autor, el segundo (referente a las experiencias vividas en el frente) sí que presenta un mayor aporte de objetividad.

En el cuerpo central de *Homenaje a Cataluña*, Orwell trata dos temas: la crisis política de la primavera de 1937 y su estancia en las trincheras de Alcubierre (Aragón). El relato militar es indudablemente verídico. Orwell retrata la falta de disciplina y de armamento moderno de las milicias republicanas, en comparación a sus enemigos del bando Nacional, provistos por Hitler y Mussolini.

> "Los proyectiles eran viejísimos; no recuerdo quién encontró una espoleta con la fecha impresa y era de 1917. Los cañones fascistas eran del mismo fabricante que los nuestros, y los obuses que no llegaban a estallar se reparaban y se volvían a utilizar contra ellos. Se contaba que había un proyectil, que tenía mote propio, que iba de un lado al otro sin explotar nunca" (Orwell, 1937).

En este libro, Orwell se presenta casi como un testigo presencial, y relata las experiencias de un miliciano en "un sector tranquilo del frente tranquilo" en Aragón, en el que recorre las emociones y las circunstancias, el temor y la miseria, las letrinas y las ratas, el frío y la desolación (Meyers, 1975, p.67). "Hablar de las letrinas es un módem común de la literatura bélica, y yo no las mencionaría si no fuera porque las de nuestro cuartel contribuyeron a desinflar el globo de mis fantasías sobre la Guerra Civil" (Orwell, 1937).

Conclusión

El objetivo inicial de esta investigación era analizar, primeramente, el impacto de su experiencia en la Guerra Civil española en la visión de George Orwell, y evaluar en qué medida este impacto personal se trasladó a los relatos sobre el conflicto para los lectores internacionales.

Como se ha analizado en el cuerpo de esta monografía, la intención inicial de Orwell al viajar a España (claramente debatida entre los biógra-

fos más solventes de su figura) se saldó con una experiencia de aprendizaje en la que el escritor llegó a autodefinirse como un intelectual "a la izquierda de la izquierda", término que utilizaría desde 1937 en adelante.

Observar la evidente división entre la izquierda del bando republicano le hizo darse cuenta de hasta qué punto la ideología obrera podía interpretarse de formas tan polarizadas. Además, es a la guerra de España a la que Orwell debe su firme postura anti-estalinista, reflejada en sus más eminentes obras después de esta etapa (recordamos, por ejemplo, *Rebelión en la granja*). El hecho de que el gobierno de la Generalidad siguiese la petición del PSUC de perseguir a trotskistas y anarquistas enfrentó a Orwell directamente contra los comunistas, al tener credenciales del POUM.

Otro rasgo muy marcado en sus obras posterior a la Guerra Civil es el contraste con las tendencias generales de los círculos de prensa y literatura británicos izquierdistas. Orwell, que había presenciado en carnes propias la capacidad represiva de los grupos estalinistas del PSUC en España, se mostró como un escritor decidido a castigar a todas las dictaduras por igual, puesto que, como expresaría en el mensaje de *Mil novecientos ochenta y cuatro*, todos los regímenes totalitarios empleaban de una forma u otra los métodos del fascismo. Orwell no podía, por tanto, imitar a sus colegas y elogiar a una dictadura que él consideraba igualmente "fascista" -Stalin-, si cuatro años antes había viajado a un país extranjero precisamente para combatir el fascismo.

Por ende, la guerra de España supuso para Orwell darle un nuevo significado a su identidad política. Y esto, de forma evidente y explícita, se trasladó a cómo el autor inglés relató la Guerra Civil al público extranjero. Su breve estancia en una región concreta de un frente concreto es claramente un factor de ideologización en su tesis, pero también lo es el hecho de que Orwell reconociese el sesgo anarco-trotskista de su obra y no hiciera nada (o casi nada) por reescribirla o reeditarla.

Bibliografía

Estudios de George Orwell (fuentes historiográficas)

- BERGA, M; BLAIR, R; EAUDE, M; FURLONG, G; LAFUENTE, A; RODDEN, J; ROSSI, J; PAGÈS I BLANCH, P; PARDO, V; WILDMEERSCH, M (2017). *Orwell toma café en Huesca.* Huesca, Diputación Provincial de Huesca. Disponible en: http://www.dphuesca.es/publicaciones/-/publicador/orwell-toma-cafe-en-huesca/Wz1IU6ehMoSr?p_p_auth=ru2G2IgG

- BOWKER, G (2003). *George Orwell*. Londres, Editorial Abacus.
- CRICK, B (1992). *George Orwell: una vida*. Londres, Penguin Books.
- DVORAKOVÀ, J (2012). *The influence of the Spanish Civil War on George Orwell and his novels* Animal Farm *and* 1984. Tesis universitaria disponible en: https://theses.cz/id/tl4jzx/Bakalarska_prace_-_Jana_Dvorakova.pdf
- MEYERS, J (1975) *George Orwell: The Critical Heritage*. Londres, Editorial Routledge.
- PRESTON, P (2003). *Orwell en España: Homenaje a Cataluña y otros escritos sobre la guerra civil española*. Barcelona, Tusquets editores.

Obras de George Orwell (fuentes primarias)

- ORWELL, G (2008). *Animal Farm (Rebelión en la Granja)*. Londres, Penguin Books.
- ORWELL, G (2018). *Nineteen Eighty-Four (Mil Novecientos Ochenta y Cuatro)*. Londres, Penguin Books.

Webgrafía

- Orwell, G (s.f.). *Por qué escribo* (fecha de redacción desconocida, publicado en 1984) [Consultado el 23 de diciembre de 2018]. http://www.uam.mx/difusion/casadeltiempo/80_sep_2005/24_28.pdf
- Preston, P (2018). Engaños y errores en el homenaje a Cataluña, *Hispania Nova*, págs. 97-133, DOI: https://doi.org/10.20318/hn.2018.4033

Artículos de prensa

- Reuter, T (2014). A Word of caution on inequality from George Orwell's *Homage to Catalonia*. Artículo periodístico de *Forbes*. [Consultado el 10 de enero de 2019] https://www.forbes.com/sites/timreuter/2014/02/07/a-word-of-caution-on-inequality-from-george-orwells-homage-to-catalonia/#651cce3564da
- Preston, P (2017). George Orwell's Spanish civil war memoir is a classic, but is it bad history? Artículo periodístico de *The Guardian*. [Consulado el 9 de enero de 2019] https://www.theguardian.com/books/2017/may/06/george-orwell-homage-to-catalonia-account-spanish-civil-war-wrong

- Ortega, A (1981). La participación de Orwell en la guerra civil española fue crucial en su evolución literaria. Artículo periodístico publicado en *El País*. [Consultado el 3 de octubre de 2019] https://elpais.com/diario/1981/02/22/ultima/351644402_850215.html
- Geli, C (2018). Orwell, un "partisano arrogante" por la Guerra Civil española. Artículo periodístico publicado en *El País*. [Consultado el 14 de noviembre de 2019] https://elpais.com/ccaa/2018/01/29/catalunya/1517224233_709855.html
- Torrús, A (2014). Orwell: "En España no sólo había una Guerra Civil, sino el inicio de una revolución". Artículo del diario online *Público*. [Consultado el 7 de septiembre de 2019] https://www.publico.es/politica/orwell-espana-no-habia-guerra.html
- Viana, I (2013). George Orwell: «Voy a matar fascistas porque alguien debe hacerlo». Artículo periodístico publicado en el diario *ABC*. [Consultado el 7 de septiembre de 2019] https://www.abc.es/archivo/20130625/abci-george-orwell-guerra-civil-201306241730.html

Imágenes

- THOMOND, C (1936). Orwell con milicianos del POUM en Barcelona (Figura 1). [Consultado el 3 de febrero de 2019] https://www.theguardian.com/commentisfree/2014/feb/10/orwell-hero-terrorism-syria-british-fighters-damned

La diáspora y el poder político en Rumanía. ¿En qué medida la política de diáspora del gobierno rumano respeta los derechos y atiende las reivindicaciones de sus ciudadanos de territorios transnacionales?

Roxana Mihaela Neagoe

Introducción

En un mundo en el que las fronteras estatales se han desconfigurado como resultado de los movimientos migratorios y el crecimiento de las comunidades de ciudadanos transnacionales, la necesidad de una política de diáspora se ha convertido en algo evidente. Sin embargo, ¿en qué medida la política de diáspora del gobierno rumano respeta los derechos y atiende las reivindicaciones de los emigrantes rumanos?

Esta investigación aborda el caso particular de Rumanía a través de un análisis de las características principales de la diáspora rumana y la evaluación de la política de diáspora actual adoptada por el Estado, realizando simultáneamente un recorrido teórico por los conceptos clave del tema.

Para ello, se hará uso de fuentes primarias, como documentos legislativos, entrevistas y encuestas con representantes de asociaciones de la diáspora, y datos numéricos sobre la población proporcionados por la ONU; pero asimismo fuentes secundarias como publicaciones de autores reconocidos.

Definiendo el concepto de diáspora

Muchos eruditos han defendido que el término debería utilizarse sólo para referirse a aquellas comunidades que han sido obligadas a huir de su país de origen y dispersarse por territorios extrafronterizos y que, por ende, mantienen una relación de carácter antagónico con su país de origen, pudiendo variar aquella establecida con los países de acogida[7].

Por otra parte, muchos otros engloban en este concepto cualquier grupo humano que reside más allá de las fronteras establecidas por su Estado y comparten una serie de características comunes.[8]

En el contexto de esta investigación, el criterio para que una comunidad sea considerada parte de la diáspora de un país se basa en tres pilares principales: la dispersión de la población por varios países independientes; la existencia de un vínculo o sentimiento de pertenencia a un mismo grupo por parte de los miembros de estas comunidades; y el reconocimiento e inclinación hacia el país de origen como patria.[9]

Estas condiciones permiten hacer referencia a los colectivos migrantes no tradicionales, relacionados con la creciente globalización y movimientos trasnacionales que se encuentran en auge en la actualidad. Por ello, la diáspora puede ser considerada un colectivo heterogéneo en constante cambio.

Descripción de la diáspora rumana

Cuantificar la diáspora

Rumanía se caracteriza por contar con una de las diásporas más numerosas no sólo a nivel europeo, sino también mundial. Sin embargo, la inexistencia de un sistema de empadronamiento o registro nacional de los ciudadanos rumanos residentes en el exterior del país,[10] hace difícil la tarea de cuantificar de forma precisa el número de migrantes que conforman la diáspora.

Por ello, la información a disposición de los organismos estatales y supraestatales se basa exclusivamente en estimaciones estadísticas realizadas a partir de los datos proporcionados por los registros civiles de los

7 (Safran, 1991, pp. 83-99; Cohen 1996, pp. 507-520).

8 (Gamlen, 2006, pp. 3-4).

9 (Butler, 2001, pp. 189-219).

10 Italia y España son dos ejemplos de países que han implementado y puesto en marcha estos sistemas, el Anagrafe degli Italiani Residenti all'Estero (AIRE) y el Padrón de Españoles Residentes en el Extranjero (PERE), respectivamente.

países receptores. En consecuencia, la cifra que se atribuye a la diáspora no incluye a todos los ciudadanos rumanos de territorios trasnacionales, sólo aquellos que cuentan con un certificado de registro en el país de destino, por lo que este colectivo es mucho más numeroso que lo indicado en los comunicados oficiales.

Los datos estadísticos más recientes con respecto a la diáspora rumana corresponden a aquellos recogidos por la ONU en su último estudio sobre la migración global, que data de diciembre del 2017. Rumanía contaba en la fecha con una diáspora de 3.578.504 emigrantes, correspondiente al 15% de la población total, asentada mayoritariamente en países de altos ingresos y países altamente desarrollados (figuras 1, 2 y 3).

Figura 1. Número de ciudadanos rumanos en 2017.

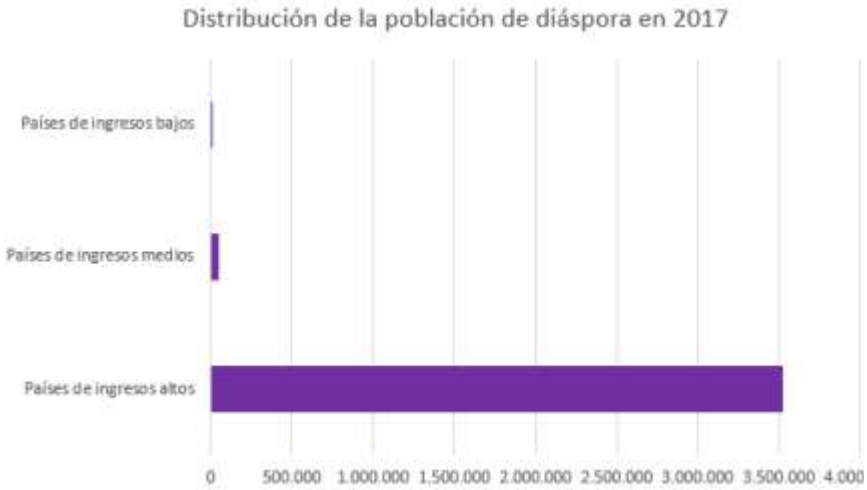


Figura 2: Distribución de la población de diáspora en 2017 según nivel de ingreso del país receptor.

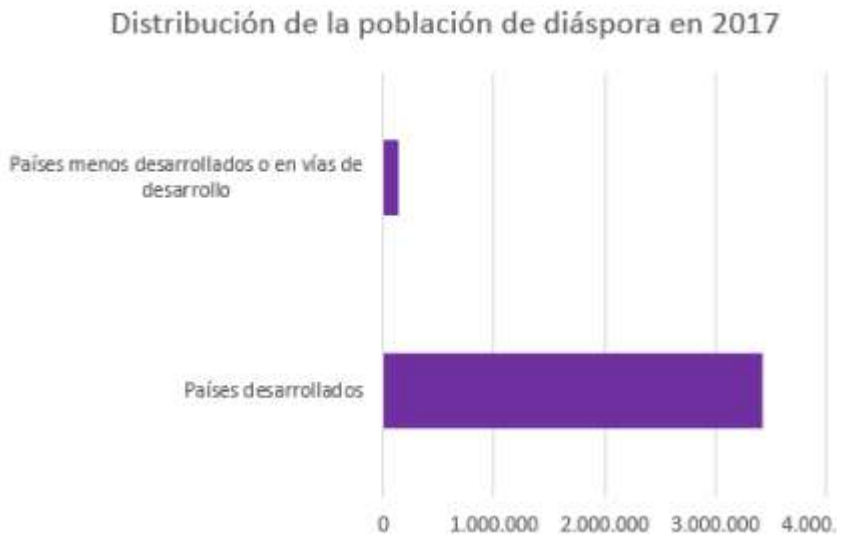


Figura 3: Distribución de la población de diáspora en 2017 según el nivel de desarrollo delos países receptores.

Las cifras "oficiales" del gobierno de Rumanía según el informe publicado por el *Ministerio para Rumanos de Todo el Mundo* en 2017[11], estiman que la diáspora se podría cuantificar alrededor de los 4 millones de ciudadanos, cifra de referencia que el gobierno utiliza al tomar decisiones que implican a este colectivo.

Localización

Para determinar la localización de la diáspora rumana, se hará uso de la base de datos de la ONU[12]. Así pues, se distingue la presencia de comunidades rumanas en todos los continentes, aunque su distribución es desigual, encontrándose mayoritariamente en Europa (figura 4).

11 (*Ministerio para Rumanos de Todo el Mundo*, 2017, pp. 4-32).

12 Datos obtenidos de la División Demográfica del Departamento de asuntos económicos y sociales de las Naciones Unidas: (UN.org, 2019).

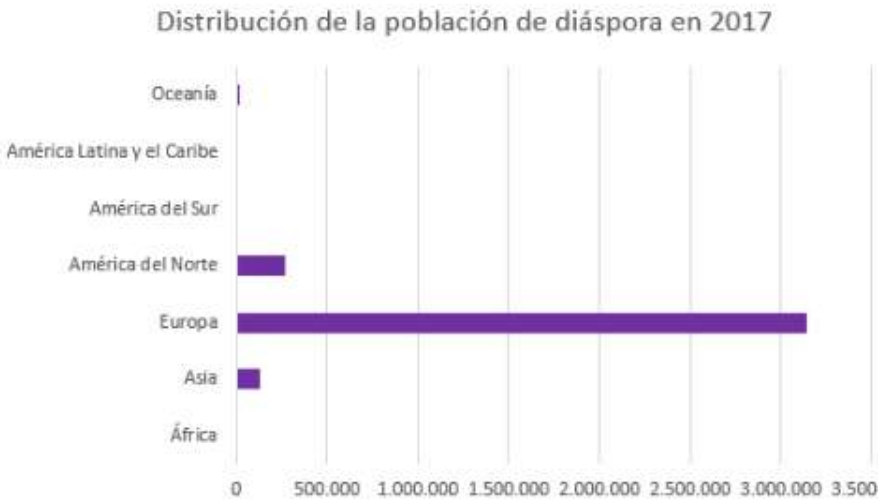


Figura 4: Distribución de la población de diáspora en 2017 por continentes.

A su vez, dentro de Europa, los países en los que residen un mayor que residen un mayor número de población rumana son Italia, España, Alemania y UK (figura 5).

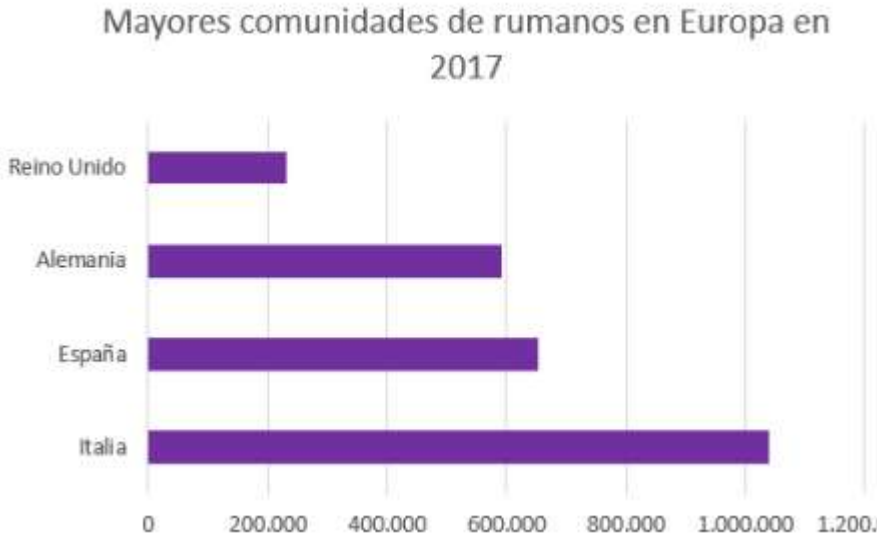


Figura 5: Países europeos con las mayores comunidades de rumanos en 2017.

Causas de la diáspora

La Organización Internacional para las Migraciones evidencia la existencia diversos factores que actúan como causantes del fenómeno migratorio[13].

13 (Danacica, 2010, pp. 190-193).

De esta forma, se distinguen los factores *push*, relacionados directamente con las condiciones del país de origen y que empujan a parte de la población a buscar un nuevo lugar de residencia; y los factores *pull*, propios de los países cuyas condiciones los hacen propicios para convertirse en receptores.

A su vez, estos factores dan forma a las causas objetivas y subjetivas que motivan la migración y la consecuente formación de la diáspora.

Las causas objetivas pueden ser de carácter endógeno, en cuyo caso se habla de la existencia de factores de expulsión, refiriéndose a las condiciones económicas, sociales y políticas que caracterizan la coyuntura de un país, como puede ser el bajo nivel de vida, la pobreza, la existencia de conflictos y falta de seguridad, traducidas en una disminución del bienestar ciudadano; o de carácter exógeno, con la presencia de factores de atracción, incluyendo tanto las oportunidades que los países receptores ofrecen, como los efectos de la creciente globalización, con la consiguiente atenuación de fronteras y el incremento de la competencia en el mercado de capital humano.

Las causas subjetivas hacen referencia más bien a los factores psicológicos de la migración, es decir, aquellos que dependen directamente de los individuos. Estos se podrían resumir en el deseo de buscar un nuevo lugar de vida en el cual poder alcanzar su potencial y cumplir sus aspiraciones personales, lo cual es posible sólo en sociedades meritocráticas.

Figura 6: Causas principales que motivaron migración a otros países.

La encuesta *Actitudes de los rumanos de la diáspora* realizada por Open-l Research bajo la iniciativa de Repatriot[14], muestra que la emigra-

14 (Open-I Research, 2017, p. 3).

ción en Rumanía se debe principalmente a las dificultades económicas y la ausencia de oportunidades laborales que caracterizan al país (figura 6).

Por ello, el crecimiento de la diáspora rumana se puede atribuir a la migración laboral[15].

Por otra parte, los miembros de estas comunidades identifican unos factores en los países receptores que garantizan su bienestar como residentes y que en Rumanía están poco desarrollados o no funcionan correctamente (figura 7), convirtiéndose así en motivo de emigración[16].

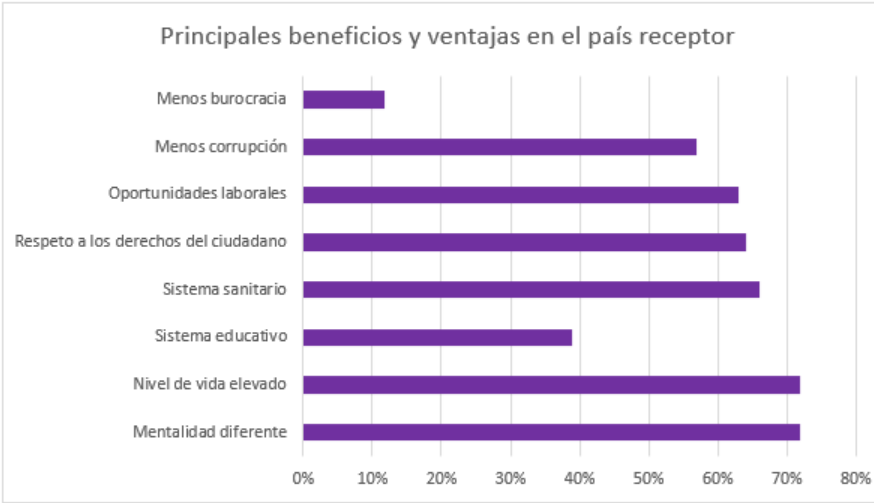


Figura 7: Factores que garantizan bienestar en el país receptor.

La política de diáspora

Entre el liberalismo y el constructivismo

La base teórica más apropiada para el estudio de las diásporas y las políticas destinadas a estas es el espacio intermedio entre el constructivismo y el liberalismo[17], pues ambas corrientes comparten una serie de suposiciones y afirmaciones comunes, ideales para la construcción de un enfoque teórico completo.[18]

Por una parte, la corriente liberal se centra en la importancia de las estructuras políticas domésticas siguiendo una línea de pensamiento que

15 (Burean; Badescu, 2014, pp. 1-9).

16 (Open-I Research, 2017, p. 4).

17 (Shain; Barth, 2003, p. 457).

18 (Risse-Kappen, 1996, p.365).

hace hincapié en el concepto de identidad nacional, en la cual reside los intereses del estado.[19]

Por otra parte, la corriente constructivista afirma que el interés nacional es una variable influenciada por la identidad nacional que, a su vez, está determinada por la interacción social, en la que participan los actores nacionales.[20]

Además, en ambos casos, los intereses del estado forman parte de un contexto social amplio, reconociendo simultáneamente la importancia de una amplia variedad de actores no estatales.[21]

Es posible concluir así que, coincidiendo con ambas teorías, las diásporas son comunidades en las cuales la identidad nacional es un factor esencial. En relación con el liberalismo, estas son capaces de influir en su país de origen a través de políticas domésticas, y según el constructivismo, son actores no estatales pertenecientes a una sociedad internacional más grande que puede modificar la identidad e incidir en el interés nacional.[22]

Política de diáspora

Según autores como Bauböck (1994), Lee (2004) y Barry (2006), la política de diáspora son las distintas muestras o facetas de la ciudadanía extraterritorial de un país, que abarca desde las instituciones estatales hasta las prácticas de los derechos ciudadanos, respaldados por estas, que se atribuyen a los miembros de la sociedad que no residen en los límites de las fronteras territoriales del país.

Así, las políticas de diáspora incorporan estas comunidades en el conjunto del Estado, reafirmando su legitimidad, y reconfiguran lo que se entiende por ser miembro o ciudadano de la sociedad nacional.[23]

Política de diáspora: ¿Causa de conflicto?

En este contexto, cabe preguntarse en qué medida deberían extenderse los derechos generales de los miembros de la nación a aquella parte de la población que no reside en el territorio de la misma.

Como las comunidades de la diáspora son consideradas ciudadanos pertenecientes al Estado de origen, el hecho de otorgarles una serie de derechos y las facilidades para ejercerlos, aun encontrándose fuera de su

19 (Moravesik, 1997, p. 525).

20 (Katzentein, 1996, p.4).

21 (Finnemore, 1996, p.144-246).

22 (Shain; Barth, 2003, p.457).

23 (Glick Schiller, 2005, pp. 27-150).

territorio nacional, es un elemento fundamental para conseguir la integración de todos los ciudadanos en el mecanismo estatal de forma igualitaria.

Por el contrario, a efectos prácticos, al residir en el extranjero los miembros de estas comunidades no se ven inmersos en este mecanismo de la misma manera que la población nacional, lo cual da lugar a un nuevo debate sobre la desigualdad en detrimento de estos últimos, que puede llegar a causar conflictos entre ambos colectivos.

Este tipo de problemas, no obstante, se pueden salvar fácilmente a través de una política de diáspora adecuada.[24]

Pese ello, los casos en los que los gobiernos centran sus esfuerzos en la organización de una política destinada exclusivamente a la diáspora son muy escasos. Es más, generalmente, las medidas tomadas son arbitrarias y ad hoc, siendo un resultado secundario de disposiciones elaboradas con el objeto de satisfacer los intereses de los agentes políticos internos.[25]

En consecuencia, indiferentemente de la mayor o menor prioridad que el Estado otorga a estas comunidades, no se puede negar la existencia de una regulación de las mismas, aunque esta resulte ser deficiente o incluso injusta con respecto a los ciudadanos y sus derechos básicos.

Por todo ello, aunque lo ideal sería la elaboración de una política desde cero, a partir del argumento anterior es posible afirmar que los estados podrían desarrollar una relación positiva con su diáspora simplemente a través de un proceso de optimización de la base ya existente.

La evolución de las relaciones de la diáspora y el Estado en el caso de Rumanía es un buen ejemplo para analizar el proceso descrito en los párrafos anteriores, pues se encuentra a medio camino entrambas situaciones descritas.

Análisis de la política de diáspora: Modelo de Peggy Levitt y Rafael de la Dehesa

En los últimos años, el creciente interés en el ámbito político y académico en el estudio de la relación diáspora-Estado, ha dado lugar a numerosas tipologías de análisis y caracterización de las políticas estatales destinadas a estas comunidades.

Con el objetivo de analizar el caso concreto de Rumanía en profundidad, se hará uso del modelo de Peggy Levitt y Rafael de la Dehesa, uno

24 (Burean, 2011, pp. 83-105).

25 (Gamlen, 2006, pp. 3-4).

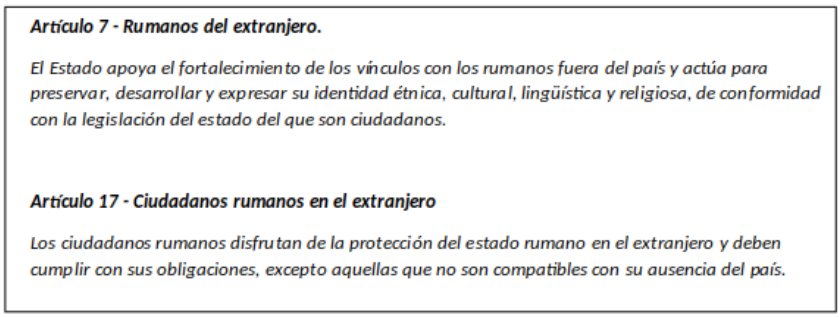
de los más relevantes y referenciados en estudios similares, pues permite realizar un análisis en distintos niveles categorizando el alcance de dichas políticas en cinco grupos[26]:

1. Las reformas burocráticas.
2. Las políticas de inversión, que buscan atraer las remesas de los emigrantes.
3. La extensión de los derechos políticos de los ciudadanos no residentes a través del derecho a voto y la doble ciudadanía.
4. La introducción de servicios estatales y atención al ciudadano para las comunidades de diáspora.
5. La creación de políticas de carácter simbólico destinadas al fortalecimiento de la identidad nacional, el interés hacia el país de origen y el sentimiento de pertenencia a una comunidad connacional.

Política de diáspora en Rumanía

Reformas burocráticas

En las últimas dos décadas, muchos Estados han llevado a cabo reformas burocráticas en respuesta a la creciente importancia de las comunidades trasnacionales en el escenario político.[27]



Artículo 7 - Rumanos del extranjero.

El Estado apoya el fortalecimiento de los vínculos con los rumanos fuera del país y actúa para preservar, desarrollar y expresar su identidad étnica, cultural, lingüística y religiosa, de conformidad con la legislación del estado del que son ciudadanos.

Artículo 17 - Ciudadanos rumanos en el extranjero

Los ciudadanos rumanos disfrutan de la protección del estado rumano en el extranjero y deben cumplir con sus obligaciones, excepto aquellas que no son compatibles con su ausencia del país.

Figura 8: Artículos 7 y 17 de la Constitución Rumana de 1991

En el caso de Rumanía, la incorporación de estas comunidades comenzó con la proclamación de la Constitución de 1991[28], todavía vigente en la actualidad, la cual por primera vez hizo referencia a los ciudadanos

26 (Levitt; de la Dehesa, 2003, pp. 587-611)

27 (Levitt; de la Dehesa, 2003, pp. 594)

28 (Parlamento de Rumanía, 2003, pp. 1-37)

rumanos asentados en territorios trasnacionales reconociendo sus derechos a través de los artículos 7[29] y 17[30] (figura 8).

Sin embargo, no fue hasta 1995 cuando se creó el Concilio para los problemas de los rumanos de todo el mundo bajo el auspicio del primer ministro Nicolae Văcăroiu, convirtiéndose en el primer organismo institucional para el apoyo de estas comunidades. Así, fue evolucionando hasta dar lugar finalmente al *Ministerio para los Rumanos de Todo el Mundo*[31] en 2017, con Andreea Păstîrnac como ministra hasta enero de 2018, y Natalia-Elena Intotero hasta la actualidad[32]. Este ministerio se encarga de coordinar los proyectos destinados a la diáspora, como *Taberele ARC* o *Diaspora Start-Up*.

Simultáneamente, se fundó el *Departamento para las Relaciones con los Rumanos de Fuera del País* dependiente de la administración presidencial de Klaus Iohannis, creado como un mecanismo que permita el diálogo con todos los ciudadanos rumanos, tanto dentro como fuera del país, para la posterior coordinación de los intereses de todos los actores implicados[33].

Sandra Pralog, asesora de Estado en el Departamento anteriormente mencionado, identifica así la importancia del mismo:

"En este ámbito, el diálogo entre las instituciones y los ciudadanos es particularmente importante, y la complementariedad de las políticas estatales y las consultas con los ciudadanos deben llevar a lo que todos los rumanos esperan: una política nacional para los rumanos en todas partes"[34].

Políticas de inversión

Generalmente, todas las políticas de diáspora forman parte de un esfuerzo mayor destinado a atraer las remesas de los emigrantes.[35]

Según los datos proporcionados por *Knomad*[36], la tendencia en el envío de remesas a Rumanía es creciente, como se puede observar en la

29 (Parlamento de Rumanía, 2003, p. 2).

30 (Parlamento de Rumanía, 2003, p. 4).

31 (dprp.gov.ro, *Ministerio para Rumanos de Todo el Mundo*, 2017).

32 (dprp.gov.ro, Ministerio para Rumanos de Todo el Mundo, 2018).

33 (Precidency.ro, *Presentación Departamento para las Relaciones con los Rumanos de Fuera del País*, 2019).

34 (Precidency.ro, *Presentación Sandra Pralong*, 2019).

35 (Levitt; de la Dehesa, 2003, p. 596)

36 (Knowmad.org, *Romania Remittances Data,* 2018)

figura 9, alcanzando 5.503 millones de dólares en 2018, esto es, un 2,2% del PIB del país[37].

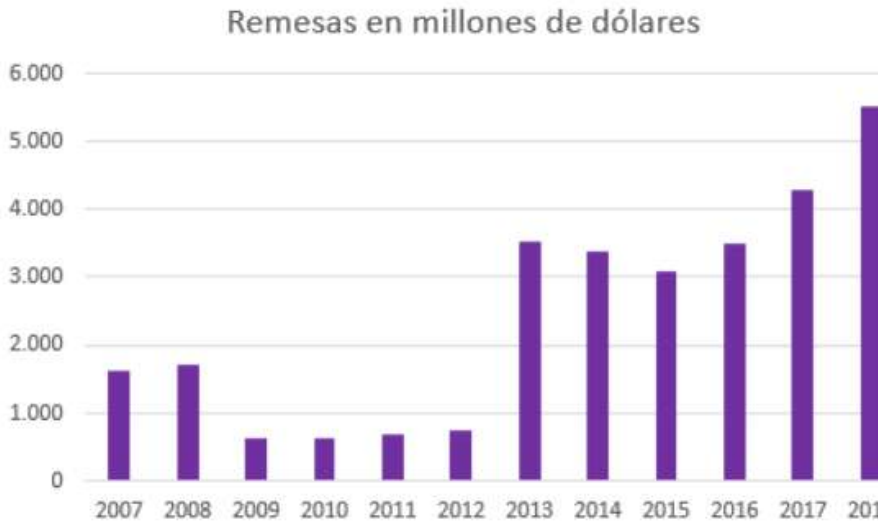


Figura 9: Remesas de emigrantes a Rumanía en millones de dólares.

Con el objetivo de potenciar esta ventaja de desarrollo económico, desde el *Ministerio para los Rumanos de Todo el Mundo* se ha impulsado el programa *Diaspora Start-Up*, un proyecto iniciado en octubre de 2017 que ofrece financiación en apoyo a los emprendedores de la diáspora que desean poner en marcha un negocio en Rumanía, mediante la utilización de Fondos Sociales Europeos y del Gobierno de Rumanía[38].

Derecho electoral y doble nacionalidad

La Ley nr.68/1992 otorgó por primera vez el derecho a voto para los ciudadanos de la diáspora, determinando la localización de centros electorales en embajadas y consulados durante los periodos de elecciones.

Sin embargo, los votos emitidos no se atribuían a ninguna circunscripción electoral especial de la diáspora, sino que simplemente se agregaban a los del distrito de la capital.[39]

Este problema fue solucionado con la Ley nr.35/2008, mediante la cual se estableció un distrito electoral exclusivo para los ciudadanos de territorios trasnacionales, que tendría designados cuatro escaños electorales en la cámara baja del Parlamento y dos en la cámara alta a través

37 (INS, *PIB Romania 2018*, 2019)

38 (Diaspora-start-up.ro, *¿Qué es Smart-Up Diaspora?,* 2014)

39 (Burean, 2011, p. 93).

del artículo 10 y 11[40]. Además, por decisión del Gobierno, la circunscripción se dividió en colegios, cada uno correspondiente a un mandato y asociado a un área geográfica determinada (figura 10) sin tener en cuenta la población rumana total de cada una de ellas o su participación electoral.[41]

Cámara de los Diputados	
Colegio 1	Europa del Norte y Occidental
Colegio 2	Europa Oriental y Asia
Colegio 3	América y Oceanía
Colegio 4	África y Oriente Medio

Senado	
Colegio 1	Europa y Asia
Colegio 2	América, Oceanía, África y Oriente Medio

Figura 10: Colegios electorales y sus áreas geográficas correspondientes para la Cámarade Diputados y el Senado.

Según lo expuesto en el apartado anterior sobre la localización de las comunidades de diáspora, sabiendo que el 87,84% se encuentra asentada en países europeos, este sistema muestra una representación claramente desigual en detrimento de esta mayoría.[42]

Finalmente, la Ley nr.208/2015 suprimió los colegios electorales y marcó el regreso a la votación de listas cerradas, pero manteniendo la circunscripción de la diáspora y el número de escaños establecidos en la ley anterior.

Otro problema importante puesto en relieve por numerosas asociaciones de la diáspora, tal como *World Romanian Council, România Unită de Cerdeña o Asociaţia Comunitatea Română în Spania* de Toledo, es la dificultad de ejercer el derecho a voto debido a un número insuficiente de centros electorales.

Las elecciones presidenciales del 2014 fueron el máximo exponente de esta insuficiencia, en las cuales los 294 centros electorales disponibles no pudieron hacer frente a todos los ciudadanos que deseaban votar, por lo que muchos de ellos no tuvieron la oportunidad de hacerlo pese a haber estado horas esperando en las calles de las principales capitales y ciudades europeas[43].

40 (Parlamento de Rumanía, *Ley N. 35/2008 para la Modificación de la Ley Electoral, Revisión* 2014)

41 (Jiglau, 2016, p.2).

42 (Burean, 2011, p. 93).

43 Stirbu, D., Noticia The Guardian, *Romanian diaspora denied the right to vote (7 de noviembre de 2014) Fuene: https://www.theguardian.com/world/2014/nov/07/romanian-diaspora-denied-right-to-vote*

En la actualidad, Rumanía cuenta con un total de 378[44], pero aún así varias organizaciones reivindican un mayor número o una distribución más óptima de los mismos.

Daniela Negru, principal representante de la Associazione Romena Danubio, así lo indicó en una de las entrevistas realizadas:

"El estado no garantiza que sus ciudadanos disfruten de igualdad respecto a los servicios consulares o la posibilidad de votar. Recuerdo estos dos problemas porque no tenemos un consulado honorario, centro consular o consulado itinerante en Cerdeña para los ciudadanos rumanos presentes en la isla (aproximadamente 13.500, registrados oficialmente). Además, en el caso del referéndum para la revisión de la constitución[45], sólo hubo una mesa de votación, de forma que las personas tuvieron que viajar horas para poder ejercer su derecho."

En cuanto respecta a otras modalidades de votación, como puede ser por poder notarial, el voto electrónico o por correo, todavía no están implementadas, aunque son tema de debate[46].

Por otra parte, según la Ley nr.21/1991[47], si bien es cierto que existen casos en los que una persona puede tener doble nacionalidad, estos son aislados y sólo se dan si la persona en cuestión ha tenido un antecesor rumano de hasta tercer grado y quiere recuperar la nacionalidad sin renunciar a la que ya posee.

Servicios estatales en el extranjero

Muchos Estados muestran su compromiso con sus comunidades trasnacionales proporcionando servicios auxiliares destinados a la atención del ciudadano.

En el caso de Rumanía, estas iniciativas están coordinadas por el Ministerio para los *Rumanos de Todo el Mundo* y recogidas en la *Estrategia Nacional para el periodo 2017-2020* del ministerio[48].

Así pues, entre estos servicios estatales se pueden distinguir el apoyo para el desarrollo y la consolidación del medio asociativo, y el apoyo en el proceso de integración y protección de los derechos de los ciudada-

44 (MAE, 2018, pp. 1-9) .

45 Celebrado en otoño del 2018.

46 (Bretea ; Salantiu, 2010, pp. 10-12).

47 (Parlamento de Rumanía, *Ley nr. 21/2008 sobre la ciudadanía rumana, Revisión* 2010).

48 (*Ministerio para Rumanos de Todo el Mundo*, 2017, pp. 4-32).

nos en territorios trasfronterizos, identificados como el segundo y el tercer objetivo en la lista de prioridades del ministerio respectivamente.

Política simbólica

Finalmente, se encuentran una serie de medidas cuyo objetivo es reforzar el sentimiento de pertenencia al país de origen a largo plazo. Se trata de políticas generalmente de bajo costo, similares a las actividades consulares destinadas a la promoción de la cultura nacional en el extranjero.

Todas estas también están recogidas en la *Estrategia Nacional para el periodo 2017-2020* del *Ministerio para los Rumanos de Todo el Mundo*, identificadas como el primer objetivo en la lista de prioridades, e incluye programas destinados a ensalzar los valores culturales de Rumanía mediante la financiación y organización de festivales y exposiciones; la financiación de proyectos para poner a los jóvenes en contacto con su lengua materna, como es *Limbă, Cultură şi Civilizaţie Românească (LCCR)*, en cooperación con el *Instituto de la Lengua Rumana*; la promoción de la prensa en rumano, con artículos de interés tanto sobre el país receptor como sobre Rumanía, como *Impact de Montreal*, en Canadá o *Ziarul Românesc*, en UK; e incluso la creación de campamentos de verano con actividades diversas, pudiéndose destacar *Taberele ARC*[49].

Este tipo de medidas ponen en relieve y contribuyen a todas las políticas anteriores, desde la promoción de las organizaciones de la diáspora hasta el envío de remesas al país de origen. Es más, Peggy Levitt[50] afirma que todas ellas tienen como objetivo final promover una sensación de compromiso político con el Estado.

Así lo expresa Natalia-Elena Intotero, ministra para los Rumanos de Todo el Mundo:

"Entiendo que Rumania está en todos los lugares donde vive un rumano. Ahora, más que nunca, estamos obligados a hacer de cada rumano un embajador de nuestro país, sin importar dónde elija trabajar, estudiar y vivir. Propongo, y es necesario, estar cerca de todos aquellos que viven fuera de las fronteras del país a través de las políticas, estrategias y proyectos que asumimos"[51].

49 (dprp.gov.ro, *Ministerio para Rumanos de Todo el Mundo*, 2017).

50 (Levitt; de la Dehesa, 2003, p. 601).

51 (dprp.gov.ro, Ministerio para Rumanos de Todo el Mundo, 2018).

La política de diáspora rumana a debate

Todo el marco legislativo presentado con anterioridad constituye la base para el debate actual sobre el alcance de los derechos reconocidos en la política de diáspora y si debería ser modificada, reconociendo las reivindicaciones de estas comunidades.

Para el estudio de este conflicto se pueden distinguir dos enfoques distintos: el de los agentes externos y el de los internos[52].

Agentes externos

Entre estos caben destacar las organizaciones y los líderes de los movimientos asociativos de la diáspora, pero asimismo los medios de comunicación internacionales encargados de canalizar y trasmitir información.

La posición adoptada por todos ellos está condicionada por los nuevos cánones internacionales presentados por los países desarrollados, y sus expectativas se basan en modelos ya existentes en países de características similares, aunque adaptados a sus propias necesidades.[53]

Para poder identificar las principales reivindicaciones de estas comunidades, se ha recurrido a la realización de encuestas a 51 asociaciones de rumanos localizadas en España e Italia a través de Internet.

La figura 11 recoge las peticiones más extendidas entre la población, siendo las más apoyadas:

- El aumento del número de colegios electorales en la diáspora.
- La implementación del sistema de voto electrónico o por correo.
- La modificación de la estructura parlamentaria para establecer un número proporcional de diputados a la población de territorios trasnacionales.

También se observan otras relacionadas con la prestación de servicios estatales.

52 (Levitt; de la Dehesa, 2003, p. 608).

53 (Levitt; de la Dehesa, 2003, pp. 608-609).

Principales reivindicaciones de la diáspora		
Empleo	Información sobre los requisitos de integración en el mercado laboral en el país receptor.	3
	Información sobre los requisitos para la obtención de asistencia social en el país receptor.	2
Impuestos y pensiones	Regular y aclarar cómo el Código Fiscal afecta a los ciudadanos rumanos en la diáspora.	1
Servicios estatales	Mejora de los servicios de embajadas y consulados, ampliándolos en las zonas donde sea necesario.	11
	Crear un registro nacional de la diáspora que permita plantear una política que se adecúe realmente a estas comunidades.	2
Representación política y voto	Modificación de la estructura parlamentaria para establecer un número proporcional de diputados a la población de territorios trasnacionales	7
	Implementación del voto electrónico o por correo.	11
	Aumento del número de colegios electorales en la diáspora.	13

Figura 11: Reivindicaciones de la diáspora obtenidas mediante las encuestas a 51asociaciones.

Pese a ello, es posible afirmar que las reivindicaciones de la diáspora rumana se refieren mayoritariamente a la ampliación de derechos políticos[54].

Agentes internos

Entre los agentes internos se encuentran los medios de comunicación nacionales, encargados del flujo de información, los partidos y los ciudadanos residentes dentro de las fronteras.

En este caso, la posición defendida está determinada por los costes que supone la implementación o modificación de las políticas de diáspora, tanto a nivel económico como político.[55]

54 Consultar Anexo para ver modelo de encuesta.

55 (Levitt; de la Dehesa, 2003, pp. 610-611).

Por ello, a nivel económico cabe esperar que los agentes estatales muestren una mayor inclinación por aquellas políticas menos costosas, pero que permiten hacer presente la figura del Estado y su legitimidad entre estas comunidades, como es el caso de la política simbólica. Por otra parte, también deberían mostrarse más reticentes ante las políticas más costosas, como son las reivindicaciones de índole electoral (figura 12)[56], algo que efectivamente sucede en el caso de Rumanía.

En cuanto se refiere al nivel político, los cálculos de costo-beneficio también ayudan a explicar qué medidas se ponen en marcha dependiendo de los partidos responsables, especialmente en referencia a los derechos de índole electoral.

Conclusiones

En el caso de Rumanía, el análisis de la política de diáspora realizado a lo largo de esta investigación permite determinar que se trata de una política enfocada a fortalecer el vínculo de estas comunidades con el país de origen.

Por una parte, existe una estructura burocrática destinada a la diáspora conformada por dos organismos principales, una implementación de facilidades para ejercer el derecho electoral desde el extranjero y la prestación de servicios de apoyo a los ciudadanos.

Por otra parte, cabe destacar que la política simbólica ha adquirido mucha importancia, viéndose reforzada con la puesta en marcha de numerosos proyectos culturales y complementada con la prestación de servicios estatales, propiciando simultáneamente la inversión en el país.

Sin embargo, el Estado no permite adquirir una segunda nacionalidad y, desde una perspectiva más amplia, las facilidades electorales implementadas siguen sin ser suficientes para satisfacer las necesidades generales.

Es posible observar que el marco legislativo está dominado por políticas de bajos costes, pero que hacen presente la figura del Estado y su legitimidad entre estas comunidades, mientras que las reivindicaciones de la diáspora, generalmente de índole política, quedan en segundo plano debido a los intereses políticos de los agentes interiores.

Por todo ello, es posible concluir que el Estado rumano sí que muestra inclinación en mantener un vínculo con estas comunidades en beneficio de los intereses nacionales, lo cual se deduce de los derechos, y

56 (Jones-Correa, 2002, pp. 34-67).

las facilidades para ejercerlos, concedidos hasta el momento, pero las reivindicaciones de la diáspora son desatendidas debido a los costes económicos y políticos que suponen su implementación.

Fuentes

Bibliografía

1. BARRY, K. (2006). *Home and Away: The Construction of Citizenship in an Emigration Context.* NY University Law (pp.11-59).
2. BAUBÖCK, R. (1994). *Transnational Citizenship: Membership and Rights in International Migration*, Edward Elgar Publishing.
3. BRETEA, L.; SALANTIU, N. (2010). *Votul românilor din străinătate, votul în persoană şi proceduri alternative*, (GRSP Society) La Asociación de los Estudiantes y Jóvenes Profesionales de Rumanía, (pp. 10-12).
4. BUREAN, T. (2011). *Political participation by the Romanian Diaspora, Romania Under Basescu: Aspirations, Achievements, and Frustrations during his First Presidential Term*. Ed: Lexington Books (pp. 83-105).
5. BUREAN, T. ; BADESCU, G. (2014). *Migrant Political Culture and Voting Behaviour in Romania*. University of Babes-Bolyai, Cluj-Napoca (pp. 1-9).
6. BUTLER, K.D. (2001). *Defining Diaspora, Refining a Discourse*. Diaspora: A Journal of Transnational Studies. University of Toronto Press. Vol. 10, Nº 2 (pp.189-219).
7. COHEN, R. (1996). *Diasporas and the nation-state: From victims to challenger*s. International Affairs, (pp. 507–520).
8. DANACICA, D. (2010). *Characteristics of migration in Romania*. Constantin Brancusi, University of Targu-Jiu. Seria Economie Nº 2 (pp. 190-193).
9. FINNEMORE, M. (1996). *National Interests in International Society*, Ithaca, New York, Cornell University Press (pp. 144-246).
10. GAMLEN, A. (2006). *Diaspora Engagement Policies: What are they, and what kinds of states use them?* Centre on Migration, Policy and Society, University of Oxford. Working Paper No. 32 (pp. 3-4).
11. GLICK SCHILLER, N. (2005). T*ransborder citizenship: an outcome of legal pluralism with transnational social fields*, Mobile Peo-

ple, Mobile Law: Expanding legal relations in a contracting world. Ed: Ashgate, London (pp. 27-150).

12. JIGLAU, G. (2016). *Legea electorală îi descurajează pe românii din străinătate să voteze* (pp. 2-3).
13. JONES-CORREA, M. (2002). *Under Two Flags: Dual Nationality in Latin America and its Consequences for the USA*, International Migration Review (pp. 34-67)
14. KATZENTEIN, P.J. (1996). *Introduction: Alternative Perspectives on National Security*, The Culture of National Security: norms and Identity in World Politics. New York, Columbia University Press (p. 4).
15. LEVITT, P.; DE LA DEHESA, R. (2003). *Trasnational migration and the redefinition of the state: variations and explanations*. Ethnic and Racial Studies. Vol. 26, Nº 4 (pp. 587-611).
16. MORAVESIK, A. (1997). *Taking Preferences Seriously: A Liberal Theory of International Politics* International Organization (p. 525).
17. RISSE-KAPPEN, T. (1996). *Exploring the Nature of the Beast: International Relations Theory and Comparative Policy Analysis Meet the European Union*, JCMS Vol. 34, Nº 1 (p. 365).
18. SAFRAN, W. (1991). *Diasporas in modern societies: myths of homeland and return.* Diaspora Vol. 1, (pp. 83–99).
19. SHAIN, Y.; BARTH A. (2003). *Diaspora and International Relations Theory*, International Organization (p. 457).

Webgrafía

1. Diaspora-start-up.ro (2014). *¿Qué es Smart-Up Diáspora?* Fuente : http://diaspora-start-up.ro/despre-proiect/ [Consulta: martes, 12 de marzo de 2019].
2. dprp.gov.ro (2017). *Ministerio para Rumanos de Todo el Mundo, Andreea Pastirnac.* Fuente: http://www.dprp.gov.ro/andreea-pastirnac/ [Consulta: martes, 12 de marzo de 2019].
3. dprp.gov.ro (2018). *Ministerio para Rumanos de Todo el Mundo, Natalia-Elena Intorero.* Fuente: http://www.mprp.gov.ro/web/natalia-elena-intotero/ [Consulta: martes, 12 de marzo de 2019].
4. Knowmad.org (2019). *Romania Remittances Data.* Fuente: https://www.knomad.org/data/remittances [Consulta: martes, 12 de marzo de 2019].

5. Open-I Research (2017). *A-tudini si planuri de viitor ale romanilor din diaspora* (pp. 3-4) Fuente: http://repatriot.ro/wp-content/uploads/2017/10/Prezentare-Studiu-diaspora.pdf [Consulta: martes, 12 de marzo de 2019].
6. Precidency.ro (2019). *Presentación Departamento para las Relaciones con los Rumanos de Fuera del País*. Fuente: http://www.presidency.ro/ro/administratia-prezidentiala/departamente/departamentul-pentru-problemele-diasporei [Consulta: martes, 12 de marzo de 2019].
7. Precidency.ro (2019). Presentación Sandra Pralong. Fuente: http://www.presidency.ro/ro/administratia-prezidentiala/consilierii-presedintelui/pralong [Consulta: martes, 12 de marzo de 2019].
8. UN.org. (2019). *UN, División Demográfica, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales*. Fuente: http://www.un.org/en/development/desa/population/migration/data/estimates2/estimatesgraphs.shtml?4g4 [Consulta: martes, 12 de marzo de 2019].

Documentos legislativos

1. INS-Instituto Nacional de Estadística (2019). *PIB Romania 2018*. Bucarest, (pp. 2-3). Fuente: http://www.insse.ro/cms/sites/default/files/com_presa/com_pdf/pib_tr4r2018_1.pdf [Consulta: martes, 12 de marzo de 2019].
2. MAE-Ministerio de Asuntos Externos (diciembre 2018) Lista de los centros electorales en la diáspora, (pp. 1-9). Fuente: https://www.mae.ro/sites/default/files/file/2018.10.02_sectii_votare.pdf [Consulta: martes, 12 de marzo de 2019].
3. Ministerio para Rumanos de Todo el Mundo (2017). *Strategia Națională pentru Românii de Pretutindeni pentru perioada 2017-2020*. Bucarest, (pp.1-32). Fuente: http://www.mprp.gov.ro/web/wp-content/uploads/2017/10/Strategia-Nationala-2017-2020_site.pdf [Consulta: martes, 12 de marzo de 2019].
4. Parlamento de Rumanía (2003). Constitución de Rumanía republicada. Bucarest, (pp. 1-37). Fuente: https://www.stsnet.ro/files/userfiles/DOCUMENTE/Cadru_legislativ/constitutia-romaniei-republicata-in-2003.pdf [Consulta: martes, 12 de marzo de 2019].
5. Parlamento de Rumanía (2014), *Ley N. 35/2008 para la Modificación de la Ley Electoral*, Versión actualizada. Fuente: http://

www.roaep.ro/bec_europ2014/wp-content/uploads/2014/02/Lege-nr-35-2008-actualizata-2014.pdf [Consulta: martes, 12 de marzo de 2019].

Conferencias

1. LEE, C. (2004). *The Transnationalization of Citizenship and the Logic of the Nation-State*, Asian-Pacific Sociological Association 6th Conference on Asia-Pacific Societies in Globalization, Seul.

Imágenes

- Figura 1. Número de ciudadanos rumanos en 2017. Gráfico de elaboración propia.
- Figura 2. Distribución de la población de diáspora en 2017 según nivel de ingreso del país receptor. Gráfico de elaboración propia.
- Figura 3. Distribución de la población de diáspora en 2017 según el nivel de desarrollo de los países receptores. Gráfico de elaboración propia.
- Figura 4. Distribución de la población de diáspora en 2017 por continentes. Gráfico de elaboración propia.
- Figura 5. Países europeos con las mayores comunidades de rumanos en 2017. Gráfico de elaboración propia.
- Figura 6. Causas principales que motivaron la migración a otros países. Gráfico de elaboración propia.
- Figura 7. Factores que garantizan bienestar en el país receptor. Gráfico de elaboración propia.
- Figura 8. Artículos 7 y 17 de la Constitución Rumana de 1991. Cuadro de elaboración propia.
- Figura 9. Remesas de emigrantes a Rumanía en millones de dólares. Gráfico de elaboración propia.
- Figura 10. Colegios electorales y sus áreas geográficas correspondientes para la Cámara de Diputados y el Senado. Tabla de elaboración propia
- Figura 11. Recopilación de las principales reivindicaciones de las diásporas. Tabla de elaboración propia con los datos obtenidos de las encuestas.

El CTV *en la batalla de Guadalajara. ¿Hasta qué punto el fracaso de la ayuda italiana en la batalla de Guadalajara (marzo 1937) tuvo un impacto en la Guerra Civil española?*

Héctor Vázquez García

Imagen 1: Grupo de soldados italianos hechos prisioneros tras la batalla de Guadalajara (marzo 1937)

Introducción

El 27 de julio de 1936, Italia decidió intervenir en el conflicto español desatado tras el golpe de Estado fallido del 17 de julio. En su participación,

78.000 italianos[57] se movilizaron a España para apoyar al bando nacional en su lucha contra la República. Estos hombres protagonizaron varios de los eventos más importantes de la Guerra Civil española, como la toma de Málaga o la campaña del Norte. Sin embargo, hay una batalla que parece tener una mayor repercusión que el resto: la batalla de Guadalajara, la primera derrota del ejército de Mussolini en territorio español. En ella participó una de las principales fuerzas de combate del *Regio Esercito*[58], el *Corpo Truppe Volontarie* (CTV).

Para comprender las dimensiones del impacto que tuvo el fracaso en esta batalla del CTV en el contexto de la Guerra Civil, se explicarán los motivos por los cuales Italia intervino en el conflicto español, los intereses del bando nacional con respecto a la ayuda italiana y la situación previa a la batalla de Guadalajara, y se evaluarán los cambios ocurridos después de la derrota analizando los hechos. De esta forma, se responderá a la pregunta *¿Hasta qué punto el fracaso de la ayuda italiana en la batalla de Guadalajara tuvo un impacto en la Guerra Civil española?*

Intervención italiana en España

Primeramente, hay que saber los motivos que llevaron a Mussolini a enviar apoyo a los sublevados. Uno de sus principales objetivos era el reconocimiento de Italia como una de las potencias más relevantes a nivel internacional, que busca recuperar una Italia romana, imperial que hiciera justicia a "la historia de ayer"[59]. Si los sublevados derrotaban a la República, Italia podría expandir su espacio de influencia militar y marítima en el Mediterráneo al conseguir un aliado nuevo y al hacer desaparecer a un enemigo antifascista como podía ser el Frente Popular[60]. También afectaría a los intereses franceses que perderían a un aliado continental como era España. Además de los intereses geopolíticos, se buscaba la expansión de la ideología fascista, una "fascistización del mundo"[61] que impidiera "que la Unión Soviética ganara una plaza en el Mediterráneo"[62]. De forma que, la intervención en el conflicto español, era también una lucha ideológica contra el bolchevismo.

---

57 Rodrigo, J. (2016). La guerra fascista. Italia en la Guerra Civil española, 1936-1939. Madrid: Alianza Editorial; 367 págs.

58 *Regio Esercito* es el nombre que recibió el ejército italiano entre 1861 y 1946.

59 Mussolini, B. (1999). *La mia vita*. Milán: Biblioteca Universale Rizzoli.

60 Howston, G. (1999). *Arms for Spain. The Untold Story of the Spanish Civil War*. Nueva York: St. Martin's Press.

61 Rodrigo, pág 58.

62 Preston, P. (1996). *The Republic Besieged: Civil War in Spain, 1936-1939*. Edimburgo: Edinburgh University Press.

Por otro lado, los sublevados requerían de apoyo militar y material para poder transportar las tropas desde Marruecos hacia la Península y para derrotar a la República de forma rápida. Solicitaron esta ayuda desde el inicio del levantamiento, y es por ello que la ayuda italiana fue vista con buenos ojos al recibir aviones y armamento.

El *Corpo Truppe Volontarie*

Pero los italianos no solo trajeron suministros y aviación. Otra de las formas en las que Italia participó en el conflicto fue con el envío de tropas para que combatieran junto con las del bando nacional. En septiembre de 1936, llegó a España el, por entonces, jefe del *Servizio Informazioni Militari* (SIM), Mario Roatta para que crease un cuerpo expedicionario compuesto principalmente por regulares y camisas negras llamado en un primer momento *Missione Militare Italiana in Spagna* (MMIS). Se estableció su sede en Sevilla, y tenía como objetivo el envió de material, de instructores y de la creación de brigadas mixtas entre las tropas italianas y españolas. El 17 de febrero de 1937 cambió su denominación a *Corpo Truppe Volontarie* (CTV). Esta fuerza de combate estuvo formada por cuatro divisiones: *Dio lo vuole, Fiamme Nere, Penne Nere y Littorio*, que las llegaron a conformar hasta un total de 50.000 unidades.

Situación previa a la batalla

La moral y el prestigio italianos al principio de la contienda era muy alto gracias a episodios como la toma de Mallorca y Málaga. La estrategia militar italiana, la *guerra celer*e, había demostrado la efectividad de la *Aviazione Legionaria* y el poder de los vehículos motorizados. Durante estas primeras campañas, las tropas fascistas funcionaron de manera autónoma a las españolas, recayendo el control del cuerpo en Roatta.

La autonomía de la que gozaban los italianos no le agradaba a los nacionales. Algunas fuentes afirman que Franco quería que los ataques que pudieran cambiar el rumbo de la guerra fueran llevados a cabo por sus tropas[63]. A pesar de ello, "Franco estaba lejos de renunciar a ellas [las tropas italianas]"[64], las cuales ya estaban preparando un ataque sobre Guadalajara al terminar la operación de Málaga. Otro motivo que generó cierta tensión entre los mandos españoles e italianos fue el intento de ocultar la participación italiana debido a la repercusión internacional[65],

63 Conforti, O. (1967). *Guadalajara, la prima sconfitta del fascismo*. Milán: Mursia.

64 Rodrigo, pág 127.

65 Italia quería aparentar la neutralidad ante el Comité de No Intervención para no enfrentarse ni a Reino Unido ni a Francia.

atribuyendo la conquista a los nacionales o la violenta represión que sufrieron los malagueños por parte de los italianos.

La ofensiva sobre Guadalajara formaba parte, junto a batallas como la de la Coruña o la del Jarama, de un ataque en forma de pinza sobre la capital. Tras el fracaso en el Jarama a finales de febrero, Franco buscaba que se liberara presión sobre esa zona atacando otras partes del frente y obligando a la resistencia republicana a dividir sus esfuerzos. Es por ello que el Caudillo mantuvo contacto con el MMIS para organizar y discutir la ofensiva, acordando que serían las tropas españolas las que primero llegarían a Madrid.

Análisis

A Mussolini le interesaba una victoria rápida que le diera prestigio internacional, y eso dependía de la toma de la capital. Sin embargo, con lo que se encontró fue la primera derrota de sus tropas en la contienda. A continuación, se verá el desarrollo de la batalla y la huella que dejó en la Guerra Civil el hecho de que combatiera el *Corpo Truppe Volontaire* en ella.

Guadalajara

Las cuatro divisiones del CTV participaron en la batalla, formando un cuerpo de entorno a los 35.000 soldados[66]. Este ataque, que comenzó el 8 de marzo de 1937, fue el que mayor concentración de voluntarios italianos presentó en toda la guerra de España[67]. Franco, que había aprobado el plan táctico, apoyaba este uso masivo de tropas solas e independientes para desatascar el Jarama, lo que explica el elevado número de soldados enviados al ataque. Asimismo, hubo una gran cantidad de material bélico empleado por los nacionales: 150 camiones, 188 carros de combate, 33 autoblindados y 60 aviones.[68]

No obstante, a pesar del gran número de unidades empleadas, hubo otros factores que fueron determinantes y que decantaron el resultado de la batalla para el bando republicano. Uno de ellos, fue la climatología. Debido a las intensas lluvias y nevadas que se habían producido a principios de marzo del 37, el terreno estaba embarrado e impedía que los vehículos motorizados se desplazaran con facilidad por el campo de combate. Las condiciones climatológicas y las limitaciones que presentaban los aeró-

66 *Guadalajara, la lucha en el barro: (marzo 1937).* (2005). Madrid: Unidad.

67 Vaquero, D. (2006). *Credere, obbedire, combattere.* Zaragoza: Mira Editores; 283 págs.

68 Ibid, pág 132.

dromos de los nacionales en la zona impidieron que la *Aviazione Legionaria* pudieran despegar y de esa forma apoyar a sus tropas desde el aire.

A pesar de las complicaciones, los italianos consiguieron un avance importante, avanzando 10 kilómetros en el frente. Sin embargo, se toparon con una mayor resistencia republicana en las cercanías de Brihuega y Trijueque que les impidió progresar.

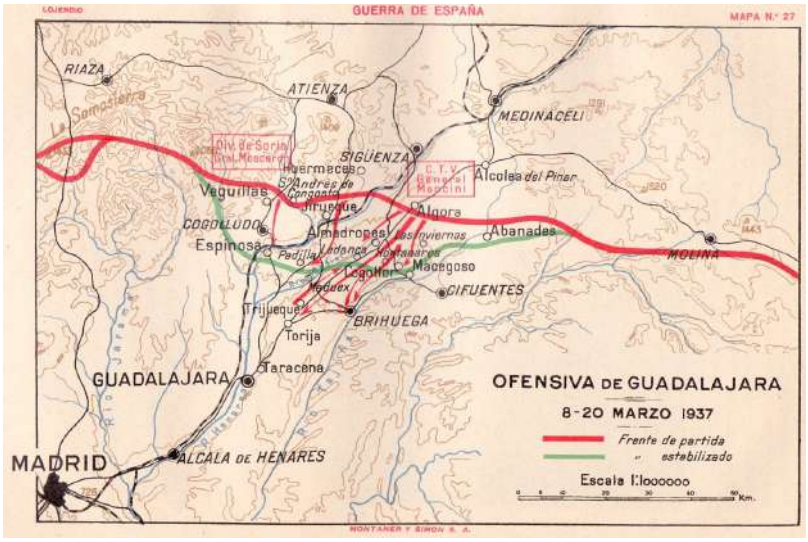


Figura 2: Mapa de la ofensiva de Guadalajara.

Los ataques coordinados de la aviación republicana, el cansancio de las tropas debido a la dureza del enfrentamiento y la falta de suministros como munición o alimentos hicieron que la moral de los soldados decayese. Esto se ve reflejado en testimonios como el de Franco Bonezzi: "Se olvidaron de darnos de comer, pero para compensar, hacía un frío del demonio, así que los dientes los entrechocábamos igual"[69]. Se produjo un enorme cambio en la visión de la guerra por parte de los soldados, primero optimistas por la victoria obtenida en Málaga y ahora sometidas a las duras condiciones de la guerra. Es por ello que muchos de los italianos se retiraron de la batalla abandonado sus posiciones, creando un caos generalizado que facilitó la contraofensiva republicana[70]. La batalla terminó con el rechazo de un ataque republicano el 22 de ese mismo mes, marcando la primera derrota del fascismo en la contienda española.

69 Bonezzi, A. (2006). *Il diario del nonno fascista*. Roma: Robin.

70 Rodrigo, pág 136.

Consecuencias de la batalla

El fracaso de los italianos en Guadalajara tuvo una serie de efectos en muchos aspectos del enfrentamiento, afectando de forma distinta a los beligerantes de la contienda.

El CTV y la ayuda italiana

La ayuda italiana fue la más afectada tras esta batalla. Las consecuencias más inmediatas para el CTV fueron las numerosas bajas: casi 400 muertos, 1.800 heridos y 500 prisioneros y desaparecidos según el *Ufficio Spagna*, un 18% del total de bajas italianas que hubo durante los tres años que duró la guerra. Hay que sumarle la pérdida de material bélico. Aquí hay una gran disparidad de datos, donde fuentes como Enrique Líster, responsable de la 11ª División republicana estiman las pérdidas del *Corpo* en 65 cañones, 13 morteros, 500 ametralladoras, 10 tanques y 200 vehículos motorizados[71], mientras que los datos del *Ufficio Spagna* hablan de 25 piezas de artillería, 10 morteros, 85 ametralladoras y 67 camiones. Ambos resultan poco fiables, el primero por pertenecer al ejército republicano, los datos habrían servido como propaganda de la derrota italiana y el otro por estar bajo el control de Mussolini, podrían haber alterado los datos para no dañar más la moral de sus soldados. El informe elaborado por el CTV cuadra mucho con los datos del *Ufficio Spagna*. En ambos casos, podemos ver que hay una pérdida significante de material que pasó a manos de los republicanos, lo cual tuvo un doble impacto: un duro golpe para los italianos y una subida de moral para el Ejército Popular.

Y es que el factor anímico fue una de las principales consecuencias de la derrota. "Fue mucho más importante desde el punto de vista moral y psicológico"[72]. Una serie de factores hicieron que la moral de los miembros del *Corpo* se desplomara. Parte fue debido a que se trataba de la primera derrota que experimentaron los soldados, los cuales solo habían tenido la experiencia de la batalla de Málaga. Los soldados habían subestimado al enemigo dada la facilidad con la que fue derrotado a principios de febrero de 1937. Ahora, expuestos a las duras condiciones de combate y al mirar la "cara de la guerra. Muertos, heridos, gritos, granadas que explotaban, metralla desde el cielo"[73], muchos de los soldados habían huido, dejando en evidencia al ejército de Mussolini. El cambio en los ánimos de un ejército que se consideraba invencible, y que "hasta ese momento, el

71 Líster, E. (1966). *Nuestra Guerra*. París: Editions de la Librairie du Globe.

72 Vaquero, pág. 154

73 Lajolo, D. (1981). *Il Voltagabbana*. Milán: Rizzoli.

mando no había cometido ningún error"[74], se vio pronto agraviado por la propaganda. "La derrota de Guadalajara arruinó el prestigio del CTV que recibió tantas burlas de los republicanos como de los franquistas"[75].

La derrota sin embargo, parece que fue muy significativa para Mussolini, el cual recibió las noticias de la derrota en Guadalajara el 21 de marzo, durante un viaje que realizaba a Libia y que suspendió nada más enterarse de lo sucedido[76]. Poco después de esto, contó en *Il Popolo d'Italia*, en un artículo llamado "*Guadalajara*", lo que pasó desde su punto de vista. Culpando a las sucesión de malos infortunios, a los elementos y no a las tropas, las cuales habían luchado abandonados a su suerte; sin suministros y sin apoyo ni de la aviación ni de una artillería efectiva, enfrentándose a condiciones durísimas. Sin embargo, no menciona en ningún momento la retirada de sus hombres, afirma que sus soldados lucharon con valentía. Parece que lo que quería Mussolini con este evitar que esta derrote afecte a su imagen. Se puede ver el intento de conservar el prestigio de sus hombres y de mejorar una moral decaída. Porque, como hemos visto anteriormente, uno de los objetivos principales era el prestigio a nivel internacional, el cual se vió afectado por esta derrota.

"Mussolini dejaba entrever en este artículo que los italianos habían sido abandonados por Franco"[77]. Y es que un sector de los militares del Duce consideraron que la culpa última de la derrota fue del ejército nacional y el poco apoyo que mostraron durante la batalla. Un ejemplo de esto es el mismo Mario Roatta, el Comandante en Jefe del CTV. De hecho, Roatta se desplazó a Salamanca para reunirse con Franco y pedir refuerzos o un ataque sobre el Jarama para desviar la atención. Es por ello que Roatta acusó al futuro dictador de la derrota por no apoyar a los italianos. Algunas corrientes defienden que esto podría haber sido debido a que Franco prefirió que fuera el ejército nacional y no los italianos los que abrieran las puertas hacia la capital. A parte, Franco había sido partidario de una victoria lenta que le permitiera controlar bien el territorio y así depurarlo ideológicamente.

"Todavía se discute si a Franco le interesaba más la estrategia o la política"[78]. No obstante, también hay algunas evidencias de que realmente

---

74 Manifestaciones de Benito Mussolini el día 17 de junio de 1937 en *Il Popolo d'Italia.*

75 Cita de Gabriel Cardona, antiguo profesor de Historia Contemporánea de la Universidad de Barcelona que aparece en *Guadalajara 1937: Testimonios de una batalla.*

76 Aguilar, P., Conde, R., García, J. & Hernández, J. (2007). *Guadalajara 1937: Testimonios de una batalla.* Guadalajara: Diputación de Guadalajara.

77 Rodrigo, pág 139

78 Cardona, G.

Franco no tenía intención de que las tropas italianas perdieran el enfrentamiento como que era una de las fuerzas de las que disponía y le interesaba conservarla y que resultara efectiva o que hubiera cumplido con las órdenes que le llegaron desde Italia[79]. Es por ello que figuras como Roberto Farinacci (miembro del *Gran Consiglio Fascista*), Pedro García Conde (embajador español en Italia) o Roberto Cantalupo (embajador italiano en la España sublevada) no solo convencieron a Mussolini de que la culpa no fue ni de Franco ni de las tropas, sino del mando militar. "El mando dio la orden a las tropas de retroceder. Y eso fue un gran error"[80] fueron las palabras del *Duce* ante la actuación de sus generales y oficiales.

Es por ello que se hizo un limpieza dentro del cuerpo. Primero, se destituyó a la mayor parte de los jefes y oficiales de división, e incluso Mario Roatta fue relegado como Comandante Jefe el 15 de abril de ese año. Su reemplazo, Ettore Bastico, realizó importantes cambios dentro de la organización del CTV que tendrían una gran repercusión en su forma de actuar en el resto de la Guerra Civil. Se repatriaron a aquellos que no estaban en disposición para combatir: 2.255 heridos, 2.685 enfermos y 3.719 soldados y oficiales por razones de disciplina y profesionalidad. Para reemplazar a los que volvieron a Italia, se pidieron reemplazos. Las divisiones también cambiaron, manteniéndose la *Littorio* y la *Fiamme Nere*, fundiéndose con la *Milizia*, y con una nueva división llamada *División XXIII Marzo*[81]. Todo ello para reorganizar unas tropas desmotivadas e intentar reestablecer el orden. A esto se le sumó el intento de crear divisiones en las que participaban tanto tropas italianas como españolas, las Brigadas Mixtas.

Desde este momento, las tropas italianas dejaron de tener la autonomía que había tenido hasta ese momento. Esto generó tensiones entre Francisco Franco y el nuevo comandante del CTV, el cual acabó siendo destituido debido a su desobediencia y su intervencionismo. Las tropas del *Corpo* fueron destinadas a ofensivas menos relevantes, quedando a un segundo plano. A parte de por los intereses de Franco de que fueran los nacionales los que protagonizaran las batallas que tuvieran mayor impacto, los oficiales italianos buscaban restaurar el prestigio perdido, haciéndoles realizar acciones de poco riesgo para intentar restituir el orgullo militar. Se trasladaron las tropas del CTV para la campaña del norte sin apenas acciones destacables (quitando la toma de Santander). Sin embar-

79 Se le solicitó a Franco que atacara en el Jarama el 25 de febrero y el 1 de marzo, y este realizó los ataques.

80 Aguilar, Conde, García & Hernández.

81 Rodrigo, pág 145.

go, ya no operarían de la misma forma. En Guadalajara se puso en evidencia a la *guerra celere*, la cual se cambió por una estrategia más lenta y planeada, buscando asegurar la victoria en vez de depender de ataques rápidos motorizados.

Es por todo esto que se puede considerar que la derrota en la ofensiva de Guadalajara fue un hecho que determinó la acción italiana en el resto del transcurso de la guerra, ya que afectó a la moral de sus soldados, la organización de su estructura, a la cadena de mando, a la estrategia militar que emplearon y a las aspiraciones del CTV en esta contienda.

El bando nacional

Para el bando nacional, la derrota en Guadalajara significó el final de las batallas por Madrid. La resistencia puesta por los republicanos había impedido que las tropas sublevadas llegaran a la capital, lo que implicaba que guerra pasaría a ser un conflicto de desgaste, olvidándose de la victoria rápida que hubiera significado la toma de Madrid.

Dentro del bando nacional, la derrota se había recibido de distintas maneras. Por un lado, tenemos un sector de los sublevados que se encontraban disconformes con la presencia italiana en España. La gran cantidad de soldados, sus ansias de obtener victorias rápidas subestimando al enemigo republicano, el poco conocimiento sobre el terreno, el clima y, sobretodo, las continuas discusiones entre mandos italianos y españoles a la hora de proponer ofensivas, habían causado tensión entre las tropas de una y otra nacionalidad[82]. La batalla de Guadalajara sirvió para remarcar los fallos que tenían el CTV y sirvieron para reafirmar todo esto.

"La actitud italiana [...] produciría en muchas ocasiones un descontento entre los mandos militares españoles, políticos y entre gran parte de la población española" afirma un informe del embajador alemán en España, Wilhelm Faupel[83]. Se puede ver que el fracaso de la ofensiva italiana fue usada como excusa para humillar a las tropas del CTV. El exceso de confianza fue uno de los motivos principales de burla de los nacionales. Antes del desastre de Guadalajara, se dio "el momento de mayor soberbia"[84] de los italianos debido a la fácil toma de Málaga. El menosprecio que mostraron al bando republicano, al pensar que tenían poca preparación, contrastó con la derrota del *Corpo*. Por ejemplo, se manifiesta en la

82 Vaquero, pág 120.

83 Alcofar Nassaes, J. (1972). *CTV, Los legionarios italianos en la guerra civil española, 1936-1939*. Barcelona: Dopesa, pág 186.

84 Ibid.

lírica popular con coplas como "*Guadalajara no es Abisinia*"[85], en la cual los nacionales ridiculizaron a los soldados italianos afirmando que los españoles "*aunque rojos*", valen más que los italianos. Otros ejemplos de esto serían pequeños chistes y bromas como ¿Cuándo Te Vas? jugando con las siglas del *Corpo Truppe Volontarie*. Es por todo ello que se creía que fue Franco el que quería la derrota del CTV en Guadalajara, de forma que las tropas, tras protagonizar una derrota catastrófica, dependerían de las órdenes de los militares sublevados y así se evitaría futuros enfrentamientos con el apoyo enviado desde Italia.

No obstante, hay que recordar que los italianos formaban parte de las tropas de los nacionales, y por tanto, los mandos españoles también intentaron no darle demasiada importancia a la derrota. Una gran cantidad de periódicos dentro del territorio sublevado intentaron minimizar el impacto de la derrota atribuyéndole poca relevancia a esta: "Madrid y Valencia han aprovechado estas pausa forzosa para anunciar victorias de todo punto fantásticas"[86]. Estos hacían hincapié en que era la propaganda republicana la que, en una búsqueda de subir la moral de su bando, habían exagerado y manipulado las noticias. "Los rojos, para levantar el decaído espíritu de la población [...] acuden a toda clases de falsedades para engañar a los habitantes"[87].

De esa forma, se puede ver como hubo un intento de mantener las buenas relaciones con las tropas de Mussolini. "[...] siempre existió buena camaradería, buena cordialidad"[88], sobretodo en las Brigadas Mixtas, donde se mezclaban las unidades y había un buen trato entre ellos. Dimas Vaquero argumenta que el conflicto se encontraba a niveles militares superiores y políticos, generalmente tradicionalistas y monárquicos, no al nivel de las tropas.

Es por ello que la batalla afectó al bando nacional de dos formas: estratégicamente, al desviar su atención de Madrid y de una conquista rápida; y propagandísticamente, con unos sectores del bando que ridiculizaron a las unidades del *Corpo* y otros que intentaron minimizar posibles efectos en la moral de los soldados italianos.

El bando republicano

Para los republicanos, Guadalajara significaba un cambio en el transcurso de la guerra, siendo "un triunfo incontestable para la Repúbli-

85 Completo en el *Anexo*.

86 *Declaraciones del general Mola*. (19 de marzo de 1937). *ABC (Sevilla)*.

87 *Sobre los pretendidos éxitos rojos en Brihuega*. (20 de marzo de 1937). *ABC (Sevilla)*.

88 Vaquero, pág. 122.

ca"[89]. Con esta batalla, se consolidó el Ejército del Centro. El factor que más influyó fue, de lejos, la moral del bando, la cual se buscó acrecentar mediante el uso de la prensa y de la propaganda: "La derrota infligida por los heroicos soldados de la República al Ejército regular enviado por Mussolini en ayuda de los militares traidores, ha sembrado de cadáveres italianos los campos de Guadalajara"[90]. Al igual que en parte del bando nacional, los soldados del Ejército Popular aprovecharon la situación para componer versos que buscaban ridiculizar a los italianos. "Bergonzoli sinvergüenza/ general de las derrotas/ [...] no vengas con pelotones/ hay que venir con pelotas"[91]. Y es que resultó ser "*el único [momento] de toda la guerra en el que hubo esperanza de victoria*"[92], transformando la moral de los soldados los cuales habían derrotado a un ejército que se creía imbatible. "Guadalajara destruyó el mito de la invencibilidad del fascismo"[93].

Sin embargo, "Guadalajara fue un éxito menor"[94], ya que no consiguieron un avance considerable y tampoco recuperaron todo el territorio que habían tomado los italianos. A parte, las bajas de los republicanos fueron muy altas: los datos varían entre las 4.000 y 6.000 bajas, cifras mucho más altas que las del bando sublevado. Por ello, el único efecto realmente positivo fue el de la moral de los soldados, que desde luego intentaron aprovechar desde un punto de vista propagandístico.

Internacional

A nivel internacional fue "importante por el eco que tuvo en Europa y fuera, por su fuerza en el mundo del antifascismo"[95]. Mucha de la prensa internacional le dio importancia a este hecho, que, como afirmó Herbert Matthews[96], la consideraban como el "Bailén del fascismo", estableciendo la comparación entre la primera derrota de Napoleón en tierra con la batalla de Guadalajara. A esto ayudó el hecho de que participó en la contraofensiva el periodista estadounidense Ernest Hemingway, el cual consideró que "la suerte de esta Guerra cambió cuando las columnas italianas, supuestamente invencibles, fueron derrotadas". Este difundió esta

89 Aguilar, Conde, García & Hernández.

90 *Un cementerio italiano en la Alcarria*. (23 de marzo de 1937). *ABC (Madrid)*.

91 Completo en el *Anexo*.

92 Líster, E.

93 Preston, P. (2011). *Franco: Caudillo de España*. Madrid: Debolsillo.

94 Coverdale, J (1979). *La intervención fascista en la guerra civil española*. Madrid: Alianza.

95 Rodrigo, pág 142.

96 Fue corresponsal de *The New York Times* entre 1922 y 1967.

visión de la victoria republicana y la importancia que tuvo la contienda en la Guerra Civil.

Sin embargo, a nivel práctico, esta repercusión mediática apenas tuvo un impacto en el desarrollo del enfrentamiento entre nacionales y republicanos. El Comité de No intervención seguía sin actuar ante la llegada de apoyo por parte de Italia y Alemania al bando sublevado. De hecho, el envío de tropas y ayuda militar se mantuvo.[97] Es por eso que la influencia internacional de la batalla apenas tuvo efectos en la guerra.

Conclusión

Como respuesta a la pregunta *¿Hasta qué punto el fracaso de la ayuda italiana en la batalla de Guadalajara tuvo un impacto en la Guerra Civil española?*, podemos afirmar que tuvo diferentes impactos dependiendo del sector en el que no fijemos. Por un lado tenemos que el apoyo italiano sufrió un cambio en la moral de sus soldados, la estructura de su organización, el prestigio de las tropas del *Duce* y la relegación a un papel más secundario al dejar de actuar de forma autónoma a las tropas españolas. Las consecuencias en los nacionales, quienes tuvieron algunas tensiones internas con el apoyo recibido, fue la burla por parte de un sector y el intento de mantener las buenas relaciones con Italia; mientras que para los republicanos generó una subida de moral tras una de sus batallas más sangrientas y un mal inicio en la contienda.

Recursos utilizados

Bibliografía

- Alcofar Nassaes, J. (1972). *CTV, Los legionarios italianos en la guerra civil española, 1936-1939*. Barcelona: Dopesa, pág 186.
- Aguilar, P., Conde, R., García, J. & Hernández, J. (2007). *Guadalajara 1937: Testimonios de una batalla*. Guadalajara: Diputación de Guadalajara.
- Bonezzi, A. (2006). *Il diario del nonno fascista*. Roma: Robin.
- Conforti, O. (1967). *Guadalajara, la prima sconfitta del fascismo*. Milán: Mursia.
- Coverdale, J (1979). *La intervención fascista en la guerra civil española*. Madrid: Alianza.

97 Se ejemplifica con la llegada de 1.500 soldados en junio de 1937 o de cuatro submarinos a finales de año.

- *Guadalajara, la lucha en el barro: (marzo 1937)*. (2005). Madrid: Unidad.
- Howston, G. (1999). *Arms for Spain. The Untold Story of the Spanish Civil War.* Nueva York: St. Martin's Press.
- Lajolo, D. (1981). *Il Voltagabbana*. Milán: Rizzoli.
- Líster, E. (1966). *Nuestra Guerra*. París: Editions de la Librairie du Globe.
- Mussolini, B. (1999). *La mia vita*. Milán: Biblioteca Universale Rizzoli.
- Preston, P. (2011). *Franco: Caudillo de España*. Madrid: Debolsillo.
- Preston, P. (1996). *The Republic Besieged: Civil War in Spain, 1936-1939*. Edimburgo: Edinburgh University Press.
- Rodrigo, J. (2016). *La guerra fascista. Italia en la Guerra Civil española, 1936-1939*. Madrid: Alianza Editorial.
- Vaquero, D. (2006). *Credere, obbedire, combattere*. Zaragoza: Mira Editores.

Periódicos

- *Declaraciones del general Mola.* (19 de marzo de 1937). ABC (Sevilla).
- *Sobre los pretendidos éxitos rojos en Brihuega*. (20 de marzo de 1937). ABC (Sevilla).
- *Un cementerio italiano en la Alcarria*. (23 de marzo de 1937). ABC (Madrid).

Webgrafía

- Martí, E. (n.d.). *El corazón de la tormenta: Guadalajara 1937*. Revisado el 22 de enero de 2019, disponible en http://www.librosywargames.com/index.php?page=guadalajara-1937.

Imágenes

- Imagen 1. (1937) Soldados italianos hechos prisioneros en la batalla de Guadalajara, por Efe. [online] [Consultado el 19 de feb. 2019]. Disponible en: https://www.alianzaeditorial.es/minisites/manual_web/3491307/tercera.html.
- Imagen 2. Lojendio, L. (1940). *Operaciones militares de la Guerra de España.* Barcelona Montaner y Simon.

Anexo

"Guadalajara no es Abisinia.
Los españoles, aunque rojos, son valientes.
Menos camiones y más cojones."[98]

"Bergonzoli sinvergüenza,
general de las derrotas;
si quieres tomar Trijueque
con los bambinos que portas;
no vengas con pelotones;
hay que venir con pelotas."[99]

98 Martí, E. (n.d.). *El corazón de la tormenta: Guadalajara 1937*. Revisado el 22 de enero de 2019, disponible en http://www.librosywargames.com/index.php?page=guadalajara-1937.

99 Antonio Argaz (1905-1956).

Estudio de la influencia de la temperatura y la concentración de gránulos sobre parámetros bioquímicos del kéfir como el pH, el contenido en azúcares reductores y la masa de los gránulos durante su fermentación

Sergio Cubillas González

Agradecimientos

A Aurora por su magnífica labor como tutora de monografía y profesora.

A Loli por su constante ayuda y por el interés que puso por que realizase un trabajo exitoso y completo.

A mi familia por el apoyo que me dio a durante el proceso de realización de esta investigación, por haber aplazado las vacaciones en varias ocasiones, por ejercer como transportistas en numerosas ocasiones y por todo su cariño.

A mis amigos por los fines de semana que no les he podido ver y su apoyo constante.

¡Gracias a todos!

Introducción

Desde la antigüedad, hemos empleado técnicas de fermentación en alimentos mediante la actividad de microorganismos con el fin de producir unos cambios determinados en su valor nutritivo y sensorial, así como para mejorar su conservación. El kéfir es una bebida láctea fermentada originaria de las

montañas del Cáucaso que se produce desde hace miles de años a partir de la acción fermentativa de los microorganismos presentes en los gránulos (o nódulos) de kéfir sobre la leche, normalmente de cabra o de vaca.[100]

Durante los últimos años, el consumo de kéfir ha visto un crecimiento exponencial, convirtiéndose en uno de los productos lácteos más consumidos a escala mundial debido a sus conocidas propiedades probióticas y su sencilla producción para el autoconsumo.[101] Así, la investigación sobre este producto, y más especialmente sobre su proceso de elaboración, será de interés global. Además, el auge de este sector ha provocado la creación de empresas y trabajos en torno a este alimento. Suerte Ampanera (Colmenar Viejo), es una empresa que fabrica kéfir, entre otros productos lácteos, al mismo tiempo que genera puestos de trabajo en mi región y promociona la ganadería ecológica, respetuosa con el medio ambiente. Por lo tanto, como consumidor del producto de esta empresa, tuve una gran motivación personal de llevar a cabo un estudio sobre este producto.

A lo largo de esta investigación, se estudió la variación de las propiedades biológicas y bioquímicas del kéfir durante el proceso de fermentación láctea bajo distintas condiciones de temperatura y de proporción de ingredientes. El objetivo de la misma fue establecer las condiciones óptimas para la correcta fabricación de este alimento observando la variación de distintos parámetros como el pH, la masa de nódulos de kéfir y la concentración de lactosa durante la fermentación del kéfir en función.

De esta forma, tras analizar mis capacidades para llevar a cabo esta investigación, me planteé la siguiente pregunta de investigación: ¿Influyen la temperatura y la concentración de gránulos en el proceso de fermentación del kéfir sobre la variación del pH, el contenido en azúcares reductores y la masa de los gránulos del producto durante el proceso de elaboración?

Con el fin de llegar a conclusiones sobre esta pregunta, se realizó la fermentación de la leche con gránulos de kéfir empleando unas relacio-

---

100 R. Gibson, Glenn (2006). *Functional foods. Volume 2. Food Science and Technology Bulletin.* International Food Information Service (Londres). Recuperado de: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=nn2-lqEXdqcC&oi=fnd&pg=PA1&dq=kefir&ots=rj87Yvjmt4&sig=uSoWfeh_EKfbPu5lIRzp4ZTce2U#v=onepage&q=kefir&f=false [Consulta: 15/10/2018]

101 Hermida, A. (2018). *Locos por el kéfir: las razones del éxito del 'yogur' de moda*. Alimente. El confidencial. Recuperado de: https://www.alimente.elconfidencial.com/consumo/2018-02-27/consumo-kefir-probioticos_1484793/ [Consulta: 15/10/2018]

nes m/v de los mismos de 10% y 1%, a tres temperaturas diferentes, a 20ºC, 30ºC y 40ºC. Con el fin de determinar sus valores bioquímicos a lo largo de su fermentación, se tomaron medidas duplicadas sobre su pH, su contenido de azúcares reductores y de la masa de los gránulos de kéfir a lo largo de 13 días.

Para poder formular una hipótesis inicial fundamentada, a continuación, estudiamos el fundamento teórico de nuestro tema y el método de investigación.

El kéfir

El kéfir es una bebida láctea fermentada con un bajo contenido de alcohol y dióxido de carbono producida tras una fermentación particular de la leche de vaca (Bos primigenius taurus) o de cabra (Capra aegagrus hircus). Los microorganismos responsables de esta fermentación consisten en una asociación compleja de bacterias y levaduras que habitan bajo una relación simbiótica en una matriz compuesta por proteínas lácticas y polímeros de monosacáridos, también llamados exopolisacáridos.[102] Este conjunto es denominado gránulo o nódulo de[103]kéfir, una sustancia gelatinosa, blanquecina o amarillenta cuya forma irregular oscila entre 1 y 3 cm de diámetro, formando una estructura similar a las inflorescencias de coliflor (Imagen 1).[104]

Ilustración 1: Cultivo de gránulos/nódulos de kéfir[102]

La microflora está compuesta por un conjunto de bacterias y levaduras. Se han detectado más de 24 especies de bacterias y 28 de levaduras[105] , cuyas especies más destacadas, se muestran en la siguiente tabla:

---

102 Elsayed, EA.; Farooq, M. (2017). *In vitro and in vivo biological screening of kefiran polysaccharide produced by Lactobacillus kefiranofaciens.* Biomedical Research (India). Volumen 28. ISSN 0970-938X. Recuperado de: www.biomedres.info [Consulta: 20/09/2018]

103 Cisternino, A. Kéfir: todo sobre el probiótico de moda. ABC. Imagen de: https://www.abc.es/summum/gastronomia-gourmet/abci-kefir-todo-sobre-probiotico-moda-201803161348_noticia.html [Consulta: 20/09/2018]

104 Garrote G. (1999). Bacterias Lácticas y Levaduras para la industria alimentaria: Kefir. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Exactas, Departamento de Química, Departamento de Ciencias Biológicas. 168 p. [Consulta: 09/11/2018]

105 Golowczyc, M. A. (2008). Tesis doctoral: Caracterización taxonómica, probiótica y tecnológica de lactobacilos aislados de kefir. Facultad de Ciencias Exactas, Universidad

Tabla 1: Bacterias y levaduras encontradas en los gránulos de kéfir[106]

Bacterias	Levaduras
Lactococcus lactis	*Kluyveromyces marxianus*
Streptococcus thermophilus	*Saccharomyces cerevisiae*
Escherichia coli	*Candida inconspicua*
Lactobacillus kefir	*Candida maris*
Acetobacter sp.	*Pichia fermentans*
Lactobacillus casei	*Candida kefyr*

Esta microflora presente en los nódulos está formada principalmente por bacterias ácido-lácticas (BAL) homofermentadoras, que producen únicamente ácido láctico, y heterofermentadoras, las que generan diferentes tipos de ácidos como el acético o el fórmico, también presentes en el kéfir. Así como por levaduras fermentadoras y no fermentadoras de lactosa. Durante la fermentación, se producen migraciones por parte de los microorganismos en la leche cuando los gránulos son inoculados en la misma. Asimismo, durante el cultivo se produce un crecimiento de los nódulos al incrementar su masa como consecuencia de la reproducción de los microorganismos que los componen, así como de la matriz que los rodea.[107]

La leche kefirada, con sus características organolépticas definidas, es el producto final de la producción de kéfir, contiene ácido láctico y acético, entre otros, así como CO_2, etanol, vitaminas B y compuestos aromáticos. También contiene kefiran, un polisacárido formado por D-galactosa y D-glucosa en la misma proporción, que es producido por las BAL y las levaduras presentes en los nódulos de kéfir y compone el 25% del contenido.[108] La composición de este producto puede verse influida por diversos factores como las condiciones de almacenamiento de los nódulos, la

[Consulta: 20/10/2018]

106 Idem 6

107 Londero, A. (2012). *Alimentos funcionales: obtención de un producto probiótico para aves a partir de suero de quesería fermentado con microorganismos de kéfir*. Tesis de Doctorado. National University of La Plata. Recuperado de: http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/2776 [Consulta: 20/09/2018]

108 León, AM (2013). Estudio de la capacidad de los microorganismos del kéfir, para inhibir el desarrollo fúngico y para secuestrar micotoxinas. Tesis doctoral. Universidad Nacional De La Plata. Recuperado de: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/32500/Documento_completo__.pdf?sequence=1 [Consulta: 11/11/2018]

temperatura de fermentación, la leche empleada o la relación gránulo leche empleadas para la elaboración del producto.[109]

Beta galactosidasa

Los gránulos de kéfir contienen bacterias, como la E. coli, que segregan la enzima β-galactosidasa, responsable de romper los enlaces O-glucosídicos presentes en las moléculas de lactosa. Esta enzima hidroliza este disacárido liberando una molécula de glucosa y otra de galactosa (Imagen 2), permitiendo de esta manera la obtención de ATP de otros microorganismos a través de la fermentación de estos monosacáridos.

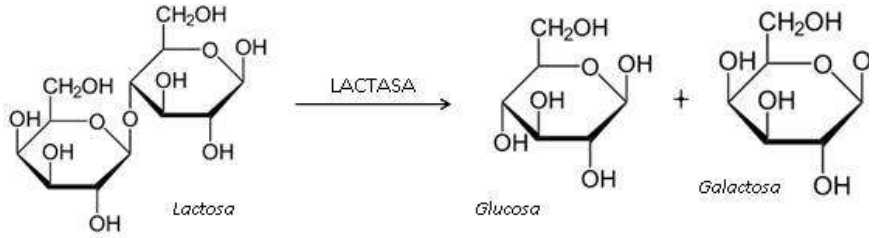


Imagen 2: Hidrólisis de la lactosa con la acción de β-galactosidasa

Se produce por lo tanto un descenso en el contenido de lactosa, facilitando la digestión del producto a las personas que padecen intolerancia a la lactosa (un 75% de la población mundial), las cuales carecen de la enzima β-galactosidasa en su intestino.[110]

Fermentación láctica

Durante la producción de kéfir, tiene lugar una doble fermentación de los monosacáridos procedentes de la hidrólisis de la lactosa: la fermentación alcohólica, la cual aporta un ligero sabor a etanol en el producto, y por otra parte, el proceso fermentativo principal que tiene lugar durante la fermentación de productos lácteos, la fermentación láctica. Esta última es llevada a cabo principalmente por las bacterias acido-lácticas, bacterias grampositivas que, bajo un proceso metabólico, fermentan tanto los monosacáridos presentes en el medio (glucosa y galactosa) como la lactosa

109 Idem 8.

110 Chitunda, P. Benavides, C. (2002). In*geniería de biocatalizadores y bioprocesos: B-Galactosidasa de Thermus sp.*, cepa T2. Tesis doctoral. E.T.S.I. Industriales (UPM). Recuperado de: http://oa.upm.es/654/ [Consulta: 15/10/2018]

para dar ácido láctico y CO2 como productos principales.[111] Esto provoca un descenso del pH del medio, lo cual convierte a la fermentación láctica en un proceso conservador del alimento.

Reactivo de Fehling

Los azúcares presentes en el kéfir son la lactosa, el carbohidrato más abundante en la leche y, como producto de su hidrólisis, la galactosa y la glucosa. Todos ellos son glúcidos reductores, ya que presentan un grupo carbonilo libre en su carbono anomérico. La glucosa y la galactosa, al igual que todos los monosacáridos, presentan esta propiedad. No obstante, solo los disacáridos monocarbonílicos (aquellos cuyo enlace O-glucosídico está formado por un carbono anomérico y otro no anomérico) como la lactosa, son reductores. [112]

El reactivo de Fehling se emplea para detectar la presencia de azúcares reductores en una muestra. Esta característica de pone en manifiesto a través de una reacción de oxidación-reducción en la cual el sulfato de cobre (II), una sal que presenta un color azul en disolución, se reduce bajo la acción del glúcido reductor, el cual se oxida a su vez. De esta manera se forma sulfato de cobre (I), el cual aporta un color rojizo a la disolución azucarada.

Tras conocer el fundamento teórico de nuestra investigación, pudimos formular nuestra hipótesis inicial. El pH siempre disminuirá, obteniendo valores más ácidos a temperaturas cercanas a los 40ºC, temperatura óptima para una gran parte de los seres vivos, y con una mayor concentración de gránulos de kéfir debido a una mayor actividad metabólica en los microorganismos. Con respecto a la masa de los gránulos de kéfir, aumentará progresivamente, incrementando su ratio de crecimiento a medida que la temperatura se acerca a la temperatura óptima y siendo más elevado con una concentración baja de gránulos, ya que existe una menor competitividad por los nutrientes y el espacio entre los microorganismos presentes lo que permite su rápido crecimiento. Finalmente, nuestra hipótesis con respecto a los azúcares reductores fue que disminuirán y se eliminarán con mayor rapidez a temperaturas cercanas a los 40ºC y concentraciones de gránulos altas por la misma razón, ya que al aumen-

111 Pothuraju, R; Yenuganti, V. (2018) *Chapter 29 - Fermented Milk in Protection Against Inflammatory Mechanisms in Obesity*. ELSEVIER. ISBN: 978-0-12-805417-8. Recuperado de: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128054178000299 [Consulta: 05/12/2018]

112 De Jaime Lorén, JM (2011). Reactivo De Fehling. Universidad Cardenal Herrera. Recuperado de: https://blog.uchceu.es/eponimos-cientificos/reactivo-de-fehling/ [Consulta: 23/11/2018]

tar la cantidad de microorganismos y la actividad metabólica de la microflora el consumo de los nutrientes será más rápido.

Desarrollo de la experimentación

Fase de planificación

En esta investigación se llevó a cabo la producción de kéfir a partir de gránulos alterando las condiciones de cultivo de las muestras preparadas. Estos procesos se realizaron con una concentración de gránulos de kéfir al 1% y al 10% a distintas temperaturas: 20ºC, 30ºC y 40ºC. Durante el tiempo de fermentación del kéfir, tomamos medidas duplicadas sobre el pH cada 4 horas durante las primeras 24 horas. A continuación, se tomaron diariamente medidas del pH, de la masa de los gránulos de kéfir y se realizó el reconocimiento de glúcidos reductores usando la reacción de Fehling durante los 12 días posteriores. Con el fin de reducir el error de nuestros datos, se realizaron dos mediciones en dos muestras que se encontraban en las mismas condiciones de fermentación siempre que se tomaron medidas de un parámetro.

Se seleccionó un plazo de 13 días como periodo de estudio de la fermentación ya que, como observamos durante las prácticas de la investigación, al pasar este periodo se pudo constatar el crecimiento de hongos y un cambio de aspecto del kéfir debido a la contaminación de las muestras durante el proceso de fermentación. Además, las temperaturas de experimentación se eligieron sabiendo que 37ºC suele ser la temperatura óptima de una gran parte de los microorganismos, por lo que se seleccionaron las que se encontraban en torno a ella.

Para la elaboración del kéfir se empleó leche entera UHT de la marca Hacendado que, según el etiquetado del producto, tiene las siguientes propiedades nutricionales:

Tabla 2: Composición nutricional de la leche entera empleada para elaborar kéfir

	Por 100 mL
Valor energético	63 kcal
Grasas	3,6 g
• de las cuales saturadas	2,4 g
Hidratos de carbono	4,6 g
• de los cuales azúcares	4,6 g
Proteínas	3,1 g
Sal	0,13 g

Cultivo de gránulos de kéfir

Para poder emplear un número de muestras lo suficiente amplio para poder llegar a unas conclusiones, tuvimos que reproducir los gránulos de kéfir recogidos en la fábrica de la empresa Suerte Ampanera, los cuales consistían de 20 gramos. Entonces, procedimos a cultivarlos empleando el método empleado tradicionalmente para ello, el cual no requiere de gran precisión ya que el único objetivo es la reproducción de los nódulos. En primer lugar, introdujimos dos cucharadas soperas de kéfir y 500 mL de leche en un recipiente de un litro, el cual había sido previamente esterilizado hirviéndolo en agua. Dejamos fermentar esta mezcla durante 48 horas tapando el recipiente con su tapa también esterilizada. Tras ello, se procedió a colar los gránulos con un colador de acero inoxidable para después repetir el proceso repartiéndolo en más recipientes. Este proceso se repitió hasta haber obtenido los 1500 gramos de gránulos de kéfir necesarios para la investigación.

Para conservar estos gránulos se llevó a cabo la congelación de los mismos. Para ello, tras haber colado los nódulos de kéfir, procedimos a enjuagarlos con agua destilada para secarlos durante 30 minutos sobre papel de cocina hasta que hubiesen perdido la mayor parte del agua. Tras ello, los introdujimos en un bote hermético que a su vez fue metido en uno de cristal para que así el proceso de congelación no dañara los cultivos. Finalmente los guardamos en el congelador a una temperatura de -17ºC.

Proceso de fermentación

Doce horas antes de comenzar la fermentación del kéfir, sacamos los nódulos del congelador para descongelarlos a temperatura ambiente. Una vez descongelados, para la primera fermentación, se introdujeron 2 gramos de nódulos de kéfir pesados previamente con una báscula[113] en 26 recipientes de vidrio (para así poder tomar una medida de dos muestras diferentes durante 13 días) de 210mL previamente esterilizados en una proporción de 1g por cada 100mL de leche, es decir, a 1% m/v. Estos recipientes fueron introducidos en dos yogurteras[114] durante 13 días a 20ºC.

Después de este periodo de tiempo, se repitió el proceso de fermentación a 30ºC y 40ºC. Posteriormente, se rehizo en tres ocasiones con una

113 Báscula Gram FH-2000 (±0.01 g)

114 Yogurtera Klarstein Gaia

concentración de 10% m/v a las tres temperaturas empleadas para las fermentaciones al 1%.

Masa de gránulos de kéfir

Con el fin de conocer el crecimiento de los gránulos de kéfir, se procedió tomar medidas de dos muestras cada día sobre la masa de nódulos en dos recipientes distintos con la balanza mencionada anteriormente. Para ello, se recogieron los gránulos con un colador de acero inoxidable para aclararlos con agua destilada durante un minuto. Tras ello, se dejaron sobre papel de cocina durante 30 minutos para posteriormente, medir su masa.

pH

Con el fin de conocer el pH durante el proceso de fermentación de las distintas muestras, procedimos a medir su pH con un pH metro[115]. Para ello, lo calibramos con agua destilada para posteriormente introducirlo en las dos muestras estudiados cada vez.

Durante las primeras 24 horas, se midió el pH cada 4 horas. Durante los próximos 12 días, se tomaron medidas diariamente.

Prueba de Fehling

Para poder comprobar cualitativamente el contenido de azúcares reductores de cada muestra durante los distintos días de fermentación, se utilizó la prueba de Fehling. Para ello, se prepararon dos disoluciones de:[116]

- **Fehling A** con 7 gramos de sulfato de cobre (II) cristalizado (CuSO4) y agua destilada (H2O) hasta los 200 mL.
- **Fehling B** con 30 g de Sal de Seignette, también llamado tartrato mixto de potasio y sodio (KNaC4H4O6·4H2O), 3 gramos de una disolución de hidróxido sódico (NaOH) al 40% y agua destilada hasta los 200 mL.

Para llevar a cabo la reacción, se introdujeron 3 mL de leche kefirada en un tubo de ensayo para cada una de las dos muestras diarias estudiadas y, a continuación, se añadió 1 mL de Fehling A y 1 mL de Fehling B. Posteriormente se calentaron los tubos de ensayo hasta la ebullición de la muestra.

Esta prueba se hizo de forma cualitativa, estudiando dos muestras de características de fermentación iguales cada día y tomando nota de si

115 pH metro Adwa AD12 (±0,01)

116 Idem 13

la reacción da positivo en azúcares reductores (color rojizo) o negativo (color azulado).

Datos

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}$$

Fórmula de la

Con el fin de realizar un correcto procesamiento de los datos brutos obtenidos, empleamos las siguientes fórmulas usando el programa de cálculo Excel de Microsoft. En primer lugar, utilizamos la media, con el fin de calcular el promedio de las dos medidas tomadas en el mismo espacio de tiempo.

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}$$

Además, empleamos la desviación típica para poder determinar la diferencia entre dos datos cuya comparación es pertinente.

También usamos del coeficiente de variación (Cv) con el objetivo de relacionar el tamaño de la media y desviación típica de la variable y, por lo tanto, poder determinar si los datos tienen un parecido o no.

$$C_V = \frac{\sigma}{|\bar{x}|} \cdot 100$$

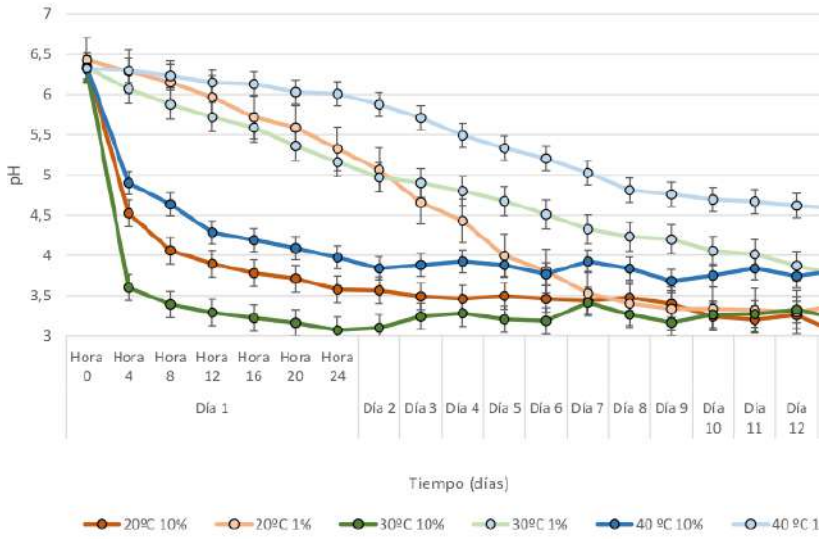
Fórmula del coeficiente de variación

La Tabla 3 muestra los valores de pH de las muestras en función de la temperatura de fermentación (20, 30 y 40ºC) y la relación m/v del contenido en gránulos de kéfir (10% y 1%) durante los primeros 13 días de cultivo.

Tabla 3: pH de las muestras estudiadas en función de la concentración, la temperatura y el tiempo de fermentación

		pH											
		20ºC				30ºC				40 ºC			
		10%		1%		10%		1%		10%		1%	
		Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
Día 1	Hora 0	6,37	6,35	6,39	6,47	6,31	6,32	6,37	6,29	6,29	6,38	6,30	6,35
	Hora 4	4,53	4,52	6,31	6,27	3,65	3,55	6,12	6,02	4,98	4,82	6,29	6,31
	Hora 8	4,02	4,10	6,15	6,15	3,38	3,40	5,91	5,84	4,67	4,60	6,25	6,21
	Hora 12	3,91	3,88	6,01	5,92	3,25	3,33	5,80	5,64	4,36	4,21	6,16	6,14
	Hora 16	3,75	3,81	5,74	5,70	3,22	3,22	5,63	5,55	4,20	4,18	6,17	6,09
	Hora 20	3,70	3,72	5,56	5,62	3,18	3,14	5,32	5,40	4,06	4,12	6,06	6,00
	Hora 24	3,62	3,53	5,37	5,28	3,09	3,05	5,12	5,20	4,03	3,92	6,04	5,98
Día 2		3,59	3,54	5,09	5,04	3,11	3,09	5,00	4,94	3,84	3,84	5,82	5,93
Día 3		3,58	3,40	4,62	4,70	3,23	3,25	4,93	4,87	3,86	3,90	5,68	5,74
Día 4		3,43	3,49	4,48	4,38	3,41	3,15	4,81	4,79	3,92	3,93	5,46	5,52
Día 5		3,46	3,53	4,00	3,99	3,17	3,24	4,65	4,70	4,01	3,75	5,29	5,38
Día 6		3,51	3,41	3,85	3,76	3,18	3,19	4,49	4,53	3,83	3,70	5,16	5,25
Día 7		3,53	3,34	3,49	3,57	3,28	3,54	4,26	4,39	3,97	3,88	4,99	5,06
Día 8		3,38	3,57	3,34	3,46	3,30	3,23	4,25	4,22	3,73	3,94	4,75	4,87
Día 9		3,42	3,37	3,27	3,40	3,17	3,16	4,16	4,24	3,56	3,80	4,77	4,75
Día 10		3,16	3,32	3,35	3,32	3,25	3,28	4,01	4,10	3,76	3,74	4,70	4,69
Día 11		3,16	3,24	3,40	3,24	3,36	3,18	3,94	4,09	3,72	3,96	4,60	4,74
Día 12		3,20	3,32	3,28	3,31	3,48	3,17	3,80	3,94	3,83	3,65	4,63	4,61
Día 13		3,02	3,04	3,36	3,40	3,20	3,23	3,69	3,81	3,94	3,69	4,52	4,65

Con el fin de poder interpretar correctamente estos datos, realizamos un análisis estadístico de los mismos (Tabla 4), recurriendo a los parámetros de centralización y dispersión mencionados anteriormente. Se realizó una media entre las dos muestras estudiadas cada día de fermentación que presentan la misma concentración y temperatura. Posteriormente, se realizó la desviación típica y el coeficiente de variación de las medias de los valores obtenidos anteriormente, comparando así los valores de muestras fermentadas con distinta concentración e igual temperatura.



Gráfica 1: Valores medios del pH de las muestras estudiadas en función de laconcentración, la temperatura y el tiempo de fermentación

Tabla 4: Medidas de centralización y dispersión del pH de las muestras estudiadas enfunción de la concentración, la temperatura y el tiempo de fermentación

		pH											
		20ºC				30ºC				40ºC			
		Media		D. Típica	C_V (%)	Media		D. Típica	C_V (%)	Media		D. Típica	C_V (%)
		10%	1%			10%	1%			10%	1%		
Día 1	Hora 0	6,36	6,43	0,05	0,77	6,32	6,33	0,01	0,17	6,34	6,33	0,01	0,11
	Hora 4	4,53	6,29	1,25	23,08	3,60	6,07	1,75	36,12	4,90	6,30	0,99	17,68
	Hora 8	4,06	6,15	1,48	28,95	3,39	5,88	1,76	37,93	4,64	6,23	1,13	20,76
	Hora 12	3,90	5,97	1,46	29,69	3,29	5,72	1,72	38,14	4,29	6,15	1,32	25,28
	Hora 16	3,78	5,72	1,37	28,88	3,22	5,59	1,68	38,04	4,19	6,13	1,37	26,59
	Hora 20	3,71	5,59	1,33	28,59	3,16	5,36	1,56	36,52	4,09	6,03	1,37	27,11
	Hora 24	3,58	5,33	1,24	27,81	3,07	5,16	1,48	35,91	3,98	6,01	1,44	28,82
Día 2		3,57	5,07	1,06	24,58	3,10	4,97	1,32	32,77	3,84	5,88	1,44	29,62
Día 3		3,49	4,66	0,83	20,30	3,24	4,90	1,17	28,84	3,88	5,71	1,29	26,99
Día 4		3,46	4,43	0,69	17,39	3,28	4,80	1,07	26,50	3,93	5,49	1,11	23,51
Día 5		3,50	4,00	0,35	9,44	3,21	4,68	1,04	26,38	3,88	5,34	1,03	22,33
Día 6		3,46	3,81	0,24	6,72	3,19	4,51	0,94	24,35	3,77	5,21	1,02	22,70
Día 7		3,44	3,53	0,07	1,93	3,41	4,33	0,65	16,73	3,93	5,03	0,78	17,38
Día 8		3,48	3,40	0,05	1,54	3,27	4,24	0,69	18,29	3,84	4,81	0,69	15,95
Día 9		3,40	3,34	0,04	1,26	3,17	4,20	0,73	19,87	3,68	4,76	0,76	18,10
Día 10		3,24	3,34	0,07	2,04	3,27	4,06	0,56	15,26	3,75	4,70	0,67	15,83
Día 11		3,20	3,32	0,08	2,60	3,27	4,02	0,53	14,46	3,84	4,67	0,59	13,79
Día 12		3,26	3,30	0,02	0,76	3,33	3,87	0,39	10,71	3,74	4,62	0,62	14,89
Día 13		3,03	3,38	0,25	7,72	3,22	3,75	0,38	10,86	3,82	4,59	0,54	12,96

Al observar la cinética de acidificación bajo las distintas condiciones de fermentación (Gráfica 1), se observó la diferencia en el pH entre las muestras que tenían una concentración de gránulos de kéfir de 10% y 1%, respectivamente. Las primeras mostraron una curva de acidificación con un decrecimiento muy rápido durante las 12 primeras horas que se estabilizará en torno al valor obtenido el día 1 de fermentación. En el caso de las fermentaciones al 10% a 20ºC (), detectamos una curva media con unos valores de pH superiores a la curva de las muestras al 10% a 30ºC ( ) e inferiores a las de 10% a 40ºC (). Con respecto a la cinética de acidificación de las muestras al 1%, pudimos ver que su pH desciende más lentamente, encontrándose unos valores de pH superiores a los encontrados en las fermentaciones al 10% m/v de gránulos. A partir del día 6 se observó que los valores de pH obtenidos al 10% a 20ºC () fueron del orden de los obtenidos al 10% a 20ºC () y 10% a 30ºC (). Como podemos observar a partir del coeficiente de variación, los datos obtenidos de fermentaciones llevadas a cabo en las mismas condiciones de temperatura pero a distinta concentración, presentan una gran diferencia durante las 24 primeras horas que irá siendo más estrecha con el paso de los días (Tabla 4).

La tabla 5 muestra los valores de la masa de los gránulos de kéfir a lo largo del proceso de fermentación:

Tabla 5: Masa de los gránulos de kéfir de las muestras estudiadas en función de la concentración, la temperatura y el tiempo de fermentación

	Masa (g ±0.01)											
	20 ºC				30 ºC				40 ºC			
	10%		1%		10%		1%		10%		1%	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
Día 0	20,00	20,00	2,00	2,00	20,00	20,00	2,00	2,00	20,00	20,00	2,00	2,00
Día 1	22,05	22,64	2,02	2,07	22,45	23,96	2,10	2,14	21,20	23,40	1,99	1,92
Día 2	27,38	25,70	2,86	3,07	29,38	31,74	3,26	3,05	20,40	20,28	1,90	1,87
Día 3	32,89	32,79	4,44	5,25	35,32	33,80	5,40	5,66	19,90	19,73	1,93	1,94
Día 4	37,54	35,98	7,90	6,24	41,65	44,97	7,98	7,16	19,08	19,18	1,77	1,69
Día 5	45,69	44,65	12,86	12,74	48,08	44,92	12,04	10,04	18,45	18,63	1,56	1,44
Día 6	55,57	55,90	19,54	21,06	49,73	52,00	17,90	16,96	18,44	18,63	1,51	1,37
Día 7	61,65	62,65	25,00	26,14	50,76	56,04	20,64	21,25	18,05	18,92	1,25	1,20
Día 8	70,60	69,11	31,88	32,44	58,78	60,37	24,85	25,66	18,10	17,78	1,20	1,11
Día 9	80,05	79,25	36,48	35,98	61,56	64,06	30,68	29,72	17,74	17,51	1,06	1,05
Día 10	90,10	91,20	44,22	45,86	71,32	68,04	34,95	34,65	17,08	16,47	1,09	0,99
Día 11	109,97	107,41	54,78	57,28	73,17	71,76	38,36	37,26	16,26	16,39	1,18	1,02
Día 12	125,64	124,88	62,06	66,46	74,72	77,75	42,08	40,22	15,94	14,79	1,07	0,89

En la Tabla 6 se muestras que, tras haber hecho la media entre los valores de las muestras 1 y 2 de todas las fermentaciones que tienen características de fermentación diferentes, se calculó el porcentaje de aumento de la masa de los gránulos de kéfir. Para conocer el aumento de la masa de los gránulos de kéfir desde el inicio de la fermentación del kéfir hasta el día de la toma de datos, empleamos la siguiente fórmula con el fin de poder establecer el ratio de crecimiento de las distintas muestras.

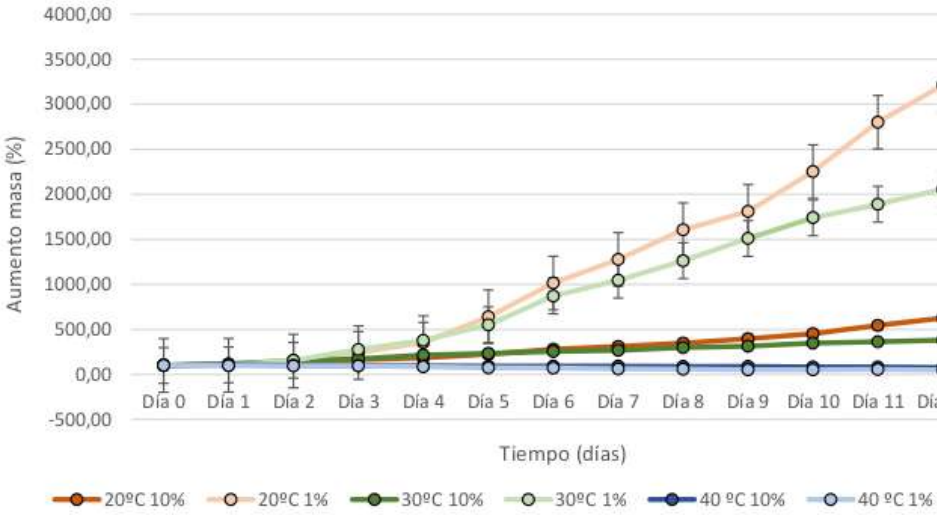
$$Aumento\ masa\ nódulos\ de\ kéfir\ (\%) = \frac{Masa\ nódulos\ de\ kéfir\ final}{Masa\ nódulos\ de\ kéfir\ inicial}\ x\ 100$$

Tras haber empleado esta fórmula, empleamos los parámetros estadísticos de centralización y de dispersión poder llevar a cabo un análisis más exhaustivo de los mismos:

Tabla 6: Medidas de centralización y dispersión del aumento de la masa de los gránulos de kéfir de las muestras estudiadas en función de la concentración, la temperatura y el tiempo de fermentación

	Aumento masa (% ±0.01)											
	20ºC				30ºC				40 ºC			
	Media		D. Típica	C_V (%)	Media		D. Típica	C_V (%)	Media		D. Típica	C_V (%)
	10%	1%			10%	1%			10%	1%		
Día 0	100,00	100,00	0,00	0,00	100,00	100,00	0,00	0,00	100,00	100,00	0,00	0,00
Día 1	111,73	102,23	6,71	6,28	116,02	106,12	7,01	6,31	111,50	97,85	9,65	9,22
Día 2	132,70	148,28	11,02	7,84	152,80	157,72	3,47	2,24	101,70	94,36	5,19	5,29
Día 3	164,19	242,27	55,21	27,17	172,80	276,62	73,41	32,67	99,09	96,85	1,58	1,61
Día 4	183,80	353,50	120,00	44,67	216,55	378,50	114,52	38,49	95,65	86,30	6,61	7,27
Día 5	225,84	640,00	292,86	67,65	232,50	552,12	226,00	57,61	92,70	75,12	12,43	14,81
Día 6	278,68	1015,12	520,75	80,50	254,33	871,56	436,45	77,53	92,67	72,06	14,57	17,69
Día 7	310,75	1278,50	684,30	86,12	267,00	1047,18	551,67	83,96	92,42	61,35	21,97	28,58
Día 8	349,26	1608,00	890,06	90,95	297,87	1262,77	682,28	87,44	89,70	57,85	22,52	30,53
Día 9	398,25	1811,50	999,32	90,45	314,04	1510,12	845,75	92,73	88,15	52,85	24,96	35,40
Día 10	453,25	2252,00	1271,91	94,03	348,40	1739,89	983,93	94,23	83,88	51,98	22,56	33,21
Día 11	543,45	2801,50	1596,68	95,47	362,33	1890,50	1080,58	95,93	81,64	55,12	18,75	27,42
Día 12	626,30	3213,00	1829,07	95,28	381,18	2057,50	1185,33	97,21	76,84	49,20	19,54	31,01

Gráfica 2: Evolución en % del aumento de la masa de los gránulos de kéfir de las muestrasen función de la concentración, la temperatura y el tiempo de fermentación



Como podemos observar en la Tabla 6 y, más visualmente, de la Gráfica 2, la fermentación a 20ºC y 30ºC, causó un mayor crecimiento de los nódulos de kéfir a concentraciones de 1% (y) y un incremento de la masa del 3213,00% y 2057,50% respectivamente en el día 13 de fermentación. Este aumento es mucho más tenue en muestras al 10%, donde el incremento fue del 626,30% y 381,18% a 20ºC y 30ºC (y) respectivamente. Poe lo tanto, podemos afirmar también que hay un mayor crecimiento de los gránulos de kéfir a 20ºC que a 30ºC.

Al contrario, las muestras cultivadas a una temperatura de 40ºC se vieron ante un decrecimiento constante y lento de la masa de sus gránu-

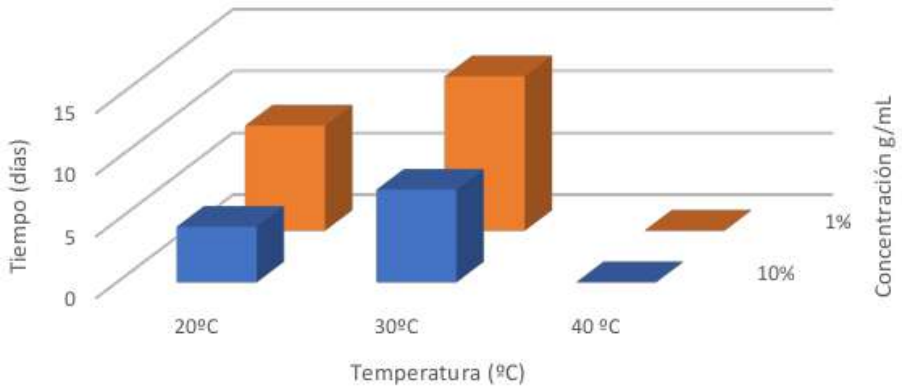
los de kéfir con respecto a la del inicio de la fermentación. Los valores de la masa de los gránulos de kéfir cultivados a esta temperatura con concentraciones iniciales de 10% y 1% (y) fueron de un 76,84% y 49,20% respectivamente pasados los 13 días de fermentación, siendo 100% la masa inicial.

La Tabla 7 muestra los resultados del análisis de azúcares reductores en las muestras usando la reacción de Fehling, se observaron los siguientes resultados.

Tabla 7: Resultados de la reacción de Fehling de las muestras estudiadas en función de laconcentración, la temperatura y el tiempo de fermentación (se representó con + cuando la reacción dio positiva y con un – cuando no).

	20ºC				30ºC				40ºC			
	10%		1%		10%		1%		10%		1%	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
Día 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Día 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Día 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Día 4	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Día 5	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Día 6	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Día 7	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+
Día 8	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
Día 9	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
Día 10	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
Día 11	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
Día 12	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Día 13	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+

Gráfica 3: Tiempo de eliminación de los azúcares reductores de las muestras estudiadasen función de la concentración, la temperatura y el tiempo de fermentación



Al realizar esta reacción, pudimos ver cómo se producía un descenso progresivo del color rojizo cuando la reacción dio positivo, volviéndose más blanquecino con el paso del tiempo.

Como pudimos observar, en las muestras cultivadas a 20ºC se produjo la eliminación de los azúcares reductores (glucosa, galactosa y lactosa) en el cuarto día de fermentación en las muestras con una concentración inicial de gránulos de kéfir del 10%, mientras que en las de 1% se produjo en el octavo día. Con una temperatura de fermentación de 30ºC se pudo observar que los azúcares reductores tardaron en desaparecer, 7 y 12 días a 10% y 1%, respectivamente. No obstante, en las muestras que fermentaron a 40ºC de temperatura, no desaparecieron en ninguno de los dos casos, ya que se detectaron azúcares reductores durante los 13 días de estudio.

Conclusiones

A partir de los datos y del fundamento teórico de esta investigación, podemos responder a la pregunta de investigación planteada anteriormente: ¿Influyen la temperatura y la concentración de gránulos en el proceso de fermentación del kéfir sobre la variación del pH, el contenido en azúcares reductores y la masa de los gránulos del producto durante el proceso de elaboración? La hipótesis planteada al inicio de la investigación sostenía que cuanto mayor fuese la temperatura de fermentación y la concentración de los gránulos de kéfir, el pH descendería más rápidamente, los azúcares reductores desaparecerían antes y que el ratio de crecimiento de los nódulos de kéfir aumentará más rápidamente a mayores temperaturas y a menores concentraciones; no es totalmente correcta.

El descenso del pH se produce por la síntesis de ácidos, principalmente ácido láctico, que provienen de la fermentación láctica llevada a cabo por parte de los microorganismos presentes en los gránulos de kéfir.[117] La acidez del kéfir se ve altamente influenciada por la temperatura de fermentación, ya que influye en la actividad metabólica de los microorganismos, pudiendo llegar a reducirla o a matar a los mismos a temperaturas demasiado altas o bajas como ocurre a 40ºC (Gráfica dos).

Por otra parte, también se ve influenciada por la concentración de los gránulos de kéfir, ya que este parámetro determina la competencia entre los microorganismos por los recursos nutricionales y por el espacio así como el aumento de la cantidad de sustancias de deshecho en el medio. Es por ello que a bajas concentraciones de nódulos de kéfir, el pH tiene un valor más alto que descenderá progresivamente debido a una menor competencia entre las poblaciones de microorganismos y, por lo tanto, una mayor capacidad para fermentar los azúcares del kéfir (Gráfica 3), formando ácido láctico (Gráfica 1).

117 Idem 8

De esta manera, también se puede deducir que a concentraciones bajas de gránulos de kéfir, los microorganismos tendrán una mayor capacidad de reproducción debido, una vez más, a la disponibilidad de nutrientes y espacio a baja concentración de deshechos; características que favorecen el crecimiento de las bacterias y levaduras de los gránulos de kéfir (Gráfica 2).

Por lo tanto, todo ello nos da indicios determinantes para que afirmemos que los microorganismos (bacterias y levaduras) presentes en los nódulos de kéfir alcanzan sus mayores niveles de actividad celular con temperaturas que se encuentran entre los 20 y los 30ºC. Así, la temperatura óptima para la producción del kéfir está entre este rango de temperaturas y con concentraciones altas de gránulos de kéfir cercanas al 10%, con estos parámetros, el kéfir alcanza los valores más bajos de azúcares reductores en un intervalo corto de tiempo y, por lo tanto, la lactosa se ha degradado. De esta manera el alimento sería más digerible para las personas intolerantes a este carbohidrato. Además, empleando estos factores se generaría una mayor cantidad de gránulos de kéfir, esenciales para repetir el proceso de producción, así como un menor consumo energético que a 40ºC.

Con el fin de llegar a conclusiones más precisas, habría sido interesante haber contado con un mayor número de muestras para así reducir el rango de error, ya que tomamos dos muestras por día de cada parámetro estudiado. También tendríamos que haber empleado métodos de medición más precisos como haber empleado el colorímetro con el fin de saber la cantidad exacta de azúcares reductores en cada momento de la fermentación del kéfir. Además, habría sido de interés el estudio de la variación de las distintas características estudiadas bajo una variedad mayor de temperaturas con el fin de obtener más datos y conocer con más exactitud la temperatura óptima de producción del kéfir.

Finalmente, como futuras investigaciones sobre este campo, sería interesante el estudio del efecto de diferentes tipos de leches (desnatada, semidesnatada, fresca, de cabra, etc.) sobre los parámetros biológicos y químicos del mismo. También sería oportuna la realización de investigaciones sobre otro tipo de kéfir que también está ganando fama durante los últimos años pero que ha sido menos estudiado por la comunidad científica: el kéfir de agua.[118]

---

118 Monar, M; Dávalos, I; Zapata, S; Caciedes, M; Ramírez-Cárdenas, L. (2014). *Caracterización química y microbiológica del kéfir de agua artesanal de origen ecuatoriano.* Avances en Ciencias e Ingenierías (Quito). Recuperado de: revistas.usfq.edu.ec/index.php/avances/article/download/160/162 [Consulta: 23/12/2018]

Bibliografía

- Chitunda, P. Benavides, C. (2002). *Ingeniería de biocatalizadores y bioprocesos: B-Galactosidasa de Thermus sp., cepa T2.* Tesis doctoral. E.T.S.I. Industriales (UPM). Recuperado de: http://oa.upm.es/654/ [Consulta: 15/10/2018]
- Cisternino, A. *Kéfir: todo sobre el probiótico de moda*. ABC. Imagen de: https://www.abc.es/summum/gastronomia-gourmet/abci-kefir-todo-sobre-probiotico-moda-201803161348_noticia.html [Consulta: 20/09/2018]
- De Jaime Lorén, JM (2011). *Reactivo De Fehling*. Universidad Cardenal Herrera. Recuperado de: https://blog.uchceu.es/eponimos-cientificos/reactivo-de-fehling/ [Consulta: 23/11/2018]
- Elsayed, EA.; Farooq, M. (2017). *In vitro and in vivo biological screening of kefiran polysaccharide produced by Lactobacillus kefiranofaciens*. Biomedical Research (India). Volumen 28. ISSN 0970-938X. Recuperado de: www.biomedres.info [Consulta: 20/09/2018]
- Garrote G. (1999). *Bacterias Lácticas y Levaduras para la industria alimentaria: Kefir.* Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Exactas, Departamento de Química, Departamento de Ciencias Biológicas. 168 p. [Consulta: 09/11/2018]
- Golowczyc, M. A. (2008). Tesis doctoral: *Caracterización taxonómica, probiótica y tecnológica de lactobacilos aislados de kefir.* Facultad de Ciencias Exactas, Universidad [Consulta: 20/10/2018]
- Hermida, A. (2018). *Locos por el kéfir: las razones del éxito del 'yogur' de moda. Alimente*. El confidencial. Recuperado de: https://www.alimente.elconfidencial.com/consumo/2018-02-27/consumo-kefir-probioticos_1484793/ [Consulta: 15/10/2018]
- León, AM (2013). *Estudio de la capacidad de los microorganismos del kéfir, para inhibir el desarrollo fúngico y para secuestrar micotoxinas*. Tesis doctoral. Universidad Nacional De La Plata. Recuperado de: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/32500/Documento_completo__.pdf?sequence=1 [Consulta: 11/11/2018]
- Londero, A. (2012). *Alimentos funcionales: obtención de un producto probiótico para aves a partir de suero de quesería fermentado con microorganismos de kéfir*. Tesis de Doctorado. National University

of La Plata. Recuperado de: http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/2776 [Consulta: 20/09/2018]

- Monar, M; Dávalos, I; Zapata, S; Caciedes, M; Ramírez-Cárdenas, L. (2014). *Caracterización química y microbiológica del kéfir de agua artesanal de origen ecuatoriano*. Avances en Ciencias e Ingenierías (Quito). Recuperado de: revistas.usfq.edu.ec/index.php/avances/article/download/160/162 [Consulta: 23/12/2018]
- Pothuraju, R; Yenuganti, V. (2018) Chapter 29 - *Fermented Milk in Protection Against Inflammatory Mechanisms in Obesity*. ELSEVIER. ISBN: 978-0-12-805417-8. Recuperado de: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128054178000299 [Consulta: 05/12/2018]
- Quevedo Ricardi, F (2011). *Medidas de tendencia central y dispersión.* Medwafe. Recuperado de: http://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Series/MBE04/4934?ver=sindiseno [Consulta: 04/06/2018]
- R. Gibson, Glenn (2006). *Functional foods. Volume 2*. Food Science and Technology Bulletin. International Food Information Service (Londres). Recuperado de: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=nn2-lqEXdqcC&oi=fnd&pg=PA1&dq=kefir&ots=rj87Yvjmt4&sig=uSo-Wfeh_EKfbPu5lIRzp4ZTce2U#v=onepage&q=kefir&f=false [Consulta: 15/10/2018]

Sin nombre y sin sombrero. ¿Qué factores provocaron que las mujeres de la Generación del 27 hayan sido excluidas de los estudios literarios en la enseñanza obligatoria española?

Irene Cañizares García

¿Qué es eso de que las niñas no son nada?
Yo quiero ser algo.
- Concha Méndez.

Agradecimientos

A mi supervisor Carlos. Gracias por haberme guiado cuando me encontraba a ciegas. Gracias a las mujeres de mi vida: Raquel, Daiana, Jimena, Paula, mi hermana y mi madre; por todo su apoyo.

Pero ante todo gracias a ellas por haberse mantenido ante todo fuertes, valientes y haberme hecho sentir que yo también lo era. Gracias de todo corazón.

Introducción

Como es bien sabido, la Generación del 27 a un grupo de literatos españoles que desarrollan su actividad a principios del siglo XX. A los miembros más destacables de esta generación se les reconocen rasgos similares tales como: alto nivel cultural, procedencia de la alta burguesía, estancia en la Resi-

dencia de Estudiantes de Madrid y la participación en las mismas revistas (*La Gaceta Literaria*, *Cruz y Raya*, *Revista de Occidente*).

Los autores y obras de este grupo que suele recoger la crítica son Gerardo Diego (*El ciprés de Silos*), Federico García Lorca (*Romance Sonámbulo*), Vicente Aleixandre (En la plaza), Rafael Alberti (*Marinero en Tierra*), Dámaso Alonso (*Mañana lenta, Insomnio*), Emilio Prados (*Rumor de espejos*) y Luis Cernuda (*Donde habite el olvido*).

El problema se encuentra en que tan sólo al nombrar a los autores, hay una parte de la generación que no se ve: las mujeres. Y sin ellas, la historia no está completa.

Las literatas de la Generación del 27, también conocidas como "Las Sinsombrero", (nombre que también incluía a las mujeres de la genera-

ción que creaban arte en otros ámbitos, como la escultura o la pintura) son aquellas que hoy dan nombre a instituciones, organismos o entidades culturales y centros educativos.

Estas instituciones toman el nombre de mujeres para que sean recordadas y sin embargo, en la mayor parte de los casos, no son ni mencionadas en el listado de los componentes de la Generación al realizar un estudio sobre la misma.

En la presente monografía se va a realizar un análisis de los factores sociales y los factores literarios de la época, para poder determinar cuáles de ellos pudieron provocar su exclusión de la historia de la literatura y en general, de los programas escolares.

Factores sociales

La manera en la que la sociedad percibía y acogía a los escritores y escritoras es relevante, ya que, a pesar de que todos vivieron en una misma época y pertenecieron a una misma generación, es posible que existieran factores que indujeran a la discriminación de uno de los géneros. Para poder determinar si esta discriminación era trascendente o no, analizaremos los elementos que componen el ámbito social.

Contexto histórico

Los autores y las autoras de la Generación, así como la repercusión de sus propias obras, se vieron influenciados por el contexto social en el que estas fueron escritas. Su impacto será distinto según el contexto histórico que rodee a la Generación:

- Años 20: Dictadura de Primo de Rivera (1923-1930).
- Años 30: Bienio Progresista (1931-1933); Bienio radical cedista (1933-1935); Frente Popular (1936) y la guerra civil (1936-1939).
- Años 40 y 50: Dictadura de Francisco Franco.

En la presente tabla se presenta los años de publicación de las obras que hemos analizado con el fin ubicarlos en uno de estos periodos:

Obra estudiada	Año de publicación	Sexo
Yo me encontré el olivo y el acanto, Rosa Chacel	1922	♀
A un capitán de navío, Rafael Alberti	1924	♂
El ciprés de silos, Gerardo Diego	1924	♂
Romancero romántico, Federico García Lorca	1928	♂
Carta de suicidio, Marga gil Roësset	1932	♀
Ayer te besé en los labios, Pedro Salinas	1933	♂
Se querían, Vicente Aleixandre	1935	♂
Se desprendió de mi sangre, Concha Méndez	1936	♀
Mujer con alcuza, Dámaso Alonso	1944	♂
Muchas gracias, María Zambrano	1946	♀
Para estar contigo, Luis Cernuda	1949	♂
Nuevo amor, Emilio Pardos	1950	♂
Perfección, Jorge Guillén	1950	♂
El agua ensimismada, María Zambrano	1950	♀
Sin libertad, Miguel Alto Aguirre	1955	♂

Durante los años 20, como se hablará posteriormente en el apartado de Análisis literario, las obras publicadas tienen carácter liberal. Si bien es cierto que España estaba sumergida en una dictadura, ésta dio fin a la etapa de inestabilidad política que se estaba viviendo. Por esto, los autores no se ven obligados a escribir sobre política o educar a la población, como ocurrirá posteriormente con la dictadura de Francisco Franco.

Durante los años 30, con la llegada de la Segunda República (1931-1939), las mujeres consiguieron en España ciertos derechos, como el derecho al voto (1931) y toma fuerza la Residencia de Señoritas con María de Maeztu. Se trata del primer centro público dedicado a la educación universitaria de las mujeres y contiene gran relevancia en lo que se refiere al desarrollo de la mujer y su integración en los ámbitos culturales del país. Allí se celebraron acontecimientos de gran importancia: vinculados con las mujeres, como las conferencias que realizó Marie Curie en la Residencia en reiteradas ocasiones; y acontecimientos de gran relevancia cultural aparentemente desvinculados con las mujeres, como el primer recital del famoso poemario *Poeta en Nueva York* por Federico García Lorca. Fue relevante la existencia de la escuela y el apoyo tanto de mujeres internacionalmente conocidas como de algunos hombres famosos de la época: un lugar en el que educar, proteger y formar a las mujeres burguesas de la época suponía un cambio de mentalidad abismal.

Los cambios en la mentalidad de la sociedad que llevaron a que estas reformas o instituciones se desarrollaran ya se habían dado con anterioridad en ciertos países de Europa como Gran Bretaña o Francia, los cuales ejercían cierta presión sobre el deber de la política España, y provocaron que, ante la implantación de la Segunda República, se reconocie-

ran derechos a la mujer. La sociedad española no estaba preparada para cambios de tal calibre. Esto se vio reflejado en las primeras elecciones en las que la mujer tuvo derecho al voto (1933)[119]. Después de la aprobación del sufragio universal, las personas y partidos políticos tendentes a la izquierda reclamaban que la introducción de las mujeres en la política lo único que había hecho había sido favorecer a la derecha. Fundamentaban sus argumentos en defender que los votos de la gran mayoría de las mujeres, al no haber tenido acceso a la educación, habían sido aprovechados por lo curas de los pueblos o por sus propios maridos, y que en aquellos votos no se reflejaban las opiniones propias de las mujeres ya que no tenían criterio suficiente como para poder darla. En plena Guerra Civil (1939) cuando los franquistas entran en Madrid y se produce la destrucción de lugares emblemático, el segundo de los lugares que es atacado es la Sección de Señoritas. Con la destrucción de este lugar se emblemático se entierran todos los pensamientos revolucionarios que se habían cultivado allí durante las últimas décadas. Pilar Primo de Rivera instaurará en aquel edificio La Sección Femenina, lo que resulta muy simbólico. La Sección Femenina fue un movimiento totalmente contrario al movimiento que se había llevado a cabo hasta entonces en la Residencia de Señoritas[120].

Aunque aparentemente el ambiente de la sociedad de la época favorecía la incorporación de la mujer, España no estaba preparada para reconocer el trabajo de las mujeres. La guerra se lleva el espíritu de juventud e intelectualidad que existía en Madrid, en especial alrededor de la Generación y además, crea una grieta rompiendo la unión que existía entre ellos y el reconocimiento de ellas.

Ellos

¿Qué hay de ellos? ¿Y si ellos fueron los que excluyeron a las mujeres? En primer lugar, responderíamos a esta pregunta con un poema de

119 Se reconoce el sufragio femenino en la Constitución de 1931. Las primeras votaciones tras la aprobación del voto para la mujer se realizan en 1933, y no vuelve a ser hasta el 15 de junio de 1977, después de la Guerra Civil Española y la dictadura de Francisco Franco cuando se vuelve a vota en España.

120 José Primo de Rivera sobre el papel de La Sección Femenina en la Falange. *"(...) se organizará un perfecto e intenso servicio de propaganda por medio de escritos, folletos y cuantos métodos se estimen útiles y convenientes. También se encargará a la Sección Femenina de la confección de bordados, banderas, brazaletes y demás emblemas de nuestras organizaciones, Como así mismo (sic) de la atención y la visita a los presos, heridos y de todo aquello que tanto para ellos como sus familias represente un apoyo moral, ya que la Central corre con los fines materiales, Atenderá, asimismo, a todos aquellos fines que el Alto Mando estime conveniente señalar."*

Josefina de la Torre, "Mis amigos de entonces"[121], poema dedicado a sus amigos, que habían muerto o se encontraban en el exilio. Este poema transmite el dolor que siente Josefina al ver que todos ellos se han marchado; algunos para volver y, los más desafortunados, para nunca volver a hacerlo (como Federico García Lorca). Muestra a la perfección la sintonía que existía entre los escritores de la Generación y ella misma; la amistad tan entrañable que habían ido formando con el transcurso del tiempo.

En segundo lugar, es significativo el nombre que toman las mujeres de la Generación del 27: las *Sinsombrero*. Este nombre nace a raíz de un acontecimiento protagonizado por Maruja Mallo, Margarita Manso, Federico García Lorca y Salvador Dalí. Estos cuatro personajes vinculados a la Generación paseaban por la Puerta del Sol sin sombrero, ya que consideraban de forma simbólica, que éste no permitía que las ideas fluyeran. Se trata de un acto impermisible en la época, por lo que los cuatro fueron apedreados al grito de "maricones". En esta ocasión no se trata de un poema, sino de un acontecimiento tan importante como el que dará nombre a las mujeres, el que revela la unión que existía entre ellos y ellas, en una situación que no distinguió entre sexos.

En tercer lugar, todas las personas vinculadas a esta generación realizaron tareas conjuntas, tales como la participación en publicaciones (La Gaceta Literaria, La Revista de Occidente), revistas (Ultra, Anfar) y la más importante de todas: Las Misiones Pedagógicas. Las Misiones Pedagógicas fueron una serie de actuaciones que pretendían expandir la educación por toda España, por lo que algunos personajes pertenecientes a la Generación como Maruja Mallo, Maria Zambrano, Luis Cernuda; famosos dramaturgos como Alejandro Casona y cineastas como José Val del Omar emprendieron un viaje hasta los más recónditos pueblos de España para poder ofrecer oportunidades culturales a las que en pueblos, nunca antes habían podido acceder.

En cuarto y último lugar, sabemos que hubo un gran apoyo por parte de los escritores masculinos a las escritoras femeninas: por ejemplo, Rafael Alberti fue mentor de Concha Méndez y ella aprendió enormemente de él. Por ello sus obras muestran similitudes, aunque no sean igualmente valoradas.

Debido a los argumentos propuestos podemos concluir que ellos no excluyeron a las mujeres de la Generación, sino que se realizaron trabajos

121 *Mis amigos de entonces, / aquellos que leíais mis versos / y escuchabais mi música: /Luis, Jorge, Rafael,/Manuel, Gustavo…/¡y tantos otros ya perdidos!/ Enrique, Pedro, Juan,/Emilio, Federico…,/¿por qué este hueco entre las dos mitades?/Vosotros ayudasteis/a la blandura del que fue mi nido.*

conjuntos en diversas ocasiones en las que autores y autoras trabajaron estrechamente.

Premios

Hablar sobre los premios y el reconocimiento que se les otorga internacionalmente es relevante para el estudio, ya que en estos se verá reflejada la repercusión de las obras.

En 1956 se le otorga el Premio Nobel de Literatura a Juan Ramón Jiménez, y en 1977 a Vicente Aleixandre.

En 1976 se le entrega el Premio Miguel de Cervantes a Jorge Guillén, en 1978 a Dámaso Alonso, en 1979 a Gerardo Diego y en 1983 a Rafael Alberti. Aunque todos ellos formasen parte de la Generación del 27, no es hasta 1988 cuando una de las mujeres de la misma, (obteniendo un galardón semejante), lo hace. Se trata de María Zambrano[122]. En ocasiones al escuchar fechas que se remontan al siglo XX damos por hecho de que se tratan de sucesos que pasaron hace mucho tiempo, pero lo cierto es que tan sólo han pasado treinta años desde este acontecimiento. El premio Miguel de Cervantes se instituyó 42 años atrás, pero no fue hasta doce años más tarde cuando se le otorgó por primera vez el premio a una mujer. Y esa mujer perteneció a la Generación del 27.

Antologías literarias

Realizar una revisión de las antologías literarias publicadas tras el final de la guerra civil es igual de relevante, ya que muestra la repercusión de los poetas en el entorno social y literario.

Existen antologías como la de Gerardo Diego (*Poesía española, Antología (1915-1931)*, José María Castellet (*Veinte años de poesía española (1939-1959)* y Manuel Mantero (*Poesía española contemporánea. Estudio y antología (1939-1965)* en las cuales se citaban a, por lo menos, veinte hombres y ni una sola mujer. Las antologías poéticas tienen una gran relevancia, ya que determinarán los autores que serán considerados como más importantes de la época en años posteriores a la misma, y el hecho de que las mujeres no aparezcan nos lleva a pensar que años atrás, hombres con una mentalidad no especialmente conservadora, realizaron una criba que se mantiene en otro contexto social, que llega hasta la actualidad.

Manera en la que las percibimos

Tiene una gran importancia la manera en la que percibimos a día de hoy a algunas de las *Sinsombrero*. Margarita Manso, es conocida esen-

122 (Zambrano, 1988)

cialmente por haber mantenido relaciones sexuales con Federico García Lorca y Salvador Dalí, y no por las decenas de obras que pintó. Zenobia Campubrí, escritora, es conocida por ser la esposa del escritor Juan Ramón Jiménez, pero en ningún momento por las obras que ella escribió. Margarita Gil Roësset, es conocida como "la chica que se quitó la vida por amor no correspondido" (Juan Ramón Jiménez) y no se conocen sucesos de especial relevancia en su carrera profesional, como que las ilustraciones más populares de El Principito, están basadas en dibujos que ella pintó cuando era pequeña.

Si se desea realizar una busca rápida sobre algún periódico de la época y se mira en páginas webs como la Wikipedia[123], revistas como La Gaceta Literaria o La Revista de Occidente, aparecen, 18 nombres de hombres y ninguno de mujeres (en el caso de La Revista de Occidente uno; Rosa Chacel). Cuando está más que documentado que ellas también colaboraron activamente en estas revistas. Tampoco aparecen en programas educativos ni, como hemos visto, en antologías poéticas.

Esta serie de sucesos llevan a pensar que la sociedad actual es en gran medida culpable de que estas mujeres no sean estudiadas y de que sólo se den a conocer los aspectos más personales de sus vidas. También lleva a reflexionar acerca de la educación que estamos recibiendo, que estamos dando: una educación que distingue entre sexos.

Factores literarios

Una vez analizado el contexto social, será adecuado analizar los aspectos más destacables de las obras seleccionadas, para comprobar si existe alguna diferencia sustancial que justifique la ausencia de las mujeres y sus obras.

Para realizar el estudio de los factores literarios, se ha tomado una muestra de diez poemas de diez autores masculinos distintos, como representación de la gran variedad que existía en la generación y un total de seis poemas femeninos de cinco autoras distintas como reflejo de la escasez de la obra que se ha mantenido de ellas y como evidencia de que su número es claramente inferior. Dentro de los textos a analizar se incluye una carta de suicidio escrita por Marga Gil, ya que es relevante analizar un texto ajeno al género lírico, escrito por una mujer que no se dedicaba a escribir. Se va a tratar de realizar un análisis objetivo para comprobar si el tema, los recursos estilísticos utilizados, el tipo de estructura y el tipo

123 Última consulta a 10 de diciembre de 2018

de evolución que existió se identifica dentro de unos parámetros propios de la época o por el contrario, existe algún tipo de inferioridad en cuanto a la forma y la evolución en alguno de los géneros.

Evolución poética

Los temas de los poemas escritos por los escritores y escritoras de esta generación se vieron influenciados por el contexto histórico en el que fueron escritos. Podemos agrupar estos temas en los tres periodos previamente aludidos:

- Años 20: Durante los años veinte, en la Generación del 27 predominó la poesía pura (alejada de toda realidad) y poesía de tipo popular. Los rasgos principales son: la superposición del sentimiento y la inteligencia; la búsqueda absoluta de la belleza; rigor en la construcción poética y lenguaje depurado y la tendencia a la creación de poemas breves[124].
- Años 30: Durante los años treinta, se produjo la rehumanización de la poesía y, la inestabilidad política provocó que se produjera un mayor interés de los escritores por tratar los temas sociales en sus escritos. Predominó la poesía impura: aceptación de la rebeldía, anti religiosidad, libertad imaginativa y el mundo de los sueños, dejando de lado la escritura automática. La poesía comenzó a ser un medio por el cual informar a la población[125].
- Años 40: Durante los años cuarenta y cincuenta, la poesía estaba llena de pesimismo, amargura y desasosiego debido a las muertes de los autores, los exilios que se vieron obligados a realizar aquellos que se habían posicionado en el bando perdedor de la guerra y la dictadura de Francisco Franco. Los poemas de esta etapa trata temas de tipo existencial debido al trauma y la incertidumbre que había provocado la guerra. Cuando se asimila la Guerra Civil y el trauma que esta conllevó, la poesía evoluciona a temas de carácter más universal.

Este contexto afecta por igual a hombres y mujeres, por lo que no son realizadas distinciones. Sería más apropiado realizar una diferenciación entre autores que optaron por la poesía pura (Pedro Salinas o María

124 Textos seleccionados publicados durante los años 20: *Yo encontraré el olivo y el acanto* (Rosa Chacel), *A un capitán de navío* (Rafael Alberti), *El ciprés de Silos* (Gerardo Diego) y *Romancero romántico* (Federico García Lorca).

125 Textos seleccionados publicados durante los años 30: *Carta de suicidio* (Marga Gil), *Ayer te besé en los labios* (Pedro Salinas), *Se querían* (Vicente Aleixandre) y *Se desprendió de mi sangre* (Concha Méndez).

Zambrano), las vanguardias (Luis Cernuda o Rosa Chacel) o por la poesía popular (Rafael Alberti o Concha Méndez) antes que clasificarlos en hombres o mujeres, ya que el sexo no resulta relevante.

Recursos

Los recursos que emplean unos y otros podrían diferenciar niveles de calidad poética. Sin embargo, no consideramos que sea así. Basta con observar en diferentes obras de los autores que los factores, recursos y símbolos empleados con mayor frecuencia, tienen resultados idénticos.

Recursos estilísticos	**Autores**	**Autoras**
Metáforas	Rafael Alberti: "los diagramas de tu estrella polar"[126] Gerardo Diego: "Chorro que las estrellas casi alcanzan"[127] Federico García Lorca: "…y el monte (…) eriza sus pitas agrias"[128]	Josefina de la Torre: "fue el mar mi espejo"[129] Rosa Chacel: "canto de tus albas y siestas transcurridas"[130]
Referencias externas	Rafael Alberti: "Homme libre, toujours tu chériras la m. — C. Baudel"[126]	Josefina de la Torre: "Luis, Jorge, Rafael, Manuel, Gustavo".[129] Rosa Chacel "A Nikos Kanazari"[130]
Preguntas retóricas	Pedro Salinas: "¿adónde se me ha escapado?"[131]	Concha Méndez: ¿De qué color son tus ojos, tu cabello, tu sombra?"[132] Josefina de la Torre: "¿por qué este hueco entre las dos mitades?"[129] María Zambrano: "¿se piensan o se sueñan?"[133]
Anáforas	Federico García Lorca: "Verde que te quiero verde. Verde viento. Verdes ramas."[128] Vicente Aleixandre: "Se querían"[134]	Concha Méndez: "Se desprendió mi sangre para formar tu cuerpo. Se repartió mi alma para formar tu alma."[132] Margarita Gil Roësset: "Ya no puedo vivir sin ti"[135]

126 A un capitán de navío - Rafael Alberti

127 El ciprés de silos- Gerardo Diego

128 Romancero sonámbulo - Federico García Lorca

129 Mis amigos de entonces - Josefina de la Torre

130 Yo me encontré el olivo y el acanto - Rosa Chacel

131 Ayer te besé en los labios – Pedro Salinas

132 Se desprendió mi sangre- Concha Méndez

133 El agua ensimismada- María Zambrano

134 Se querían – Vicente Aleixandre

Recursos estilísticos	Autores	Autoras
Encabalgamientos	Dámaso Alonso: "para llevada – por un terror"[136] Miguel Altoaguirre: "Techos que a mí me cobijen – cielos serán los mejores"[137] Emilio Prados: "Al encontrarlo"[138]	María Zambrano: "ya?"[139]
Repeticiones	Federico García Lorca: "ella"[128] Pedro Salinas: "para nada" 13 Vicente Aleixandre: "se querían"[134]	María Zambrano: "muchas"[133] Margarita Gil Roësset: "zangas"[135]
Aliteraciones	Aliteración de la "b" en *Ayer te besé en los labios.* Aliteración de la "s" en *Para estar contigo.*[140]	Aliteración de la "m" en *Muchas gracias.*

- Otros recursos: En las poesías seleccionadas también podemos encontrar otros recursos, tales como: Polisíndeton (presente en "Se desprendió de mi sangre"), personificación (presente en "A un capitán de navío"), hipérbaton (presente en "El ciprés de silos"), paralelismo (presente en "Romancero sonámbulo"), paradoja (presente en "Ayer te besé en los labios"), descripción (presente en "Mis amigos de entonces"), otros idiomas (presente en "Muchas gracias") y epanadiplosis (presente en "Sin libertad").

Forma externa

En cuanto a la forma o estilo en los poemas, como en otras épocas, no existe un patrón aplicable a todos los poemas, ya que nos podemos encontrar con una gran variedad de estructuras. Algunos ejemplos de las formas que nos podemos encontrar son los siguientes: *Se desprendió de mi sangre*, compuesto por versos alejandrinos y sin rima regular, ya que se trata de versos blancos. *A un capitán de navío* en verso alejandrino y existe una rima consonante de cuarteto y terceto cruzada. *El ciprés de silos* es un soneto de versos endecasílabos con una rima irregular. *Se querían* está compuesto por versos libres organizados en ocho estrofas de cuatro versos cada una menos la última, no hay rima. *Mujer con alcuza*

135 Carta de suicidio – Margarita Gil Roësset

136 Mujer con alcuza – Dámaso Alonso

137 Sin libertad – Miguel Altoaguirre

138 Nuevo amor– Emilio Prados

139 Muchas gracias – María Zambrano

140 Para estar contigo – Luis Cernuda

carece de ritmo, repeticiones y sonidos; la longitud de los versos es diferente.

La muestra de poemas escogida, presenta una la gran variedad de estructuras lo que aporta a autores y poemas una personalidad propia, ya que hablan sobre temas similares e incluso transmiten el mismo sentimiento de formas distintas, independientemente del sexo. Hemos considerado que el lector puede presentar preferencias por unos poemas u otro debido a la gran variedad mencionada con anterioridad, pero en ningún momento hemos podido percibir evidencias que puedan explicar la existencia de calidad o valor literario inferior en ninguno de los sexos, ya que se emplean recursos, métodos formales y temáticas similares.

Conclusión del trabajo

Tras el análisis de los aspectos propuestos, para poder contestar a la pregunta propuesta en el título del trabajo, hemos determinado que lo más valorado es la tradición. Después de la Guerra Civil Española se realizaron antologías para preservar los poemas más relevantes de principios del siglo XX y las mujeres fueron eliminadas. Debido al contexto social las mujeres no tuvieron las mismas oportunidades que ellos, y por tanto no pudieron tener la misma repercusión social. Por esto, consideramos que se están evaluando las obras de mujeres con criterios que no pertenecen a nuestro siglo y que, debería de realizarse un análisis en profundidad de las autoras propuestas para reconsiderar si algunas de ellas deberían ser incluidas en antologías y programas educativos. Este estudio no debería de realizarse sólo por la relevancia de la obra o el contenido de ella, sino porque ellas también formaron parte de este periodo en la literatura española, y deberían de ser estudiadas con los mismos parámetros.

Por todo lo analizado con anterioridad, concluimos determinando que es más bien el factor social lo que nos lleva a dejar a las mujeres de esta generación fuera de los programas educativos, siendo más "cómodo" continuar la tradición de los estudios académicos clásicos.

Futuras investigaciones y propuestas de mejora

Un trabajo más extenso con fuentes primarias podría tener una gran repercusión en la educación y comenzar significativamente un cambio.

Como futuras investigaciones, me gustaría estudiar a mujeres de la Generación desde distintas disciplinas. María Zambrano es una de las candidatas a ser estudiada próximamente en Historia de la Filosofía del

Bachillerato español y consideraría interesante realizar un trabajo sobre si su recorrido filosófico es igual de relevante que el de los hombres que se estudian en la asignatura o si por el contrario, es el ambiente feminista de la sociedad en la que vivimos, el que hace que una mujer se introduzca en un sistema educacional.

Bibliografía

- Salinas P. La voz a ti debida. : Digitalia; 2014.
- Lorca FG. Romancero gitano. : Ediciones AKAL; 2012.
- Antologiapoetica27.wordpress [Internet]. Madrid: Word Press; 2016 [acceso 18 de noviembre de 2018]. Disponible en: https://antologiapoetica27.wordpress.com/2016/05/28/perfeccion/
- Aguinaga CB. Emilio Prados: vida y obra. Revista Hispánica Moderna 1960;26:1.
- Cernuda L. La realidad y el deseo. : Consejo Nacional de Cultura; 1965.
- Diego G. Gerardo Diego para niños. : Ediciones de la Torre; 1996
- GONZALEZ MUELA, J. Y ROZAS, J.M. (1974): La Generación Poética del 27. Madrid. Edic. Alcalá
- Alonso D, Rubio F. Hijos de la ira. : Labor; 1970.

Webgrafía

- Sancristobalsl.com [Internet]. Madrid: San Cristóbal ;2018 [acceso 20 de noviembre de 2018]. Disponible en: https://www.sancristobalsl.com/restricted/archivos/bachiller/generacion_27.pdf
- Slideshare.net [Internet]. España: Slideshare; 2012 [acceso 14 de noviembre de 2018]. Disponible en: https://es.slideshare.net/XGiovaniAxX/generacion-del-27-13952095
- Slideshare.net [Internet]. España: Slideshare; 2012 [acceso 16 de noviembre de 2018]. Disponible en: https://es.slideshare.net/BeatrizMolleda/generacin-del-27-11856917
- Rtve.es [Internet]. España: Rtve; 2015 [acceso 10 de noviembre de 2018]. Disponible en: http://www.rtve.es/television/20151006/sin-sombrero-primera-generacion-mujeres-entro-sin-complejos-mundo-artistico/1233320.shtml
- Hispanoteca.eu [Internet]. España: Hispanoteca; 2018 [acceso 13 de noviembre de 2018]. Disponible en: http://hispanoteca.eu/Lite-

ratura%20espa%C3%B1ola/Generaci%C3%B3n%20del%2027/La%20Generaci%C3%B3n%20del%2027.htm

- Muyhistoria.es [Internet]. España: Muyhistoria; 20148 [acceso 30 de octubre de 2018]. Disponible en: https://www.muyhistoria.es/curiosidades/preguntas-respuestas/quienes-fueron-las-sinsombrero-961508832952
- Eldiario.es [Internet]. España: Eldiario.es; 2018 [acceso 31 de octubre de 2018]. Disponible en: https://www.eldiario.es/cultura/feminismo/Sinsombrero-artistas-olvidadas-generacion_0_488551823.html
- Elpais.com [Internet]. España: elpais.com; 2018 [acceso 2 de noviembre de 2018]. Disponible en: https://elpais.com/cultura/2015/01/27/actualidad/1422383194_216666.html
- Srhernandez.wordpress [Internet]. Madrid: Word Press; 2016 [acceso 18 de noviembre de 2018]. Disponible en: https://srhernandez.wordpress.com/2011/10/17/el-cipres-de-silos-de-gerardo-diego-comentario-de-texto/
- Jennivazquezalvarez.blogspot.com [Internet]. España: jennivazquezalvarez; 2018 [acceso 10 de noviembre de 2018]. Disponible en: http://jennivazquezalvarez.blogspot.com/2013/06/comentario-poema-sin-libertad-de-manuel.html
- Comunidad-escolar.pntic.mec.es [Internet]. España: comunidad-escolar; 2018 [acceso 9 de noviembre de 2018]. Disponible en: http://comunidad-escolar.pntic.mec.es/documentos/guillen/guillen4.html
- Lapoesiadelageneracióndel27 [Internet]. España; 2018 [acceso 8 de noviembre de 2018]. Disponible en: http://www.felipeperucho.com/selectividad/pdf/06_poesia27.pdf
- De Lama V. Poesía de la generación del 27: Antología crítica recomendada. : Edaf; 1997.
- Balló T. Las sinsombrero: sin ellas, la historia no está completa. : Espasa; 2016.

Estrés y glucocorticoides. Estudio de la liberación de glucocorticoides producida por estrés y su efecto en el razonamiento lógico, verbal y numérico en adolescentes varones de entre 16 y 18 años

Tracy Emperatriz Silva Flores

Agradecimientos

La realización de esta monografía no hubiese sido posible sin la participación voluntaria de muchas personas, cuya disposición y entusiasmo han sido esenciales para sacar este trabajo adelante.

Primeramente muchas gracias a Javier Sánchez y Daniel Mora, los jueces de la prueba de inducción del estrés. Vuestro compromiso viniendo todas esas mañanas de verano al instituto, y vuestra gran capacidad para mantener la seriedad e inexpresividad durante las pruebas, han sido fundamentales para que la experimentación fuese exitosa. No hubiese conseguido datos fiables sin vosotros.

Muchas gracias también a los 31 voluntarios que accedieron a madrugar y regalarme una de sus mañanas de julio para someterlos a mis pruebas. Gracias especialmente a aquellos que os molestasteis en venir desde pueblos tan lejanos como Moralzarzal, Collado Villalba o Miraflores.

Asimismo muchas gracias a mi familia y amigos, que han estado acompañándome en todo el proceso, mostrando su apoyo constantemente. Quiero

dar las gracias en especial a Mónica Hernández, Irene Ramos y Héctor Vázquez, por haberme hecho compañía muchas de esas mañanas en el instituto y haber estado siempre cuando más les necesitaba.

Y, por último, pero en absoluto menos importante, muchísimas gracias a mi supervisora Aurora Aparicio. Gracias por haberme guiado, aconsejado y ayudado en todo el proceso de este trabajo, del cual estoy inmensamente orgullosa. Sin tus indicaciones y consejos, esta monografía no sería igual.

Introducción

El objetivo de la presente investigación es analizar si los glucocorticoides liberados de manera endógena por situaciones estresantes tienen algún tipo de efecto a nivel cognitivo, más específicamente sobre el razonamiento lógico, verbal y numérico de adolescentes del sexo masculino de edades comprendidas entre los 16 y 18 años.

El estrés se puede considerar como un conjunto de respuestas fisiológicas del ser humano ante una situación que le exija un rendimiento superior al usual o que pueda parecer amenazante. Es un foco interesante de investigación científica dado el complejo proceso que acarrea, especialmente con la activación del sistema nervioso simpático, y porque además el estrés es muy común entre los seres humanos.

Hoy en día gran parte de la sociedad está expuesta constantemente a estrés por diversas razones: trabajo, relaciones, exámenes, problemas personales… y por lo tanto casi todos pasamos regularmente por esta reacción fisiológica, que incluye la secreción de diversas hormonas del estrés, como los glucocorticoides. Un sector de la población especialmente afectado por el estrés son los estudiantes, a quienes en estos períodos de mayor estrés se nos exige el mayor rendimiento posible de nuestras capacidades cognitivas. Y dado que el estrés y sus hormonas tienen un impacto importante sobre el sistema nervioso, se puede intuir que el estrés tenga algún efecto sobre este rendimiento cognitivo.

En esta investigación me centraré en un tipo de hormona del estrés concreta: los glucocorticoides, y su efecto sobre un grupo específico: adolescentes del sexo masculino de edades comprendidas entre los 16 y 18 años. Para ello trabajaré con 24 sujetos voluntarios que cumplan los requisitos. 12 de ellos conformarán el grupo experimental y se les someterá a un examen de aptitudes lógicas, verbales y numéricas bajo estrés, y otro examen muy similar sin estrés. Los otros 12 voluntarios serán el grupo control y realizarán los mismos exámenes bajo ningún tipo de estrés. Pos-

teriormente realizaré una comparación de puntuaciones de los exámenes para comprobar en qué situación los sujetos rinden mejor, si siendo sometidos a estrés o sin serlo.

La pregunta de investigación en la que el trabajo se centra es la siguiente: ¿Qué efecto tiene sobre el razonamiento lógico, verbal y numérico en adolescentes del sexo masculino de edades comprendidas entre los 16 y 18 años la liberación endógena de glucocorticoides producida por el estrés?

Glucocorticoides

Los glucocorticoides son hormonas que pertenecen al grupo de los corticosteroides, hormonas esteroides producidas por la corteza de las glándulas suprarrenales. El glucocorticoide más abundante es el cortisol. Cuando el organismo está expuesto a una situación de estrés, se filtran las informaciones sensoriales por el tálamo y seguidamente se pone en marcha el mecanismo del eje hipotalámico-hipofisario-adrenal como vemos en la imagen 1: el hipotálamo libera la hormona liberadora de hormona adrenocorticotrópica (CRH), esta produce que la hipófisis libere a su vez la hormona adrenocorticotrópica (ACTH) y finalmente esta provoca que la corteza de la glándula suprarrenal libere los glucocorticoides.

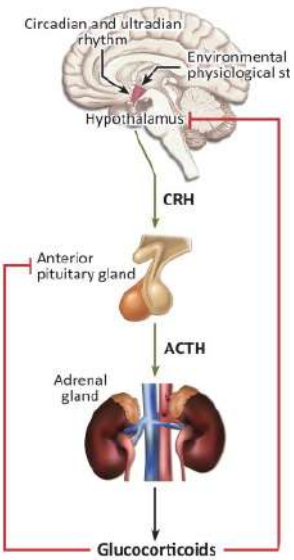


Imagen 1: Eje hipotalámico-hipofisario-adrenal

Los glucocorticoides tienen diversos efectos fisiológicos sobre todos los órganos, entre los que se incluye el cerebro, especialmente las zonas del hipocampo, la amígdala y el hipotálamo[141]. Estas tres partes del cerebro son claves para los glucocorticoides dado que ahí se encuentran los dos tipos de receptores que son capaces de unirse y activarse con estas hormonas: los receptores de mineralocorticoides (MR) y los receptores de glucocorticoides (GR). Los receptores GR son exclusivos de los glucocorticoides y tienen una baja afinidad por ellos, mientras que los receptores MR reconocen tanto a los glucocorticoides como a los mineralocorticoi-

141 Lovallo, W., Thomas, T. (2012) *Stress hormones in psychophysiological research: Emotional, behavioral, and cognitive implications.* https://www.researchgate.net/publication/232599291/download Consulta: 23/08/2018

des, y tienen una alta afinidad por los glucocorticoides. En niveles basales de glucocorticoides, únicamente se activan los receptores MR. Solo cuando los niveles circulantes de glucocorticoides aumentan se activan los receptores GR[142].

Efectos en el hipocampo

Los efectos cognitivos de los glucocorticoides se centran en el hipocampo dado que esta región cerebral está repleta de múltiples receptores tanto MR como GR, y además las neuronas hipocámpicas son extremadamente sensibles a los cambios de niveles de glucocorticoides. Dentro de un rango de niveles basales, los glucocorticoides no son dañinos ni causan ninguna ineficiencia dado que en ese caso solo están activados los receptores MR. Cuando los niveles circulantes de glucocorticoides, ante situaciones de estrés mínimas o muy suaves, aumentan, lo hacen ligeramente y este leve exceso de glucocorticoides ocupará una pequeña cantidad de receptores GR[143]. Este ratio de activación de receptores MR y GR 2:1 aumenta la excitabilidad del hipocampo con lo que las neuronas hipocámpicas tendrán mayor capacidad de despolarizarse y generar así impulsos nerviosos. Se aumenta además la plasticidad neuronal, lo que incrementa la capacidad adaptativa de las neuronas para, por ejemplo, regenerarse o formar nuevas conexiones sinápticas[144].

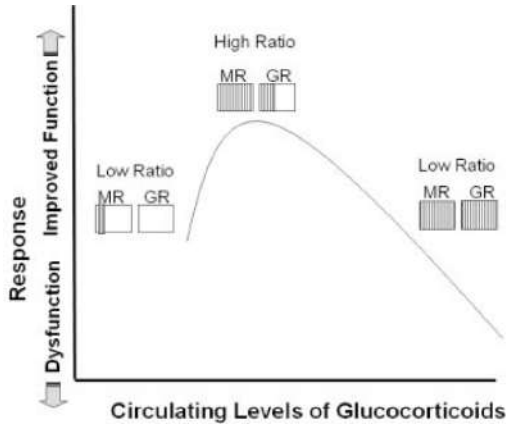


Imagen 2: Relación entre nivel de glucocorticoides y respuesta

En cambio, ante situaciones de estrés más prolongadas o intensas, el organismo libera unos niveles de glucocorticoides muy altos, y esto provoca efectos opuestos en el cerebro. La activación de muchos receptores GR invierten los efectos provocados por el ratio ideal de activa-

142 Duval, F., Gónzalez, F., (2010) Rabia H. Neurobiología del estrés. https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnp/v48n4/art06.pdf Consulta: 15/08/2018

143 Lupien, S., & Buss, C., Pruessner, J. (2005) Hormetic Influence of Glucocorticoids on Human Memory. https://www.researchgate.net/publication/24242625_Hormetic_Influence_of_Glucocorticoids_on_Human_Memory Consulta: 30/07/2018

144 Adolfo, G. Glucocorticoides: sus acciones en la respuesta del estrés. https://anestesia.org.ar/search/articulos_completos/1/1/280/c.php Consulta: 16/08/2018

ción de receptores activos MR y GR..2:1. Es decir, las neuronas pierden su plasticidad, lo que dificulta la formación de nuevas conexiones sinápticas, y además se disminuye su excitabilidad, lo que alarga el periodo de despolarización retardando así la transmisión de los impulsos nerviosos[145]. Como se puede ver en la imagen 2, la respuesta cognitiva empeora notablemente cuando muchos receptores GR se ocupan y activan.

Aparte de invertir los efectos positivos ya mencionados, los altos niveles de glucocorticoides tienen más consecuencias sobre las neuronas hipocámpicas. Por ejemplo, se produce una reducción temporal de la potenciación a largo plazo, que es la intensificación duradera de la comunicación sináptica entre dos o más neuronas. Otro efecto es la atrofia de las dendritas apicales, que son un tipo de dendrita de las neuronas piramidales, las unidades de excitación primaria de la corteza prefrotal y el tracto corticoespinal. La atrofia de estas dendritas significaría para estas neuronas tan fundamentales la pérdida de la capacidad de recibir impulsos de otras neuronas[146].

Los efectos provocados por la activación de los receptores GR al hipocampo indican una relación entre los elevados niveles de glucocorticoides y el daño a esta región cerebral específica. Estudios han demostrado que si el estrés es continuado y por lo tanto los niveles altos de glucocorticoides son constantes, el hipocampo sufre daños irreversibles. Por ejemplo, adultos con infancias de abuso o situaciones estresantes constantes tienen un hipocampo de menor volumen en comparación al hipocampo de una persona normal que no ha sufrido periodos de estrés tan prolongados[147].

A partir de la pregunta de investigación ya planteada: ¿Qué efecto tiene sobre el razonamiento lógico, verbal y numérico en adolescentes del sexo masculino de edades comprendidas entre los 16 y 18 años la liberación endógena de glucocorticoides producida por el estrés? hemos expuesto el fundamento teórico que nos permite plantear una hipótesis de partida: el estrés intenso tiene un efecto negativo, ya que reduce la capacidad del razonamiento lógico, verbal y numérica. Esto se debe a que la liberación endógena de glucocorticoides por estrés hace que aumenten los niveles basales de glucocorticoides, lo que genera la activación de un número excesivo de receptores GR lo que produce efectos como el alarga-

145 Ítem 4

146 Ítem 2

147 Ítem 2

miento del periodo de despolarización de las neuronas o la reducción temporal de la potenciación a largo plazo.

Experimentación

Aunque en el experimento participaron 31 sujetos de manera completamente voluntaria, 7 fueron descartados hasta ajustar el método experimental. Para encontrar voluntarios contacté con amigos y familiares y colgué información sobre el experimento en las redes sociales. Todos los sujetos estaban informados desde el primer momento acerca del procedimiento general del experimento. Los 31 voluntarios entregaron una autorización de participación firmada (Anexo I).

Para los datos definitivos contamos con la colaboración de 24 sujetos que se dividieron en dos grupos: 12 sujetos en el grupo experimental y 12 sujetos en el grupo control. Todos los sujetos eran adolescentes de entre 16 y 18 años exclusivamente varones, ya que de esta manera se evitan las posibles irregularidades del efecto de las hormonas del estrés debido al ciclo menstrual[148]. Para un mayor control de posibles irregularidades, antes de la participación en el experimento los voluntarios tuvieron que declarar encontrarse en buen estado tanto de salud como físico, no haber consumido alcohol o estupefacientes durante la última semana, y haber dormido correcta y suficientemente durante los últimos días. Los 24 sujetos confirmaron cumplir dichas condiciones.

El grupo experimental fue sometido a una versión acortada del Trier Social Stress Test (TSST), un procedimiento de laboratorio para inducir estrés en humanos, el más efectivo y usado para el estudio de los efectos psicobiológicos del estrés, gracias a que induce de manera muy efectiva y fiable grandes cambios en medidas psicológicas, fisiológicas y neuroendocrinas[149].

El TSST se realizó en un aula del instituto (IES Rosa Chacel), con dos jueces desconocidos para el sujeto con caras inexpresivas y neutras, vestidos con batas de laboratorio y una cámara grabadora al lado.

Cuando el sujeto llega al instituto para hacer las pruebas, se le indica que espere en el hall hasta que esté todo preparado, sin darle ninguna

148 Allen, A. P., Kennedy, P. J., Dockray, S., Cryan, J. F., Dinan, T. G., & Clarke, G. (2016). The Trier Social Stress Test: Principles and practice. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5314443/ Consulta: 03/07/18

149 Dickerson, S. S., & Kemeny, M. E. (2004) Acute Stressors and Cortisol Responses: A Theoretical Integration and Synthesis of Laboratory Research. http://psycnet.apa.org/record/2004-13724-001 Consulta: 05/07/2018

indicación más, para que de esta manera la expectación y el estrés sea mayor. Ya en el aula, se le indica que se coloque delante de un atril. El sujeto tendrá toda la iluminación dirigida hacia él y dos jueces delante que van a observarlo y tomar notas durante todo el proceso.

La prueba de inducción de estrés (TSST) se compone de tres fases principales de 3 minutos cada una. Durante la primera fase el juez le dice al candidato que tiene 3 minutos para prepararse una presentación sobre cuál sería su trabajo ideal y por qué es adecuado para ello. Durante la segunda fase tiene que exponer esa presentación sin detenerse a lo largo de 3 minutos (si se detiene se le indica que tiene que seguir). En la última fase el candidato tiene que hacer una actividad aritmética en voz alta: contar desde 1022 hacia atrás de 13 en 13, sin error o se empieza de nuevo. Durante todo este proceso los jueces le observan, inexpresivos, y haciendo apuntes ocasionalmente.

Al finalizar, el candidato es llevado por uno de los jueces a la sala contigua donde el sujeto dispone de 8 minutos cronometrados para realizar el Examen 1 (E1), una prueba de lógica y razonamiento.

Después del E1, se lleva al sujeto a una sala común, con más gente, para que pueda relajarse durante 20 minutos, lo que se conoce como el período de recuperación. Así los efectos del estrés pueden rebajarse y con ello los niveles circulantes de glucocorticoides.

Tras ello, se lleva al sujeto nuevamente a la sala en donde dispondrá de 8 minutos para realizar el Examen 2 (E2), otro examen de lógica y razonamiento similar al primero.

Los exámenes, tanto E1 y E2 (Anexo III), consisten en 12 preguntas de aptitud numérica, verbal y de razonamiento. Todas las preguntas se valoran con 1 punto, por lo que la puntuación máxima es de 12 puntos. Solo se otorga el punto de la pregunta si la respuesta es completamente correcta, por lo que no hay decimales.

Todos los exámenes se realizaron por las mañanas, en el rango horario de 9:00 a 12:00, antes de la hora de comer. Nunca por las tardes, ya que por las mañanas generalmente el rendimiento cognitivo es mejor y se está más activo, y de esta manera todos los sujetos compartían esta misma ventaja.

En situaciones estresantes, además de liberarse glucocorticoides, también se liberan epinefrinas que producen diversas respuestas inmediatas del sistema nervioso autónomo a través de su rama simpática tal

como la elevación del ritmo cardíaco[150]. Por ello, como método de control para asegurarnos de la inducción del estrés, medidos el pulso antes y después del TSST y después del período de recuperación. Se tienesiempre como referencia el ritmo cardíaco normal de una persona en reposo: entre 50 y70 latidos por minutos[151]. Se midió el pulso con el mismo pulsioxímetro[152] para todos.

Por otro lado, con el grupo control se realizaron los exámenes en situaciones tranquilas y con el menor estrés posible. Hubo también un período de 20 minutos de recuperación entre los dos exámenes. Utilizamos el mismo método de control, midiendo el pulso antes de cada examen.

Datos experimentales

Los datos cualitativos y cuantitativos mostrados a continuación se han obtenido a partir de las pruebas realizadas a los 24 voluntarios, 12 del grupo control y 12 del grupo experimental.

Respecto a los datos cualitativos en el grupo experimental, los sujetos mostraban distintas características después del primer examen a pesar de que todos estuviesen bajo estrés (comprobado por la medida del ritmo cardíaco). Algunos parecían estar calmados, pero tanto ellos mismos como su ritmo cardíaco confirmaban estar bajo un estrés elevado. Otros sujetos mostraban el estrés de manera más clara: varios tuvieron dificultad para hablar fluidamente o respiraban con dificultad, y un sujeto específico sufría escalofríos.

Por otro lado, las características del grupo control eran más uniformes. Todos mostraban una actitud tranquila, pero en el primer examen había un ligero nerviosismo general que algunos sujetos mostraban con pequeños tics, como un sujeto que daba golpecitos al atril continuamente. En cambio en el segundo examen la actitud general era más calmada y los sujetos mostraban tranquilidad y disposición a realizar el examen.

Las siguientes tablas y gráficas muestran los datos cuantitativos tomados en la experimentación. Primeramente tenemos los datos referidos al grupo experimental, tanto al ritmo cardíaco (tabla 1) como a los resultados de los exámenes realizados (tabla 2).

150 Guerrero, E. (1996) Salud, estrés y factores psicológicos. https://mascvuex.unex.es/revistas/index.php/campoabierto/article/view/2764 Consulta: 16/08/2018

151 Bender, Lionel. (1992) Human Body. New York: Crescent, 1992.

152 Pulsioxímetro Vitalcontrol con error de ± 1 ppm

Tabla 1: Ritmo cardíaco del grupo experimental

LEYENDA
TSST: Trier Social Stress Test
E1: Examen 1
E2: Examen 2

Sujetos	Ritmo cardíaco (Pulsaciones por minuto ± 1)		
	Antes del TSST	Después del TSST / Antes del E1	Después del período de recuperación / Antes del E2
Sujeto 1	51	63	54
Sujeto 2	109	129	82
Sujeto 3	119	140	115
Sujeto 4	99	121	95
Sujeto 5	76	117	72
Sujeto 6	65	116	70
Sujeto 7	123	152	107
Sujeto 8	89	105	74
Sujeto 9	123	114	99
Sujeto 10	80	93	82
Sujeto 11	77	108	74
Sujeto 12	91	112	84
Media	**92**	**115**	**84**
Desviación típica	**22**	**22**	**16**
Coeficiente de variación	**0,24**	**0,19**	**0,20**

Teniendo como referencia de ritmo cardíaco en reposo de 50-70 ppm[153], vemos que ya antes del test los sujetos tenían ritmos cardíacos elevados y por tanto estaban ya bajo estrés. Aún así, Después del TSST / Antes del E1 los sujetos muestran un aumento significativo del ritmo cardíaco, y esto sirvió como confirmación de la inducción al estrés. Por otro lado, Después del período de recuperación / Antes del E2 los ritmos cardíacos eran más bajos, con lo que se confirma la disminución del estrés, pero en la mayor parte de los casos no se recuperan ritmos propios de reposo y estado sin estrés (50-70 ppm).

En la siguiente tabla se muestran las puntuaciones (sobre 12 puntos) de los dos exámenes del grupo experimental, junto a su media, desviación típica y coeficiente de variación. Además, para que el rendimiento del examen sea más claro a la hora de comparar, en esta tabla se indica el rendimiento general de cada examen, que ha sido calculado así:

$$\%\ Rendimiento = \frac{Puntuación\ Media}{12} \times 100$$

153 Ítem 13

Tabla 2: Puntuaciones de los exámenes del grupo experimental

Peor puntuación | Mejor puntuación | Puntuación invariat

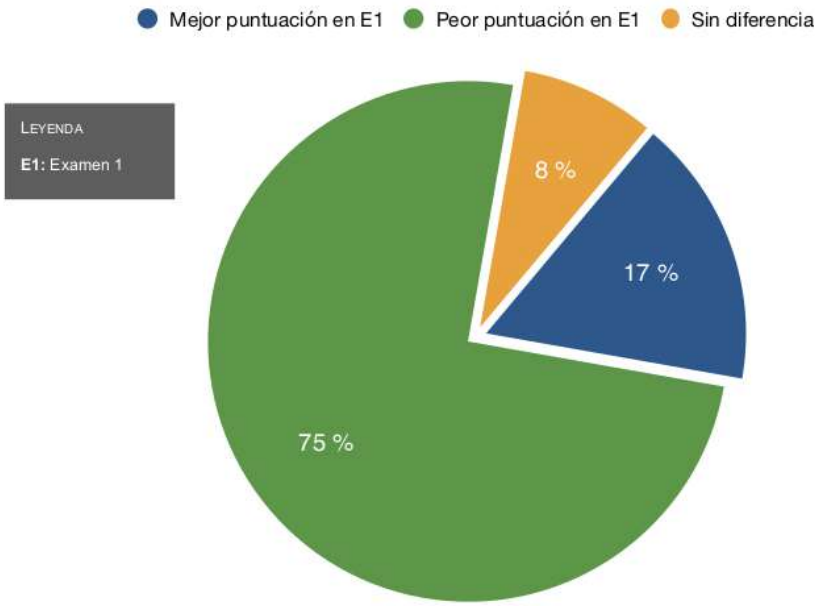
LEYENDA
E1: Examen 1
E2: Examen 2

Sujetos	Puntuación exámenes (Puntos ± 1)	
	E1 (Estrés)	E2 (Sin estrés)
Sujeto 1	10	12
Sujeto 2	8	9
Sujeto 3	6	6
Sujeto 4	9	7
Sujeto 5	8	7
Sujeto 6	9	10
Sujeto 7	8	11
Sujeto 8	7	8
Sujeto 9	9	10
Sujeto 10	8	9
Sujeto 11	10	12
Sujeto 12	9	10
Media	8	9
Desviación típica	1,11	1,87
Coeficiente de variación	0,13	0,20
Rendimiento %	66,67	75,00

Se observa que no hay dispersión elevada de datos y que los rendimientos difieren en cada situación y de unos sujetos a otros, pero en general se puede apreciar que hay un mayor rendimiento en el examen 2 (E2).

A continuación se muestra un gráfico que presenta el rendimiento en el examen 1 (E1). El código de colores permite diferenciar el porcentaje de sujetos que obtuvieron mejor, igual o peor puntuación que en el examen 2 (E2).

En la gráfica 1 se aprecia que para el 75% de los sujetos la peor puntuación es en el examen 1 (E1), cuando se encuentran bajo estrés. Un porcentaje no significativo del 8% no presenta ninguna mejora o empeoramiento. Por último, el 17% de los sujetos tiene una mejor puntuación en E1, bajo estrés.



Gráfica 1: Porcentajes de rendimiento en E1 del grupo experimental

Tabla 3: Ritmo cardíaco del grupo control

LEYENDA
E1: Examen 1
E2: Examen 2

Sujetos	Ritmo cardíaco (Pulsaciones por minuto ± 1)	
	Antes del E1	Antes del E2
Sujeto 12	66	61
Sujeto 14	70	68
Sujeto 15	79	60
Sujeto 16	85	68
Sujeto 17	65	62
Sujeto 18	58	54
Sujeto 19	62	59
Sujeto 20	60	56
Sujeto 21	71	68
Sujeto 22	54	50
Sujeto 23	63	59
Sujeto 24	75	72
Media	**67,30**	**61,40**
Desviación típica	**8,60**	**6,30**
Coeficiente de variación	**0,13**	**0,10**

A continuación se exponen los datos relativos al grupo control, nuevamente en referencia tanto al ritmo cardíaco (tabla 3) como a las puntuaciones obtenidas en el examen 1 y el examen 2 (tabla 4).

En la tabla 3 se observa que en el grupo control los ritmos cardíacos para ambos exámenes son generalmente uniformes dado que se encuentran en estado relajado, y en ambos casos las medias están dentro de los parámetros normales (50-70 ppm) aunque antes del E1 el ritmo cardíaco es ligeramente mayor, pero no de manera significativa.

En la tabla 4 se presentan las puntuaciones de los exámenes E1 y E2 del grupo control.

Tabla 4: Puntuaciones de los exámenes del grupo control

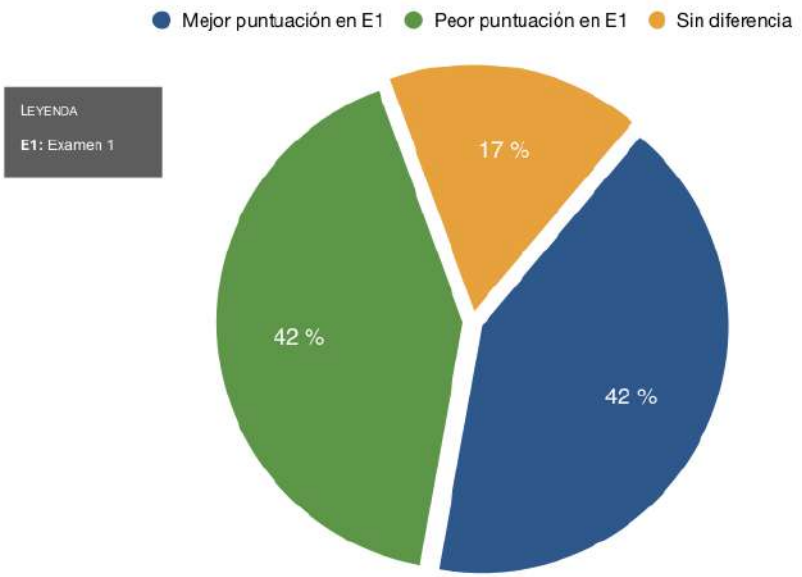
Peor puntuación | Mejor puntuación | Puntuación invariable

LEYENDA
E1: Examen 1
E2: Examen 2

Sujetos	Puntuación exámenes (Puntos ± 1)	
	E1	E2
Sujeto 12	9	8
Sujeto 14	10	9
Sujeto 15	10	11
Sujeto 16	7	9
Sujeto 17	12	11
Sujeto 18	10	11
Sujeto 19	11	11
Sujeto 20	11	9
Sujeto 21	10	9
Sujeto 22	9	10
Sujeto 23	10	10
Sujeto 24	8	9
Media	**9**	**10**
Desviación típica	**1,30**	**1,01**
Coeficiente de variación	**0,13**	**0,10**
Rendimiento %	**75,00**	**83,30**

Visualmente se aprecia una gran irregularidad de las puntuaciones, lo que va asociado a variaciones de estrés muy tenues (tabla 3). Es llamativo que en el caso de los sujetos 15 y 16, en los que hay una mayor variación del ritmo cardíaco, coinciden en que ambos mejoran sus puntuaciones en el examen 2 (E2), es decir, cuando rebajan el nivel de estrés. Cuando se realiza la media, se

tiene que en E2 la puntuación general y el rendimiento es ligeramente mayor que en el examen 1 (E1).



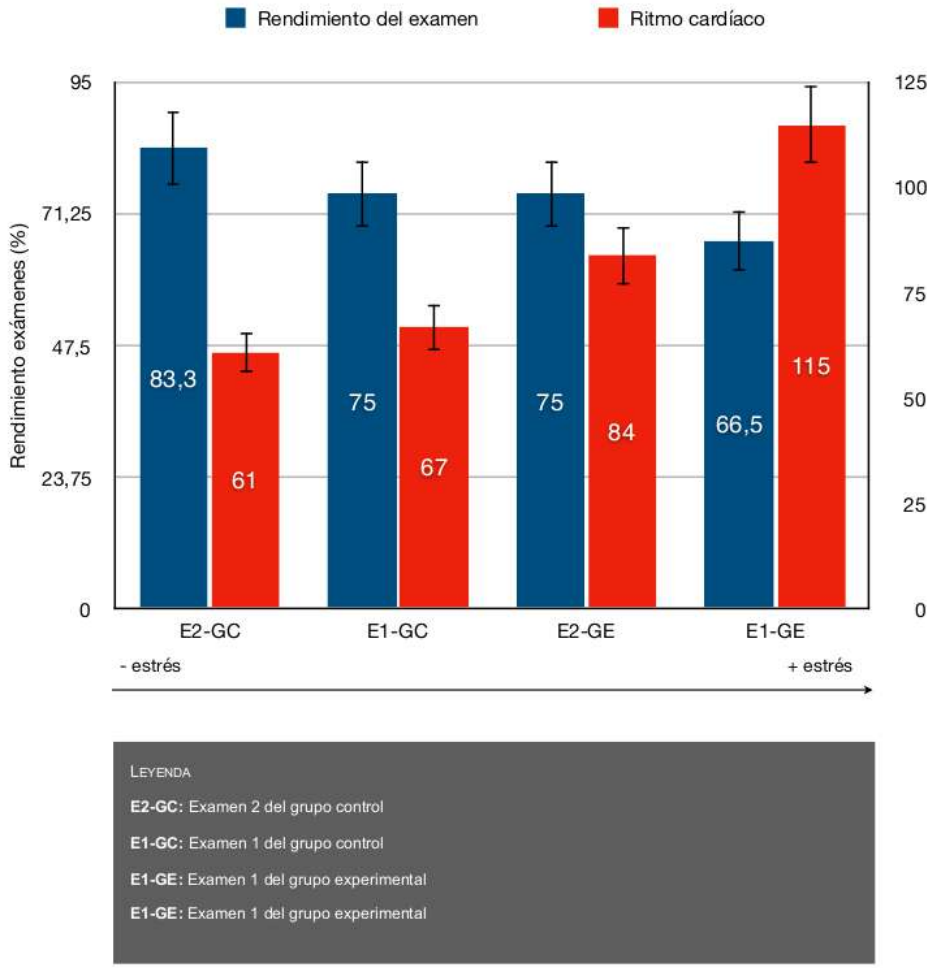
Gráfica 3: Porcentajes de rendimiento en E1 del grupo experimental

Se aprecia que, al contrario que en el grupo experimental, en el grupo control no hay un examen con mejor puntuación que otro, que coincide con que no hay estrés en ninguno de los dos casos.

A continuación se muestra una gráfica de doble eje que se ha construido a partir de las medias de los datos tomados del rendimiento y del ritmo cardíaco. Se ha utilizado el parámetro del rendimiento y no la media de puntuaciones, ya que de esta manera las diferencias de puntuación son más claras y por lo tanto la gráfica también. Para realizar una comparación más amplia y precisa, se han utilizado los datos de los dos grupos y los cuatro exámenes realizados, dado que eran cuatro situaciones con cuatro distintos niveles de estrés.

Las situaciones van en un orden ascendente de estrés: primero están las situaciones del grupo control y luego las del grupo experimental, y en ambos casos primero va el examen 2 y tras ello el examen 1.

Gráfica 4: Rendimiento del examen y ritmo cardíaco de cada situación



En la gráfica 3 se aprecia una relación inversamente proporcional del rendimiento con respecto al ritmo cardiaco: a mayor ritmo cardíaco, que equivale a estrés, peor rendimiento. Dado que la mayor diferencia se encuentran en los extremos, y para comprobar que se trata de una diferencia significativa, se realiza una prueba t-student entre los valores de E2-GC (mínimo estrés) y E1-GE (máximo estrés). Para realizar una t-student más precisa, no se utilizarán las puntuaciones sobre 12, sino los porcentajes de rendimiento individuales que se calcularán de la misma forma que se calculó el rendimiento de la puntuación media:

$$\%\ Rendimiento = \frac{Puntuación\ obtenida}{12} \times 100$$

Estos rendimientos individuales aparecen en la siguiente tabla:

Tabla 5: Rendimientos individuales de E2-GC y E1-GE

LEYENDA
E2-GC: Examen 2 del grupo control
E1-GE: Examen 1 del grupo experimental

E2-GC		E1-GE	
Sujeto	Rendimiento %	Sujeto	Rendimiento %
13	66,67	1	83,33
14	75,00	2	66,67
15	91,67	3	50,00
16	75,00	4	75,00
17	91,67	5	66,67
18	91,67	6	75,00
19	91,67	7	66,67
20	75,00	8	58,33
21	75,00	9	75,00
22	83,33	10	66,67
23	83,33	11	83,33
24	75,00	12	75,00

Siguiendo la fórmula mostrada a continuación, hacemos los respectivos cálculos para hallar los valores correspondientes de la prueba t-student[154].

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{S_{x_1 x_2} \bullet \sqrt{\frac{1}{\sqrt{n_1}} + \frac{1}{\sqrt{n_2}}}}$$

Una vez hecho los cálculos, reflejamos los resultados en la siguiente tabla.

Tabla 6: Valores de la prueba t-student

H_0	No hay diferencia significativa entre los dos grupos de datos
Tamaño muestra	24
Significancia	0,95
Grados de libertad (n+n) – 2	(12+12) – 2 = 22
Valor *t* calculado	2,94
Valor *t* crítico (Anexo II)	1,72

154 Rice University. Student's t test. http://www.ruf.rice.edu/~bioslabs/Stats_tutorial/ttest12.html. Consulta: 16/10/18

Dado que el valor t calculado es mayor que el valor t crítico (2,94 > 1,72), rechazamos la hipótesis nula. Por lo tanto, la diferencia entre ambos grupos E2-GC (examen 2 del grupo control) y E1-GE (examen 1 del grupo experimental) es, en efecto, significativa a un nivel de confianza del 95%.

Conclusiones

Respondiendo a la pregunta de investigación: ¿Qué efecto tiene sobre el razonamiento lógico, verbal y numérico en adolescentes del sexo masculino de edades comprendidas entre los 16 y 18 años la liberación endógena de glucocorticoides producida por el estrés?, podemos concluir que los glucocorticoides tienen un efecto negativo sobre el razonamiento lógico, verbal y numérico ya que disminuyen el rendimiento en dichos aspectos.

Los datos cualitativos nos indican que la respuesta física aparente de los sujetos ante el estrés es muy diversa y varía de un sujeto a otro. Algunos apenas muestran signos de nerviosismo mientras que otros sí: algunos muestran dificultad para hablar fluidamente y otros presentan marcados tics nerviosos.

Como se observa en la gráfica 1, para la mayoría de los sujetos del grupo experimental (un 75%), el examen 1 (E1) ha sido el examen con peor puntuación. Este es el examen que realizan sometidos al mayor nivel de estrés, como puede comprobarse por su ritmo cardíaco (tabla 1), y este bajo rendimiento se debe a que en esta situación de estrés los niveles de glucocorticoides han aumentado de manera significativa, generando así la activación de muchos receptores GR[155]. La activación de un elevado número de receptores GR provoca la pérdida de elasticidad de las neuronas y su capacidad de excitación, lo que alarga el periodo de despolarización que a su vez retarda la transmisión de los impulsos nerviosos. Por eso, bajo estrés es más difícil responder a cuestiones que en un principio podrían parecer fáciles, y esto explica el peor rendimiento mayoritario del E1 del grupo experimental.

Por otro lado en la gráfica 2 nos encontramos con que el grupo control, que no ha sido sometido a estrés, no presenta ningún patrón: se obtienen resultados semejantes en ambos exámenes. Cabe recordar que el examen 1 y el examen 2 son exactamente los mismos para ambos grupos, por lo que si el estrés no hubiese tenido ningún efecto sobre ellos los resultados tendrían que haber sido más uniformes.

Por último, la gráfica 3 nos presenta una clara relación inversamente proporcional entre el nivel de estrés (medido por el ritmo cardíaco[156]) con el

155 Ítem 3

156 Ítem 14

rendimiento de los exámenes. El extremo con la media de mejores resultados, en el examen E2-GC (examen 2 del grupo control), tiene la media del ritmo cardíaco más baja (61) que indica el nivel de estrés más bajo, mientras que el otro extremo con la media de peores resultados, E1-GE (examen 1 del grupo experimental), tiene la media del ritmo cardíaco mucho más elevada (115) que indica mayor estrés. Esto nuevamente demuestra como el estrés y su consecuente elevada activación de receptores GR interfiere con el rendimiento cognitivo al disminuir la excitabilidad neuronal del hipocampo y así degradar la habilidad de las neuronas hipocámpicas de transmitir impulsos nerviosos[157].

La conclusión acerca de la diferencia significativa en el rendimiento entre los sujetos bajo mayor estrés con respecto a los que no se encuentran bajo estrés, queda respaldada con una prueba de t-student utilizando los rendimientos individuales de estos dos extremos (E2-GC y E1-GE) (tabla 6).

En referencia a la hipótesis inicial podemos concluir entonces que en efecto los glucocorticoides liberados por estrés intenso tienen un efecto negativo sobre la capacidad del razonamiento lógico, verbal y numérica, ya que los niveles basales de glucocorticoides aumentan y se activan así un número excesivo de receptores GR, lo que produce efectos como el alargamiento del periodo de despolarización de las neuronas, la pérdida de su plasticidad y la reducción temporal de la potenciación a largo plazo.

La limitación principal de esta investigación ha sido el reducido tamaño del grupo muestral, ya que para poder sacar conclusiones más precisas hubiese sido ideal disponer de un mayor número de sujetos. Aún así, tener un grupo reducido de voluntarios ha permitido tener un mayor control de variables y factores externos, además de que han sido suficientes datos como para que fuese posible llevar a cabo un tratamiento matemático adecuado.

Por otro lado también hay que tener en cuenta que esta investigación ha sido realizada desde un enfoque biológico, y a pesar de tener control de numerosas variables, hay factores psicológicos y genéticos individuales que no se han tenido en cuenta y que podrían haber influido en los resultados.

En esta investigación los sujetos han sido únicamente varones porque el ciclo menstrual de las chicas suponía una variable más que se debía controlar, ya que según la bibliografía, las alteraciones hormonales de la regla supondrían una alteración en la respuesta de las mujeres ante el estrés[158]. En futuras investigaciones podría realizarse el estudio exclusivamente con chicas, separándolas en grupos según en qué fase del ciclo menstrual se encuentren, y comprobar si hay diferencias significativas en la respuesta ante el estrés.

157 Ítem 4

158 Ítem 12

Bibliografía

- Adolfo, G. (s.f) *Glucocorticoides: sus acciones en la respuesta del estrés*. https://www.anestesia.org.ar/search/articulos_completos/1/1/280/c.-php
- Allen, A. P., Kennedy, P. J., Dockray, S., Cryan, J. F., Dinan, T. G., & Clarke, G. (2016). *The Trier Social Stress Test: Principles and practice*. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5314443/
- Alschuler, L. (2016) *The HPA Axis.* https://www.integrativepro.com/Resources/Integrative-Blog/2016/The-HPA-Axis
- Dickerson, S. S., & Kemeny, M. E. (2004) *Acute Stressors and Cortisol Responses: A Theoretical Integration and Synthesis of Laboratory Research.* http://psycnet.apa.org/record/2004-13724-001
- Duval, F., Gónzalez, F., Rabia H. (2010) *Neurobiología del estrés*. https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnp/v48n4/art06.pdf
- Estadística en investigación. (s.f.) *Distribución "T" de Student* https://estadisticaeninvestigacion.wordpress.com/distribucion-t-de-student/
- Guerrero, E. (1996) *Salud, estrés y factores psicológicos*. https://mascvuex.unex.es/revistas/index.php/campoabierto/article/view/2764
- Lovallo, W., Thomas, T. (2012) *Stress hormones in psychophysiological research: Emotional, behavioral, and cognitive implications*. https://www.researchgate.net/publication/232599291/download
- Lupien, S., & Buss, C., Pruessner, J. (2005) *Hormetic Influence of Glucocorticoids on Human Memory*. https://www.researchgate.net/publication/24242625_Hormetic_Influence_of_Glucocorticoids_on_Human_Memory
- Rice University. *Student's t test.* (s.f.) http://www.ruf.rice.edu/~bioslabs/Stats_tutorial/ttest12.html
- Universidad de Oviedo. *Ejercicios Psicotécnicos.* http://www.uniovi.es/recursos/laboral

Anexo I. Autorización de participación

Buenos días,

Me encuentro en el proceso de realizar una investigación de Biología la cual consiste en analizar los efectos de las hormonas del estrés en la alteración (mejora o empeoramiento) de las habilidades cognitivas de los adolescentes entre 16-18 años. Para este estudio se realizará un experimento el cual consiste en someterse a algunas pruebas que pueden generarle cierto estrés, pero en ningún caso estrés excesivo. Si desea participar en el experimento, debe saber que:

- Todos los datos obtenidos se mantendrán anónimos y confidenciales.
- Puede retirarse del experimento en cualquier momento si así lo desea.
- Recibirá la información del experimento y sus respectivos resultados.
- Las pruebas se realizarán en el instituto IES Rosa Chacel de Colmenar Viejo, tendrán una duración aproximada de 40 minutos y será por la mañana en una fecha que se concretará personalmente con cada individuo para adaptarse a sus respectivas necesidades.

Yo, _____, comprendo la naturaleza de este experimento y me presento de manera completamente voluntaria a participar en él. Doy permiso a la investigadora de utilizar mis resultados como parte del estudio.

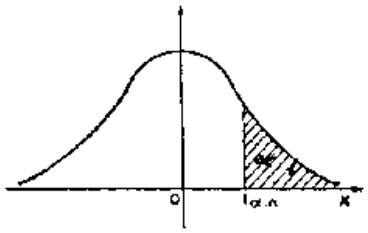
Firma del participante:

_____

En el caso de ser menor de 18,
Firma del padre/madre/tutor legal:

_____

Anexo II. Tabla t-student[159]



gl \ α/2	0,40	0,30	0,20	0,10	0,050	0,025	0,010	0,005	0,001	0,0005
1	0,325	0,727	1,376	3,078	6,314	12,71	31,82	63,66	318,3	636,6
2	0,289	0,617	1,061	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	22,33	31,60
3	0,277	0,584	0,978	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	10,22	12,94
4	0,271	0,569	0,941	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	7,173	8,610
5	0,267	0,559	0,920	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	5,893	6,859
6	0,265	0,553	0,906	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,208	5,959
7	0,263	0,549	0,896	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	4,785	5,405
8	0,262	0,546	0,889	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	4,501	5,041
9	0,261	0,543	0,883	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,297	4,781
10	0,260	0,542	0,879	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,144	4,587
11	0,260	0,540	0,876	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,025	4,437
12	0,259	0,539	0,873	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	3,930	4,318
13	0,259	0,538	0,870	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	3,852	4,221
14	0,258	0,537	0,868	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	3,787	4,140
15	0,258	0,536	0,866	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	3,733	4,073
16	0,258	0,535	0,865	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	3,686	4,015
17	0,257	0,534	0,863	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,646	3,965
18	0,257	0,534	0,862	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,611	3,922
19	0,257	0,533	0,861	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,579	3,883
20	0,257	0,533	0,860	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,552	3,850
21	0,257	0,532	0,859	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,527	3,819
22	0,256	0,532	0,858	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,505	3,792
23	0,256	0,532	0,858	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,485	3,767
24	0,256	0,531	0,857	1,318	1,711	2,064	2,192	2,797	3,467	3,745
25	0,256	0,531	0,856	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,450	3,725
26	0,256	0,531	0,856	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,435	3,707
27	0,256	0,531	0,855	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,421	3,690
28	0,256	0,530	0,855	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,408	3,674
29	0,256	0,530	0,854	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,396	3,659
30	0,256	0,530	0,854	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,385	3,646
40	0,255	0,259	0,851	1,303	1,648	2,021	2,423	2,704	3,307	3,551
50	0,253	0,528	0,849	1,298	1,676	2,009	2,403	2,678	3,262	3,495
60	0,254	0,527	0,848	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,232	3,460
80	0,254	0,527	0,846	1,292	1,664	1,990	2,374	2,639	3,195	3,415
100	0,254	0,256	0,845	1,290	1,660	1,984	2,365	2,626	3,174	3,389
200	0,254	0,525	0,843	1,286	1,653	1,972	2,345	2,601	3,131	3,339
500	0,253	0,525	0,842	1,283	1,648	1,965	2,334	2,586	3,106	3,310
∞	0,253	0,524	0,842	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,090	3,291

159 Estadística en investigación. Distribución "T" de Student https://estadisticaeninvestigacion.wordpress.com/distribucion-t-de-student/ Consulta: 02/11/18

Anexo III: Examen 1 (E1) y Examen 2 (E2)[160]

Universidad de Oviedo

Servicio de Orientación Laboral
Vicerrectorado de estudiantes

E1

Aptitudes verbales

1)

Escriba cuantas palabras se le ocurran que comiencen por la letra P.

1..... 2. ..... 3. ..... 4. .....

5..... 6. ..... 7. ..... 8. .....

9. ..... 10. .....11. ..... 12. .....

2) ¿Que series de palabras no contienen ningún error ortográfico?

a) Expeditivo, zurcir, aviar, contricción.
b) Baya, inhibición, adherido, estiércol.
c) Enjuto, inconeso, mexicano, overbooking.
d) Abaco, cayamiento, exhortante, óbido.

Aptitud numérica

3) Resuelva la siguientes operaciones e indique cuál de las opciones es la correcta.

1. 42 + 30 + 18 =

a) 90 b) 93
c) 80 d) 85

4) Señale en cada caso si la totalidad de las sumas está bien hecha (B) o por el contrario hay algún error (M).

17	45	7	68
20	10	35	65
9	12	16	37
46	67	58	170

B **M**

5) ¿Cuál es el resultado de multiplicar 5 por su triple?

a) 15 b) 45
c) 75 d) 55

Ejercicios. Pag 1

160 Universidad de Oviedo. Ejercicios Psicotécnicos. http://www.uniovi.es/recursos/laboral [Versión modificada] Consulta: 19/06/18

Universidad de Oviedo

Servicio de Orientación Laboral
Vicerrectorado de estudiantes

E1

Aptitudes de razonamiento

6) **1. España es a español como Dinamarca es a:**
a) Suizo b) Dinamarqués c) Danés d) Dinar

2. Locutor es a emisor como oyente es a:
a) Receptor b) Canal c) Mensaje d) Medio

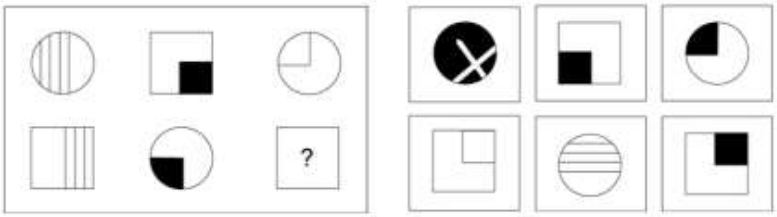
7) **Señale la palabra que no está relacionada.**

☐ LEÓN ☐ GUEPARDO ☐ TIGRE ☐ PUMA ☐ LOBO ☐ LEOPARDO

8) **Elija la figura que completa la serie.**

9) **Elija la figura de cada serie que no pertenece al grupo.**

10) **Rodee la figura que completaría el espacio en incógnita.**



11) **Señale la letra que continuaría la serie.**

1. A E I M P T ... a) V b) X c) W d) Y

2. D F G I J K M N Ñ O ... a) P b) Q c) R d) S

12) **Si un bebé nace en Colombia, pero a los dos años se va a Ecuador, ¿dónde le crecen los dientes?**

Universidad de Oviedo

Servicio de Orientación Laboral
Vicerrectorado de estudiantes

E2

Aptitudes verbales

1)

Escriba cuantas palabras se le ocurran que comiencen por la letra F.

1..... 2. ..... 3. ..... 4. .....
5..... 6. ..... 7. ..... 8. .....
9. ..... 10. .....11. ..... 12. .....

2) Elija la palabra que corresponde a la definición que se expone.

1. "Cantidad expresada con cifras"
   a) Monto b) Guarismo c) Ciclópeo d) Ecuación
2. "Imponer un castigo"
   a) Infracción b) In fraganti c) Infligir d) Implorar

Aptitud numérica

3) Resuelva la siguientes operaciones e indique cuál de las opciones es la correcta.

1. 52 + 21 + 7 =
   a) 90 b) 83
   c) 80 d) 75

4) Señale en cada caso si la totalidad de las sumas está bien hecha (B) o por el contrario hay algún error (M).

15	55	10	58
32	21	5	25
6	10	36	17
53	87	41	100

B **M**

5) ¿Cuál es el resultado de multiplicar 10 por su doble?

a) 100 b) 50
c) 20 d) 200

Ejercicios. Pag 1

Universidad de Oviedo

Servicio de Orientación Laboral
Vicerrectorado de estudiantes

E2

Aptitudes de razonamiento

6)

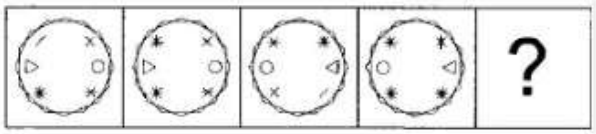
1. Flor es a pistillo como mujer es a:
a) Útero b) Vagina c) Abdomen d) Ano

2. Pictograma es a dibujo como histograma a:
a) Código b) Línea c) Barra d) Gama

7) Señale la palabra que no está relacionada.

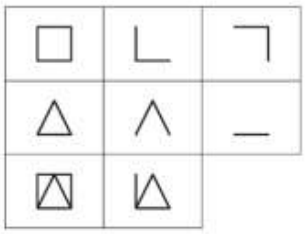
☐ MICROSCOPIO ☐ LUPA ☐ MICRÓFONO ☐ TELESCOPIO ☐ TELEGRÀFO

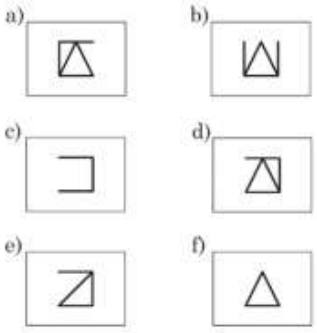
8) Elija la figura que completa la serie.



☐ A) ☐ B) ☐ C) ☐ D)

9) Señale la figura que completaría el espacio en blanco.





Ejercicios. Pag 2

E2

Universidad de Oviedo

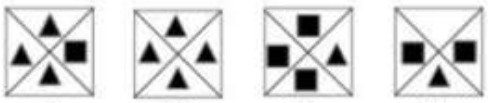
Servicio de Orientación Laboral
Vicerrectorado de estudiantes

10) **Señale la opción que completaría la serie.**

1. f 18 i 14 l 10 ñ 6 ☐ ☐

a) 3, p b) r, 1 c) q, 2 d) t, 3

11) **Rodee la opción que completa la serie.**



12) **¿Por qué una jirafa bebe más agua en marzo que en febrero?**

Diferencias en el enfoque crítico de dos obras de ciencia ficción. ¿Qué características estilísticas y formales determinan el enfoque crítico en 1984, *de George Orwell, y* Rendición, *de Ray Loriga?*

Valle Rodríguez San Miguel

"Si quieres hacerte una idea de
cómo será el futuro, figúrate
una bota aplastando un rostro humano...
incesantemente"
(Orwell, 1984, 2009)

Introducción

"Una historia kafkiana y orwelliana sobre la autoridad y la manipulación colectiva, una parábola de nuestras sociedades expuestas a la mirada y al juicio de todos." (Poniatowska, y otros, 2017). Así se describe en el acta del jurado del XX Premio Alfaguara de novela (2017) la obra *Rendición* del escritor español Ray Loriga. Narra la historia de un hombre que es trasladado junto a su familia a la ciudad de cristal, una nueva civilización perfectamente organizada, "donde todo es de dominio público y extrañamente alegre" (Loriga, *Rendición*, 2017, pág. contraportada), donde lo único que está prohibido es la intimidad.

Me parece acertada la comparación que establece el jurado del premio Alfaguara entre *Rendición* y las obras del escritor británico George Orwell. Considero que guarda especial similitud con uno de sus trabajos más influyen-

tes: *1984*. Publicada en 1948, esta obra nos introduce en un mundo futurista, dominado por un partido único y totalitarista denominado Ingsoc, personificado en la figura del Gran Hermano. Utilizando como hilo narrativo la vida de Winston, el autor dibuja un régimen de control en el que introduce conceptos como "neolengua", "doblepensar" y "mutabilidad del pasado", que convertirán este libro en una fuente inagotable de discusión y debate.

Publicadas con más de cincuenta años de diferencia y en un contexto histórico completamente distinto, resulta curioso que las dos novelas compartan un buen número de características: el núcleo de ambas está compuesto por un mismo conflicto existencial, la importancia de la libertad individual y el pensamiento crítico frente a la felicidad colectiva y la obediencia a unas normas preestablecidas. Para desarrollarlo, George Orwell y Ray Loriga se sirven de una ambientación simbólica presentada a través de los ojos de un único personaje principal, que se rebela contra el control ejercido por la sociedad en la que se encuentra. A pesar de la analogía presente en la esencia del mensaje y la estructura de ambas novelas, al analizarlas más en profundidad me llama la atención una diferencia crucial entre ellas: su objetivo.

Ray Loriga afirma que en Rendición no pretendió "hacer un juicio crítico ni moral de ningún tipo" (Loriga, Historias de Papel, RTVE, 2017), sino que la finalidad de su obra fue siempre "compartir las dudas" (Loriga, Historias de Papel, RTVE, 2017), lanzar una reflexión a través de la historia de su personaje que el lector pudiese analizar y juzgar por sí mismo. Por su lado, Orwell afirma en su ensayo "Why I Write", que sus obras tienen un propósito político, un "deseo de orientar al mundo en cierta dirección, de alterar la idea de otra persona sobre la clase de sociedad por la cual hay que luchar" (Orwell, *Why I Write*, 1946). *1984* es una advertencia, es una dura crítica contra los totalitarismos y la sociedad inglesa contemporánea, es un arma social.

A partir de esta reflexión inicial surge la pregunta que encaminará un análisis comparativo entre estas dos obras de ciencia ficción: ¿Qué características estilísticas y formales determinan el enfoque crítico en *1984*, de George Orwell, y *Rendición*, de Ray Loriga?

Para contestar a la pregunta planteada, se compararán tres elementos de las obras que determinan la manera en la que se transmite un mismo mensaje: En primer lugar, se estudiará la ambientación en ambas novelas, definida como el contexto espaciotemporal, político y social en el que se desarrolla la acción. Considero importante esta comparación porque en el género de ciencia ficción suele determinar la imagen que el lec-

tor se hace de la sociedad planteada, y alberga un importante valor simbólico. Por otro lado, se estudiará la caracterización del personaje principal y su evolución a lo largo de cada obra, porque determinará el hilo narrativo de la novela. Finalmente, se compararán los rasgos que definen la voz narrativa de las novelas, porque las obras difieren en la persona y en el tipo de lenguaje utilizado, lo que influye en la percepción del mensaje de la obra por parte del lector.

Investigación

Ambientación

"En ciencia ficción, la ambientación es menos un telón de fondo para la acción y la caracterización y más un elemento clave que está íntimamente relacionado con la trama, el personaje y la historia en general" (Boston, 2005), escribe Bruce Boston, escritor y poeta estadounidense. Especialmente en obras de carácter social como *1984* y *Rendición*, cobra especial importancia la simbología presente en la ambientación, como recurso utilizado para transmitir el mensaje de la obra.

En el caso de las novelas analizadas, el mensaje es precisamente el planteamiento del conflicto existencial al que se enfrenta el personaje: agarrarse a su individualidad y a su libertad de pensamiento, y nadar contracorriente defendiendo sus propias ideas, o conformarse con una vida monótona, dedicada a obedecer y a pensar lo que piensan los demás. Este conflicto está representado en la ambientación de ambas novelas de manera simbólica, a través de un contraste entre dos mundos: uno humano, con el que se puede identificar el lector, que representa valores como la libertad y el amor en un todo idealizado, frente a un régimen social de control, frío y monótono.

En la novela de George Orwell estos dos mundos se dividen temporalmente entre un pasado remoto, al que se aferra el personaje principal, y un presente en el que se desarrolla la historia. En realidad, se trata de un pasado imaginado e idealizado porque Winston no llegó a conocer las condiciones de vida antes de la Revolución. Sin embargo, el personaje muestra un gran interés por conocer esa época antigua y bella, por desmentir los libros de historia escritos por el partido que la califican como llena de "opresión terrible, injusticias y pobreza" (Orwell, *1984*, 2009, pág. 153).

Existen símbolos y referencias a lo largo de la obra que ayudan al lector a entender el concepto de pasado que tiene el personaje principal. El más claro de ellos es el pisapapeles que compra en la tienda de anti-

güedades del señor Charrington. El propio Winston reflexiona: "Era como si la superficie cristalina hubiera sido la cubierta del cielo que encerrase un diminuto mundo con toda su atmósfera" (Orwell). Estas referencias al pisapapeles como un mundo de cristal impenetrable, en el que Julia y él podían disfrutar de su amor eternamente y sin prohibiciones, se repiten a lo largo de la obra hasta que la Policía del Pensamiento les detiene.

En ese momento uno de sus miembros arroja el pisapapeles contra la chimenea rompiéndolo en mil pedazos, igual que hizo el partido con la vida antes de la revolución. De igual manera, existen referencias a un pasado que el lector puede reconocer como su presente, y que le acercan a ese mundo idealizado por el personaje. Es el caso de una canción infantil que se va completando a medida que Winston conoce a los diferentes personajes secundarios o detalles que parecen insignificantes como referencias a escritores ingleses (Chaucer, Shakespeare, Milton o Byron).

Existe también una división social entre el mundo del partido y el mundo de los proles, la clase social más baja. "En todas las cuestiones de moral se permitía a los proles que siguieran su código ancestral [...] Como decía el Partido: los proles y los animales son libres". (Orwell, 1984, 2009, pág. 194) Los proles no son felices, son tratados como seres inferiores, trabajan muchas horas y viven bajo la constante amenaza de las bombas cohete. Sin embargo, el personaje principal idealiza su modo de vida y anhela su libertad.

En la obra de *Rendición* de Ray Loriga existe también un contraste entre dos mundos, pero se trata de una división espacial entre el interior de la ciudad transparente y el exterior. El personaje principal acaba deseando volver a la comarca, a su casa y a su forma de vida anterior a la ciudad de cristal, en la que se siente atrapado. Al final de la novela conseguirá escapar, pero encontrará su casa "quemada hasta sus cimientos, el jardín salvaje que no se diferenciaba ya del campo mismo, el huerto yermo, los establos vacíos, los pozos secos" (Loriga, *Rendición*, 2017, pág. 206). El otro mundo que busca, el que añoraba desde el interior de la ciudad, ya no existe.

La única conexión entre estos dos mundos es la taberna, a la que acude en dos ocasiones con el exagente de zona. "Me llevó a lo que, de no haber sido de cristal, como todo, habría pasado por una taberna de lo más normal" (Loriga, *Rendición*, 2017). Durante el primer encuentro, el autor utiliza este lugar para explicar parte del funcionamiento de la nueva sociedad a través del personaje del exagente. Un segundo encuentro, que tiene lugar años después, sirve para evidenciar la monotonía de la vida en la ciudad de cristal ("ni su vida ni la mía habían dado para mucho en este

tiempo") (Loriga, *Rendición*, 2017, pág. 121). Además, reconecta al personaje principal con ese mundo exterior que ya casi había olvidado. "No entendí que no hubiésemos hablado de nuestros propios hijos en todo este tiempo" (Loriga, *Rendición*, 2017, pág. 173), admite el personaje principal poco después recordando a los dos soldados.

Además, en ambas obras se trata a los personajes como uno de los pocos restos que quedan de esos mundos perdidos. "Uno tiene que saber cuándo su tiempo ya ha pasado" (Loriga, *Rendición*, 2017, pág. 210) afirma el personaje principal de Rendición al final de la obra. En *1984*, O'Brian le dice a Winston en el Ministerio del Amor "si tú eres un hombre, es que eres el último. Tu especie se ha extinguido." (Orwell, *1984*, 2009, pág. 327)

Después de este análisis, llegamos a la conclusión de que a rasgos generales la ambientación de ambas obras tiene un mismo propósito: simbolizar el conflicto libertad-felicidad a través de un contraste entre dos mundos. La diferencia entre las dos obras reside en la perspectiva que aporta cada autor a la hora de presentar dichos mundos.

Por un lado, en 1984 se crea una sensación de rechazo parecida a la que alberga el personaje principal hacia el presente y el Partido. La primera descripción que hace de la ambientación es "el vestíbulo olía a legumbres cocidas y a esteras viejas" (Orwell, *1984*, 2009, pág. 65), por lo que ya desde el principio condiciona la perspectiva del lector con adjetivos negativos. Por su parte, la primera impresión que el personaje de Ray Loriga nos transmite al llegar a la ciudad transparente es completamente contraria. Nunca había visto "una ciudad tan clara, tan grande y tan prodigiosa como esta" (Loriga, *Rendición*, 2017, pág. 93). Además, afirmaciones que encontramos en

Rendición como "la ciudad era perfecta, y quejarse de lo perfecto es cosa de locos" (Loriga, Historias de Papel, RTVE, 2017, pág. 150) demuestran que ni siquiera el propio personaje tiene clara su posición en el conflicto planteado.

Ray Loriga no intenta pintar un mundo de pesadilla completamente inhumano como lo hace Orwell, describe un mundo perfectamente organizado en el que se puede ser feliz si se acepta el hecho de que no existe la intimidad, en el que incluso se ejerce un control sobre cada individuo a través del agua con el fin de que todos alcancen esa sensación de satisfacción y plenitud personal. El hecho de que el personaje se rebele contra esta felicidad choca con los ideales contemporáneos, que establecen como el fin de la vida humana precisamente ser feliz.

Por otro lado, "Loriga asumió el desafío de que todo sucediese en un limbo, tanto los personajes sin nombre -ningún adulto lo tiene-, como

la guerra que ni se sabe cuál es ni en qué año, ni si es futuro o pasado" (Torres, 2017). George Orwell en 1984 hace todo lo contrario, no solo especifica el año y la ciudad (Londres) en los que tiene lugar la historia, sino que a través del libro de Goldstein explica los hechos históricos que han llevado a la implantación del régimen de Ingsoc. Hace referencia a las "grandes guerras de la primera mitad del siglo XX" (Orwell, *1984*, 2009, pág. 248) y a regiones territoriales reales ("Al ser absorbida Europa por Rusia y el imperio británico por los Estados Unidos…" (Orwell, *Why I Write*, 1946, pág. 247)). Poner fecha y lugar a la ambientación supone que no sea percibida solo como una metáfora sino como una premonición de un futuro relativamente cercano. Es una apelación directa al lector, le introduce en la historia como parte de ese pasado perdido, y pone en marcha una cuenta atrás. La obra se convierte en una advertencia que pretende encender una reacción.

Al servirse de descripciones negativas para representar uno de los mundos que simbolizan el conflicto entre libertad y control e identificar al lector con el otro, Orwell está dejando clara la posición ideológica que cree que este debe defender. Ray Loriga pretende hacer todo lo contrario, limitarse a plantear el conflicto de manera más imparcial, lo que provoca que no exista una solución clara al dilema moral de quién es el malo y quién es el bueno, sino que nos encontremos como lectores en medio de una escala de grises que debemos resolver por nosotros mismos.

Personaje principal

En ambas obras el hilo narrativo de la historia es la vida de un único personaje principal que nos introduce en la ambientación planteada por el autor. Por tanto, la manera en la que se caractericen y evolucionen estos personajes a lo largo de la obra condicionará, no solo la parte del mundo que se describe, sino también la perspectiva con la que el lector lo asimile.

Al analizar ambos personajes, me di cuenta de que compartían varias características. En primer lugar, se trata de individuos extremadamente corrientes, que no ostentan ningún puesto de poder ni influyen de manera especial en ningún aspecto de la sociedad, son prácticamente insignificantes. Esto permite dar una visión del mundo de abajo a arriba, dando más importancia a los detalles de la vida cotidiana que a una explicación exhaustiva del funcionamiento de la estructura política y social, que se va intuyendo a medida que avanza la obra y se entera el propio personaje.

Por ejemplo, en ninguna de las dos obras se muestra el proceso de toma de decisiones que tiene lugar para que funcione la sociedad. En la ciudad transparente "cada dos o tres semanas se votaba por algo", pero no se explica en la obra el impacto que tienen estas consultas en la realidad. De igual manera, en *1984* existe un Partido Interior que controla todos los aspectos de la vida de los ciudadanos. A pesar de que O'Brian pertenece a este grupo, en la novela no se explica con detalle a qué se dedica o cómo funciona esta clase social. Lo único que sabe Winston, y, por tanto, también el lector, es que cuentan con beneficios como poder apagar la telepantalla.

Por otro lado, estos personajes no están idealizados ni son presentados como héroes. Cuando Winston cree que Julia forma parte de la policía de pensamiento y le va a denunciar, se plantea "seguirla hasta algún sitio solitario y romperle allí el cráneo con una piedra" (Orwell, *1984*, 2009, pág. 164). Sin embargo, cuando se cruza con ella en los pasillos del Ministerio de la Verdad y esta cae sobre un brazo herido, el personaje empatiza con ella y se acerca para ayudarla.

Por su parte, Ray Loriga afirma que "no hay nada heroico en este personaje, probablemente es un miserable" (Loriga, *Historias de Papel*, RTVE, 2017), pero el vínculo paternal que tiene con Julio o el amor que profesa por su mujer al principio de la obra son características positivas que muestran su empatía. Estas contradicciones les dan profundidad y humanidad a los personajes porque el lector no puede predecir su reacción frente a una situación concreta.

Por otro lado, en ambas obras se crea un "personaje-tipo" que encaja a la perfección con las necesidades de la estructura social del régimen. En *1984*, este personaje se describe como "un fanático, ignorante y crédulo en el que prevalece el miedo, el odio, la adulación y una continua sensación orgiástica de triunfo" (Orwell, *1984*, 2009, pág. 252), características encarnadas en el personaje de Parsons. Winston es antagónico a este "ideal", es pesimista y racional, confía en su sentido común antes que en la propaganda del partido. La misma función tiene el personaje de la mujer en Rendición, qué está dispuesta a dejar su antigua vida atrás y vivir sin intimidad a cambio de felicidad. El personaje principal no llega a entender nunca el funcionamiento de la nueva sociedad, y afirma que su "naturaleza en esta ciudad estaba fuera de lugar" (Loriga, *Rendición*, 2017, pág. 136). Este contraste entre personajes enfatiza la individualidad del personaje principal y su adversidad a la sociedad planteada en la obra

La gran diferencia entre los dos personajes reside en que su evolución es contraria. Al principio de Rendición, el personaje principal sueña

con llegar a la ciudad transparente, "no es tan malo que nos saquen de la comarca porque casi seguro que vamos a estar mejor al cuidado del gobierno" (Loriga, *Rendición*, 2017, pág. 38).

Cuando finalmente llega, queda sorprendido gratamente por la perfecta organización y la claridad de esta nueva sociedad. Incluso cuando le arrebatan el olor admite que "al científico que pensó en aquello habría que darle todos los premios del mundo" (Loriga, *Rendición*, 2017, pág. 96), y describe la transparencia de la ciudad como "extraña pero muy entretenida" (Loriga, *Rendición*, 2017, pág. 101). Sin embargo, la evolución en sus sentimientos es total porque al final de la obra acabará afirmando "este lugar es un infierno" (Loriga, *Rendición*, 2017, pág. 185), y querrá escaparse para volver a su casa. Es decir, la evolución la determinará su experiencia autobiográfica y sus reflexiones personales.

Por su parte, Orwell nos introduce a Winston cuando sus sentimientos ya son contrarios al partido, y mantiene desde el principio esa sensación de estar atrapado y constantemente controlado. Al final de la obra, en el ministerio del amor, O'Brien le tortura física y psicológicamente para eliminar cualquier vestigio de pensamiento independiente que pudiese tener. La última frase de la obra es "amaba al Gran Hermano" (Orwell, *1984*, 2009, pág. 355). Se trata del caso contrario, primero la muerte de las ideas, de la rebelión, y después la del personaje. Aquí, lo determinante es la inducción externa.

Además, en Rendición se trata de una evolución individual que no pretende afectar a nadie más. Quiere salir de la ciudad transparente, eludir el control al que está siendo sometido y volver a la comarca para intentar recuperar su antigua forma de vida. Es el personaje el que no encaja en la sociedad, no la sociedad la que es intrínsecamente mala.

En *1984* el personaje aspira a derrocar el régimen, a contar la verdad a través del diario que compra al principio de la obra, a llevar a cabo una revolución colectiva uniéndose a la Hermandad. "Si hay esperanza, está en los proles" (Orwell, *1984*, 2009, pág. 134), afirma en varias ocasiones, apelando a la acción de esta clase social. De esta manera, George Orwell resuelve el conflicto moral al que se enfrenta el lector señalando que Winston está en el bando bueno, que lucha por la libertad, mientras que hay que luchar contra regímenes como el que ha dibujado en su obra.

Por otro lado, ambos autores juegan con la locura de sus personajes al introducir escenas que chocan con el sentido común del lector. En *1984* se utiliza esta locura para enfatizar la contradicción existente entre la realidad externa y la realidad que impone el partido. Por ejemplo, en el Ministerio del Amor, durante el proceso de reformación de Winston

O'Brian, afirma que "no es fácil recobrar la razón" (Orwell, *1984*, 2009, pág. 307) mientras le obliga a ver cinco dedos donde solo hay cuatro.

En *Rendición*, la locura del personaje tiene una función distinta: Antes de que escaparse de la ciudad transparente, el personaje principal oye decir a uno de los enfermeros que se "había vuelto loco, que las paredes del hospital eran en realidad de cemento, que la ciudad no era de cristal" (Loriga, *Rendición*, 2017, pág. 195). Esta frase destruye el vínculo de confianza que se había creado entre el personaje y el lector porque provoca una duda en la veracidad del relato que ha hecho, y permite que el lector incorpore su interpretación personal.

Voz narrativa

Uno de los aspectos que más me llamó la atención al comparar las dos obras es la diferencia en el uso del lenguaje y la persona.

Por un lado, Ray Loriga quiere "invitar al lector a un monólogo mental" (Loriga, *Historias de Papel*, RTVE, 2017). La historia se desarrolla en primera persona y simula transmitir los pensamientos y opiniones del personaje directamente al papel. Esta sensación la provoca a través de un discurso desordenado ("no sé si lo he dicho antes, pero…" (Loriga, *Rendición*, 2017, pág. 34)), y varias contradicciones en las reflexiones del personaje ("no sé por qué antes he exagerado tanto" (Loriga, *Rendición*, 2017, pág. 86)). Para ello utiliza un lenguaje sencillo "casi plano, nada efectista" (Poniatowska, *'Rendición', una novela en el límite del mundo*, 2017), comprensible y directo, introduciendo incluso palabras vulgares propias de un hombre de pueblo.

Esta perspectiva permite caracterizar al personaje principal y dar una sensación de sinceridad al discurso, pero provoca que el lector sea consciente de la subjetividad de las descripciones que ofrece. Se trata, por tanto, de un hilo narrativo débil que resta importancia a lo que sucede en el exterior para centrarse en las reflexiones y la evolución psicológica del personaje.

En *1984* la historia se narra en tercera persona, lo que permite desengancharse del personaje principal para tener una visión más objetiva de la ambientación. Esto supone que la perspectiva negativa que ofrece del mundo bajo el régimen de Ingsoc no parece producto de un solo individuo sino una visión más generalizada: lo cuenta como una verdad, no como una reflexión del personaje.

Otra diferencia reside en que, en *1984*, se introducen digresiones descriptivas como, por ejemplo, fragmentos del libro escrito supuestamente por Goldstein. En ellas, el objetivo es explicar la ambientación de

la obra en más detalle, en especial los motivos que llevaron a la implantación del régimen y las razones por las que es indestructible. La atención del lector se centra en las características negativas del mundo futurístico que dibuja, dejando en segundo plano al personaje principal, que se convierte en un mero instrumento utilizado para transmitir la crítica.

Conclusión

Orwell deja muy claro en su obra que para él la libertad individual es un derecho humano que jamás se debe anular. Para transmitir esta opinión al lector a través de la ambientación, utiliza una perspectiva negativa para describir el contexto social y político en el que se desarrolla la historia e introduce símbolos y referencias que identifican el pasado del personaje con la forma de vida inglesa en el momento de publicación. Por otro lado, el personaje de *1984* desea desde el principio de la obra derrocar el régimen de control al que está sometido, identificando como enemigo en la obra claramente al Gran Hermano. Finalmente, la historia se expresa en tercera persona, lo que añade un matiz de objetividad a los razonamientos del personaje.

Por el contrario, en *Rendición* este conflicto queda como una pregunta abierta que debe resolver el lector. La ambientación evoluciona a la vez que lo hace el personaje, de manera que varía la perspectiva desde la que se analiza. Además, la historia se centra en la evolución psicológica del personaje, que lucha contra sí mismo para no perder su identidad como individuo, no se trata de una revolución contra un enemigo externo, por lo que no se identifica claramente un bando "bueno" y un bando "malo". Por último, la locura del personaje y el uso de la primera persona añade subjetividad a cualquier opinión expuesta.

El propio Ray Loriga explica esta diferencia de la siguiente manera: "mientras que, en la novela clásica de Kafka o las distopías orwellianas, el individuo siempre parece ser una víctima del grupo, del poder, de la sociedad, a mí me ha gustado jugar a la duda de si no será él uno de los culpables de lo que está sucediendo y quizás uno de los estorbos para el progreso de una sociedad que podría mejorar sin tipos como él" (Loriga, Hoy empieza todo con Marta Echeverría, RTVE, 2017).

Por tanto, la manera en la que se enfoca el conflicto libertad-felicidad en las dos obras determina la diferencia en el carácter crítico de *1984* y *Rendición*.

Este conflicto ha estado presente en el género de la ciencia ficción desde obras como *Frankenstein*, de Mary Shelley, pasando por *Un mundo*

feliz, de Aldous Huxley, y hasta nuestros días en sagas como *Divergente*, de Veronica Roth. Sería interesante analizar las diferencias en la manera que tienen todas estas obras de transmitir un mismo mensaje, y la influencia que tiene este aspecto sobre el enfoque crítico de las mismas. Además, una comparación del contexto histórico en el que se publicaron las obras analizadas podría dar lugar a conclusiones sorprendentes.

Bibliografía

- Boston, B. (2005). *Setting: The Key to Science Fiction*. Recuperado el 15 de febrero de 2019, de http://www.writing-world.com/sf/setting.shtml
- Loriga, R. (18 de junio de 2017). *Historias de Papel,* RTVE.
- Loriga, R. (20 de junio de 2017). Hoy empieza todo con Marta Echeverría, RTVE.
- Loriga, R. (2017). *Rendición* (primera ed.). Barcelona: Penguin Random House.
- Orwell, G. (1946). *Why I Write*. Gangrel.
- Orwell, G. (2009). *1984* (Quinta ed.). Madrid: Austral Narrativa.
- Poniatowska, E. (7 de julio de 2017). 'Rendición', una novela en el límite del mundo. *El País*.
- Poniatowska, E., Cosculluela, E., Cruz, J., Giralt Torrente, M., Neuman, A., Roncagliolo, S., . . . Reyes, P. (2017). Acta del jurado del XX Premio Alfaguara de Novela. Madrid.
- Torres, L. G. (2017). Ray Loriga: "Las redes sociales mejoran la pesadilla de Orwell: somos delatores de nosotros mismos". Madrid: RTVE.

Pérdida del sentido del gusto con la edad. ¿Es la edad un factor determinante en la sensibilidad del sentido del gusto respecto a los 4 sabores básicos?

Irene Ramos Villajos

Introducción

Sé por experiencia que nuestros gustos cambian con la edad. Recuerdo cuando era niña detectar un sabor picante en el kétchup o incluso rechazar las bebidas gaseosas, cuando mis padres o familiares mayores no detectaban dichas sensaciones; de hecho, ahora apenas las percibo. Hechos como estos sustentan la base de la presente investigación cuyo objetivo es analizar si el sentido del gusto se ve afectado por la edad.

Aunque la investigación sensorial ha quedado siempre en segundo plano, recientemente comienza a abrirse camino, más concretamente en relación con el sentido del gusto. Psicología, antropología y neurología son escasos ejemplos de áreas en las cuales se han desentrañado increíbles hallazgos como demostrar que, con el escrutinio de la lengua, es posible desvelar el proceso de envejecimiento, las personalidades humanas e incluso reconstruir el sistema nervioso[161].

161 El Cultural. *Sentido gustativo, el más desconocido* https://www.elcultural.com/revista/ciencia/Sentido-gustativo-el-mas-desconocido/17909 [Consulta: 20 de agosto de 2018]

En esta investigación se considerarán 4 rangos de edades, y por cada rango se estudiarán 10 personas a las que se les someterá a una prueba organoléptica, en este caso del sentido del gusto. Estarán expuestos a los 4 sabores básicos, con distinta intensidad, la finalidad de ordenarlos según su gradiente de concentración. Con esta monografía pretendo sacar conclusiones propias con la motivación de estar basadas en mis experiencias personales. Por tanto, llegamos a la siguiente pregunta de investigación: ¿Es la edad un factor determinante en la sensibilidad del sentido del gusto respecto a los 4 sabores básicos?

El sentido del gusto

En general, el sentido del gusto se ajusta a cuatro sabores básicos: dulce, salado, amargo y ácido. Aunque se ha demostrado que podemos llegar a distinguir otras categorías como el "umami", presente en algunas algas y el grasoso, tras detectar un receptor encargado de transmitir el sabor adiposo al que las personas con obesidad son más sensibles[162]. No obstante, se deben descartar sensaciones táctiles como el picante o el frescor, ya que solo se consideran sabores aquellos que interactúan con receptores químicos en la lengua.

Las células responsables del sentido del gusto se sitúan en el interior de los botones gustativos, unas estructuras con forma ovalada que constan de una apertura en su extremo superior. Principalmente se encuentran en la lengua y el paladar blando, es decir, la parte muscular posterior de la boca. Sin embargo, la mayoría de los botones gustativos de la lengua se hallan a su vez, dentro de unas prominencias pequeñas de la lengua denominadas papilas gustativas. Las células que integran los botones gustativos presentan microvellosidades y se pueden encontrar agrupadas en racimos de alrededor de 50-100 células[163].

Podemos diferenciar distintos grupos de papilas gustativas:

- Las **papilas fungiformes**: llamadas así por su forma de hongo, contienen un solo botón gustativo y están distribuidas principalmente en la parte anterior de la lengua.
- Las **papilas caliciformes**: se encuentran en la parte posterior de la lengua con cientos de botones gustativos y de mayor tamaño.

---

162 Tecnoexplora. *Existen seis o más sabores.* https://www.lasexta.com/tecnologia-tecnoxplora/ciencia/divulgacion/existen-seis-mas-sabores_2014061157fca3880cf2a2e945ba17ef.html [Consulta: 20 de agosto de 2018]

163 Morris, C. (2011). *Introducción a la psicología.* Pearson Educación de México S.A. de C.V.

Se hallan divididas en grupos de doce y forman lo que conocemos como "V" lingual.

- Las **papilas foliadas**: se encuentran en los bordes laterales en la parte posterior
- Las **papilas filiformes**: son las más numerosas y carecen de botones gustativos, pero están implicadas en la sensación táctil bucal[164].

Hanig, científico alemán, presentó la Teoría del Mapa Lingual hace más de un siglo. Ésta decía que la sensibilidad de sabores en la lengua se clasifica por zonas; por ejemplo, en la punta de la lengua solo se podría detectar el sabor dulce. Sin embargo, la teoría fue descartada en 1974 cuando se descubrió que no existe un patrón para las pequeñas diferencias que hay en la recepción de sabores en la lengua. Es más, todas las papilas gustativas son capaces de detectar todos los sabores, por lo que las pequeñas diferencias se deben más a variaciones mínimas en la sensibilidad[165].

El proceso químico de la detección de sabores comienza cuando las sustancias químicas transportadas con ayuda de la saliva se unen a uno de estos receptores (proteínas de la superficie de las células) o a un canal iónico en la membrana de una célula gustativa. Al igual que las neuronas, las células gustativas, presentan potencial de membrana con una carga negativa en su interior y carga positiva en el exterior. Las sustancias químicas de la comida provocan un cambio en el potencial eléctrico a través de distintos mecanismos que incrementan la concentración de iones positivos. Debido a esta despolarización, se liberan sustancias químicas llamadas neurotransmisores. Éstos, son reconocidos por las neuronas y codifican la información que transmiten al cerebro[166].

---

164 Universidad Autónoma de Madrid. *El sentido del gusto: ¿Como identifica la lengua las sensaciones de dulce, salado, ácido y amargo? La ciencia está descubriendo las interpretaciones que realiza el cerebro de esas señales, traducidas en los distintos gustos.* https://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/triton/programa_teoria_archivos/gusto.pdf. [Consulta: 23 de agosto de 2018]

165 Sánchez, A. *El mapa de sabores de la lengua es un mito desde 1974.* Mi Dieta Cojea. https://www.midietacojea.com/2015/12/16/el-mapa-de-sabores-de-la-lengua-es-un-mito-desde-1974/ [Consulta: 25 de agosto de 2018]

166 Universidad Autónoma de Madrid. El sentido del gusto: ¿Como identifica la lengua las sensaciones de dulce, salado, ácido y amargo? La ciencia está descubriendo las interpretaciones que realiza el cerebro de esas señales, traducidas en los distintos gustos. https://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/triton/programa_teoria_archivos/gusto.pdf. [Consulta: 23 de agosto de 2018]

El cerebro identifica las características percibidas, sintetizándolas en un concepto y basándose en experiencias pasadas interpreta de qué sabor se trata.

El cerebro procesa la información

Miguel Sánchez Romera[167], neurólogo y al mismo tiempo chef, incide en que toda la información nos la aporta el cerebro a través de los sentidos. Primero, a través de la vista, el cerebro procesa los elementos cualitativos del alimento y busca en experiencias pasadas para anteponer al cerebro a unas expectativas. Por ejemplo, si vemos un trozo de chocolate, nuestro cerebro lo relacionará con una experiencia pasada y esperamos que, efectivamente, el sabor y el olor sea a chocolate. El segundo elemento, es el olfato[168], que identifica el 90% del sabor. Las moléculas olorosas que alcanzan la pituitaria, cubierta por células receptoras, transmiten señales eléctricas al cerebro que percibe el olor, aunque no lo identifica. Luego pasan por el sistema límbico, donde se desencadenan las emociones. Y, por último, llegan al córtex cerebral y al hipotálamo, donde se comparan con la información almacenada en la memoria. Todo esto ocurre a la vez del proceso de masticación, donde el cerebro comienza a analizar las propiedades organolépticas sintetizándolas en una sensación.

Sin embargo, no es siempre así de simple. El psicobiólogo Ignacio Morgado[169] explica que "el conocimiento que tenemos del mundo depende del cerebro, que filtra la información que recibe, la procesa y la hace consciente, a su modo". Simultáneamente a lo mencionado, intervendrán en la percepción de esta sensación distintos procesos socio-culturales y psicológicos (memoria gustativa, emociones, edad, cultura etc.) haciendo que demos una interpretación subjetiva del sabor percibido.

Por otro lado, "el sentido del gusto dependerá de nuestras experiencias", establece el doctor Carlos Tejero vocal de la Sociedad Española de Neurología (SEN)[170]. Es decir, las neuronas son capaces de modificar su actividad eléctrica, química y su conformación dependiendo del tipo de

---

167 Sáez, C. (2018). El paladar está en el cerebro. La Vanguardia. https://www.lavanguardia.com/estilos-de-vida/20130118/54362032603/el-paladar-esta-en-el-cerebro.html [Consulta: 24 de agosto de 2018]

168 Murphy, W.S. Cain, L.M. Bartoshuk (1977). *Mutual action of taste and olfaction* Sens. Processes.

169 Muñoz, M. (2018). *El gusto está en la memoria.* Psicocode. https://psicocode.com/estudios/gusto-esta-memoria/ [Consulta: 24 de agosto de 2018]

170 Milán, M. (2015). *¿Eres de dulce o de salado?* - EfeSalud. [https://www.efesalud.com/eres-de-dulce-o-salado/ [Consulta: 12 septiembre de 2018]

experiencia asociada con el sabor y por ello, determinan algunas preferencias que se mantendrán en la edad adulta.

El sentido del gusto y la edad

Hemos hablado de varios factores que pueden condicionar la capacidad del gusto. Sin embargo, el núcleo de esta investigación es como puede afectar la edad.

Se sabe que los sentidos se vuelven menos agudos y los estímulos más difíciles de percibir con el incremento de la edad. Normalmente, los sentidos terminan de desarrollarse hacia los 40 años; de los 30 a los 50 se expresan en su máxima plenitud y a partir de ese momento empiezan a perder capacidad de percepción. Hacia los 60 años, incluso los individuos sanos manifiestan una pequeña disminución en la intensidad con que se perciben los sabores[171]. Esto es debido a la degeneración de las papilas gustativas tanto cuantitativa como cualitativamente. El número de papilas gustativas se reducen y las que se conservan, comienzan a reducirse de tamaño. Así mismo, la boca produce menos saliva haciendo que se pueda producir sequedad en la boca, y con ello un menor transporte de las sustancias sápidas a las células sensoriales. Además, la saliva se hace más viscosa y junto con las alteraciones dentarias pueden afectar a la disolución de los alimentos provocando un transporte más lento y dificultando así la percepción del sabor[172].

Asimismo, como ha sido mencionado, la disminución del sentido del olfato tiene gran influencia en el sentido del gusto. En el caso del olfato, puede estar relacionado con la pérdida de terminaciones nerviosas y la menor producción de moco en la nariz, ya que ayuda a que los olores permanezcan en la nariz para que sean detectados.

Por otro lado, ciertos factores ayudan a acelerar la pérdida de los sentidos del gusto y del olfato como enfermedades, tabaquismo y exposición a partículas dañinas en el aire[173]. Además, la saliva juega un rol muy importante en el gusto, por lo que el sentido del gusto se ve afectado por la ingestión de medicamentos que causan sequedad. Por último, el alcohol

171 Infoalimenta Noticias. (2017). *El sentido del gusto, con la edad, cambia.* http://infoalimenta.com/noticias/1221/49/el-sentido-del-gusto-con-la-edad-cambia/detail_templateSample/ [Consulta: 15 de septiembre de 2018]

172 Universidad de Vigo. *Estudio de la percepción de sabores dulce y salado en diferentes grupos de la población.* http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/3335.pdf [Consulta: 2 de enero de 2019]

173 Biblioteca Nacional de los EE.UU. *Cambios en los sentidos con la edad.* https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/004013.htm [Consulta: 30 de septiembre de 2018]

también puede llegar a irritar las papilas gustativas, así como una disminución en la sensibilidad olfativa[174].

Aún no hay evidencias significativas de en qué sabor se pierde antes la sensibilidad. Según Bartoshuk[175], psicóloga estadounidense, el sabor amargo es el primero que comienza a perderse, no obstante, otros estudios como el realizado por el US National Institute of Ageing señalan que la percepción de sabores salados disminuye más rápidamente que los agrios y dulces.

Por lo tanto, a partir del contexto teórico y respondiendo a nuestra pregunta de investigación: ¿Es la edad un factor determinante en la sensibilidad del sentido del gusto respecto a los 4 sabores básicos? llegamos a la siguiente hipótesis de partida:

"La edad es un factor determinante en la sensibilidad del sentido del gusto respecto a los 4 sabores básicos. Siendo los sujetos de edades entre 30 y 50 años los que expresen mayor sensibilidad"

Experimentación

Preparación de muestras

Preparamos 20 muestras; 5 muestras diferentes por cada sabor (salado, dulce, amargo, ácido). Dichos sabores fueron hechos mediante sal, azúcar, café y limón respectivamente. Además, por cada sabor, prepararemos 4 concentraciones (A, B, C, D, E) en 50 ml constantes para todas, no obstante, dichas concentraciones varían dependiendo del sabor, ya que no podemos añadir por ejemplo la misma concentración de sal que de azúcar ya que ciertos sabores son más fuertes que otros. Dichas concentraciones fueron determinadas a partir de sucesivas pruebas hasta que era posible percibir una diferencia.

A continuación, se muestran las concentraciones empleadas por cada sabor.

174 Decanter. *Does getting older change our sense of smell and taste?* https://www.decanter.com/learn/advice/age-and-your-palate-245607/ [Consulta: 26 de enero de 2019]

175 Ítem 15

Tabla 1: Concentraciones de las disoluciones de los 4 sabores

Sabores		Concentración (g/L)
Salado	A	0,00
	B	0,04
	C	0,08
	D	0,12
	E	0,16
Dulce	A	0,00
	B	0,10
	C	0,20
	D	0,30
	E	0,40

Sabores		Concentración (mL/L)
Ácido	A	0,00
	B	0,04
	C	0,08
	D	0,12
	E	0,16
Amargo	A	0,00
	B	0,04
	C	0,08
	D	0,12
	E	0,16

Proceso de recogida de datos

Contamos con la colaboración voluntaria de 40 sujetos: 10 sujetos por cada rango de edad; de 5 a 15 años, de 15 a 25 años, de 25 a 50 años y finalmente los de avanzada edad desde 50 años. Agrupando a los sujetos en su correspondiente grupo de edad, se les sometió a las pruebas por cada sabor en las siguientes condiciones:

- Estaba permitido probar todas las veces necesarias las disoluciones
- Estaba permitido beber agua cuando lo necesitaran
- No había tiempo límite

Se informó a los voluntarios y se recogió su consentimiento para la participación. En el caso de los sujetos menores de edad, la autorización debía ser firmada por su responsable (Anexo I).

Se disolvieron las concentraciones denominadas A, B, C, D, E en recipientes opacos para evitar que los sujetos se guiaran por el color de las muestras. Posteriormente, las concentraciones, que se mantenían constantes para todas las pruebas, se colocaron en desorden, de manera aleatoria. Los sujetos tenían que ordenar las concentraciones de manera ascendente. Para ello, escribían las letras en escala según les pareciera más concentrado o menos concentrado en cada sabor.

Para la recogida de datos se estableció una escala para otorgar un valor a los resultados que nos permitirá hacer el procesamiento de datos. Se denominó acierto a cada letra establecida en el orden correcto por cada sabor. Por ejemplo, si colocan la letra A en el recipiente con menos concentrado y la E en el más concentrado, entonces recibirán una puntuación de 2 puesto que han establecido 2 letras correctamente.

Tabla 2: Escala de puntuación para la recogida de datos

Número de aciertos	Puntuación recibida
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5

Datos experimentales

Observamos que a los sujetos de menor edad (menores de 10 años), se les hacía difícil identificar las diferencias entre las concentraciones y establecer un orden coherente. Precisaban ayuda de la propia investigadora para escribir la escala de resultados mediante preguntas como "¿El A esta más ´fuerte´ que el B y menos que el C?". Por otra parte, a algunos sujetos, especialmente los de avanzada edad, les parecía complicado el cambio de un sabor a otro y por tanto precisaban beber más agua tras cada sabor en comparación al resto. Por tanto, pudimos observar como los sujetos menores y más mayores eran más propensos a cometer errores. Finalmente, en general, todos los sujetos necesitaban probar las muestras más de una vez y requerían más tiempo en el sabor dulce.

A continuación, se muestran las puntuaciones obtenidas en cada sabor por cada grupo de edad.

Tabla 3: Puntuaciones obtenidas por cada sabor dependiendo de la edad

Edad		SABORES				Total
		Salado (unidades)	Dulce (unidades)	Ácido (unidades)	Amargo (unidades)	
	Sujeto 1	1	3	2	2	8
	Sujeto 2	0	3	5	3	11
5 a 15	**Sujeto 3**	3	5	2	1	11
	Sujeto 4	3	2	3	3	11
	Sujeto 5	5	5	3	5	18
	Sujeto 6	2	5	3	2	12
	Sujeto 7	5	3	5	3	16
	Sujeto 8	3	2	2	0	7
	Sujeto 9	3	0	3	5	11
	Sujeto 10	5	1	5	2	13
total		30	29	33	26	**118**

15 a 25	**Sujeto 1**	5	5	2	2	14
	Sujeto 2	5	5	5	5	20
	Sujeto 3	5	2	5	3	15
	Sujeto 4	2	5	5	3	15
	Sujeto 5	3	3	3	3	12
	Sujeto 6	2	5	2	5	14
	Sujeto 7	3	5	5	5	18
	Sujeto 8	3	3	5	5	16
	Sujeto 9	3	2	5	3	13
	Sujeto 10	5	5	3	5	18
total		36	40	40	39	**155**
25 a 50	**Sujeto 1**	5	3	1	5	14
	Sujeto 2	1	1	3	2	7
	Sujeto 3	3	2	3	0	8
	Sujeto 4	2	1	0	2	5
	Sujeto 5	5	5	5	5	20
	Sujeto 6	3	0	5	3	11
	Sujeto 7	3	2	2	5	12
	Sujeto 8	3	3	5	3	14
	Sujeto 9	2	5	3	2	12
	Sujeto 10	3	3	5	1	12
total		30	25	32	28	**115**
50+	**Sujeto 1**	3	1	0	2	6
	Sujeto 2	1	5	2	3	11
	Sujeto 3	1	1	5	0	7
	Sujeto 4	2	2	2	5	11
	Sujeto 5	3	3	2	2	10
	Sujeto 6	2	0	0	2	4
	Sujeto 7	3	2	3	3	11
	Sujeto 8	1	0	2	0	3
	Sujeto 9	0	3	5	2	10
	Sujeto 10	1	1	0	0	2
		17	18	21	19	**75**

Se utilizaron las siguientes fórmulas y se calcularon en la hoja de cálculos de excel:

Media de variación

$$\overline{X} = \frac{x_1 \cdot f_1 + x_2 \cdot f_2 + ... + x_n \cdot f_n}{N};$$

Imagen 1: Fórmula de la media

Desviación típica

$$S = \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i^{\,2} \cdot f_i}{N} - \left(\overline{X}\right)^2}$$

Imagen 2: Fórmula de la desviación típica

Coeficiente

$$C.V. = \frac{\sigma}{\overline{x}}$$

Imagen 3: Fórmula del coeficiente de variación

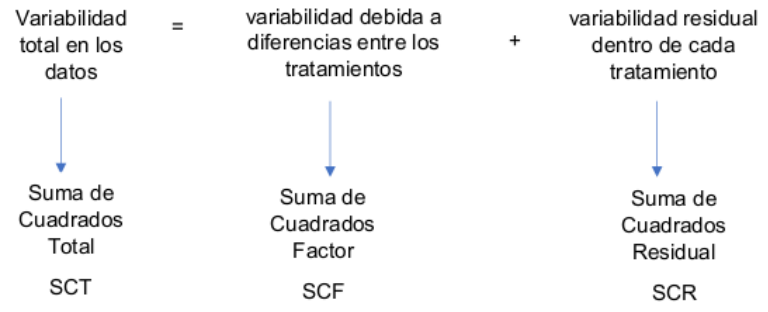
Tabla 7: Media y desviación típica de las puntuaciones obtenidas por cada grupode edad

	Edad			
	5 a 15	**15 a 25**	**25 a 50**	**50 +**
Puntuación	118	155	115	75
media	11,8	15,5	11,5	7,5
Desviación típica	3,29	2,51	4,22	3,57
Coeficiente de variación	0,28	0,16	0,37	0,47
Centralización	si	si	no	no

Como vemos, a partir de los 25 años de edad no existe una centralización, es decir, los datos están dispersos respecto a la media.

Necesitamos poder comparar simultáneamente todas las medias. El test que lo permite es el test ANOVA (de Analysis Of Variance). Como su nombre indica, compara varianzas, aunque lo que contrastamos sean medias. La hipótesis nula establece que entre todas las medias de la población no existen diferencias significativas mientras que la hipótesis alternativa establece que al menos una es significativamente diferente. La comparación con el valor teórico (F crítica) correspondiente nos dirá si debemos aceptar o rechazar la hipótesis nula H0.

La fórmula general de la cuantificación de la variabilidad viene dada por:



Todas las operaciones se muestran en el anexo II

- Para calcular el SCT sumamos los cuadrados de las puntuaciones respecto a la media general.
- Para calcular el SCF sumamos los cuadrados de las puntuaciones de la media de cada grupo con respecto a la media general
- Finalmente, para calcular el SCR sumamos los cuadrados de las puntuaciones de cada dato con respecto a la media de su tratamiento

En la siguiente tabla se muestran los valores obtenidos a partir de los cálculos:

Tabla 6: valores SCT, SCF y SCR

SCT=SCF+SCR		
SCT	**SCF**	**SCR**
48982,8	48553,7	429,1

La comparación de la SC asociada a cada efecto con la SC asociada a cada efecto con la $SC_{residual}$ permite estudiar si dicho efecto es o no significativo Para llevar a cabo dicha comparación, cada suma de cuadrados se divide por sus grados de libertad, obteniéndose unos estadísticos a los que se denomina cuadrados medios.

$$CM = \frac{SC}{g.l}$$

Para calcular los grados de libertad se aplica la formula (no datos – 1) siendo en SCR la diferencia entre uno y otro.

Denominamos f calculada al cociente:

$$f\ calculada = \frac{CMfactor}{CMresidual}$$

Si existe un efecto real del factor a nivel poblacional entonces $CM_{factor} > CM_{residual}$ y por tanto rechazamos la hipótesis nula concluyendo que existen diferencias significativas. Si no existe un efecto real del factor a nivel poblacional entonces $CM_{factor} = CM_{residual}$

Y por tanto la f calculada será muy parecida a 1 y por tanto aceptamos la hipótesis nula concluyendo que no hay diferencias significativas

Tabla 7: Resultado f calculada

Origen variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio SC/(g.l)	F calculada CMfactor/CMresidual
total	48982,8	39	/	1357,76
tratamientos	48553,7	3	16184.57	
residual	429,1	36	11.92	

A continuación, usamos la tabla f de Fisher[176] y los grados de libertad para ver el valor crítico (Anexo III): en este caso obtenemos 2,87

Resumiendo:

Tabla 8: Resultados test ANOVA

Hipótesis nula	No existe una diferencia significativa entre los grupos de edades
F calculada	1357,56
F crítica	2,87
Conclusión	Como f calculada es mayor que f critica rechazamos la hipótesis nula y por tanto existen diferencias significativas entre los grupos de edades.

Una vez llegada a la conclusión de que existen diferencias significativas entre los grupos de edades escogidos, se realizará la prueba t student que nos permita registrar si existen diferencias significativas entre las poblaciones de entre 25 y 50 años y más de 50 debido a que, como se establece en la introducción, entre los 30 y 50 el sentido se expresa en su mayor plenitud y posteriormente se empieza a perder.

Tabla 9: Media y desviación típica de los grupos de edad de 25 a 50 años y más de50 años

	25 a 50 años	50+
Media	11,5	**7,5**
Desviación típica	4,22	3,57

Esta prueba estadística nos ayuda a determinar la significancia de la diferencia entre las medias de las dos series de datos.

Es decir, nos permite conocer la probabilidad de que las dos series de datos sean similares y, por tanto, que las diferencias entre sus datos se deban al azar.

176 Universidad Autonoma de Madrid. Tablas estadísticas. http://verso.mat.uam.es/~pablo.fernandez/tablas_ProbI_2007-2008.pdf` [consulta:29 de diciembre de 2018]

Para empezar, establecemos la "Hipótesis nula" (H0) que significa que no existe una diferencia significativa en la puntuación de ambos grupos de edades. Si la prueba dice que hay que aceptar la hipótesis nula, concluimos que las medias no son significativamente diferentes. Pero en cambio si la prueba dice que hay que rechazar la hipótesis, concluimos que las medias de las dos poblaciones sí son significativamente diferentes.

Primero partimos de la fórmula y sustituimos:

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

$\bar{x}_1$ es la primera media en el primer grupo
$\bar{x}_2$ es la segunda media en el segundo grupo
S_1^2 es la primera desviación
S_2^2 es la segunda desviación
N_1 es el número de sujetos en el primer grupo
N_2 es el número de sujetos en el segundo grupo

Una vez hemos calculado el valor de t calculamos el valor critico gracias a la tabla t-student correspondiente (operaciones y tabla en Anexo V)

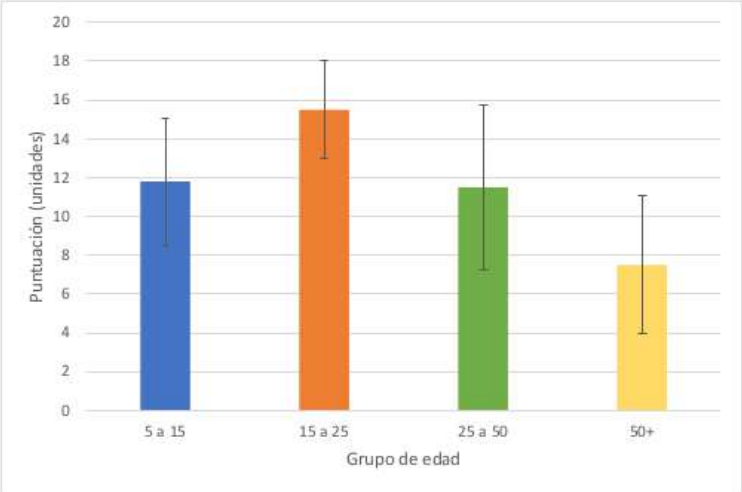
Tabla 10: resultados t student entre los grupos de edad de 25 a 50 años y 50+

Hipótesis nula	no existe una diferencia significativa en la puntuación en ambos grupos de edades
Valor calculado	4,53
Grados de libertad	18
Valor critico	1,73

Como vemos, la t calculada es mayor que el valor de t crítica, por lo tanto, debemos rechazar la hipótesis nula descrita anteriormente. Es decir, existen diferencias significativas en la puntuación en ambos grupos de edades.

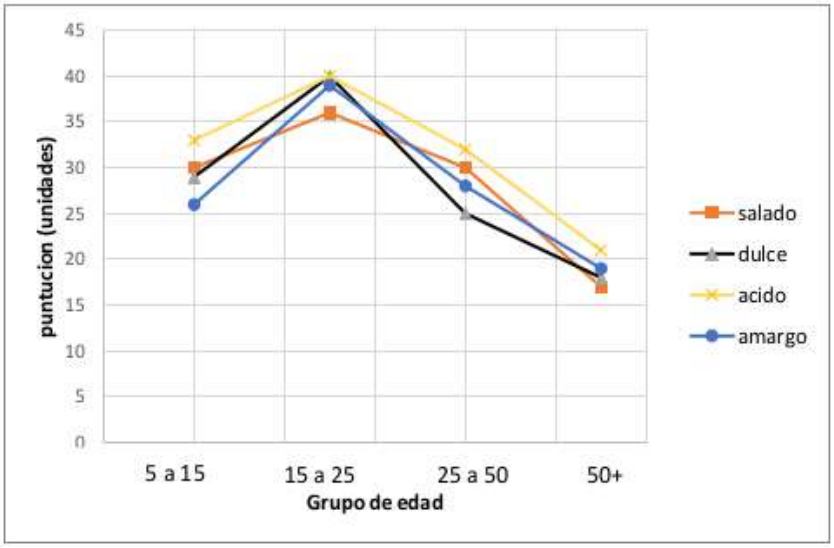
A continuación, se muestra una grafica en la cual se comparan las medias totales entre los cuatros sabores por cada grupo de edad.

Gráfica 1: Medias de puntuaciones de cada grupo en los cuatro sabores



A continuación, para terminar de reforzar las conclusiones, se muestra una gráfica en la cual se comparan las medias totales entre los 4 sabores. De este modo podremos ver individualmente cada sabor y como éste es percibido por cada grupo de sujetos.

Gráfica 5: Puntuación de cada grupo de edad por cada sabor



Conclusiones

Respondiendo a la pregunta: ¿Es la edad un factor determinante en la sensibilidad del sentido del gusto respecto a los 4 sabores básicos? podemos afirmar que la edad es un factor determinante en la sensibilidad del sentido del gusto para la capacidad de reconocimiento de los 4 sabores básicos ya que se ve afectada en los diferentes rangos de edad.

Respecto a los datos cualitativos, observamos diferencias dependiendo de los rangos de edad. El grupo de menor edad tenía mayor dificultad para entender el proceso de experimentación mientras que el grupo de mayor edad precisaba de una mayor cantidad de agua al tener que cambiar de sabor.

Como podemos observar en la gráfica 1, el grupo de avanzada edad (50+) ha obtenido menor puntuación con respecto a los demás. Esto se debe a que, en este rango de edad, se experimenta una degradación más notable en el sentido del gusto. Las papilas gustativas se reducen en número y tamaño y se produce una disminución de secreción de saliva, lo que decelera el transporte se las sustancias sápidas a los receptores[177]. La pérdida del olfato determinado

177 Ítem 12

por la edad junto con otros factores tanto bucales como ambientales[178], también fueron probablemente elementos importantes que determinaron la pérdida de sensibilidad gustativa. Los sujetos más jóvenes al no padecer dichos síntomas con tanta agudeza fueron capaces de alcanzar un mayor número de aciertos durante la experimentación.

Adicionalmente, la conclusión acerca de la existencia de diferencias significativas en la sensibilidad de los sabores con relación a la edad queda reforzada por las pruebas matemáticas realizadas (ANOVA y t-student) (tabla 8 y 10).

La gráfica 2 no permite sacar datos concluyentes acerca del sabor más sensible a la edad puesto que se observan variaciones mínimas entre los sabores. Estos datos parecen corroborar las fuentes bibliográficas consultadas donde no aparecen afirmaciones significativas acerca de en qué sabor se pierde más tempranamente la sensibilidad[179].

En referencia a la hipótesis de partida, podemos sostener que efectivamente la edad determina la disminución de sensibilidad del sentido del gusto ya que influyen numerosos factores presentes en personas de edad avanzada, como los cambios en las papilas gustativas y la pérdida del olfato.

La mayor limitación para la realización de la presente monografía fue la dificultad para encontrar sujetos voluntarios que participaran. Se hubiera necesitado un mayor número de voluntarios para obtener conclusiones más fiables. Por ello, aunque según el marco teórico entre los 30 y 50 años el sentido se expresa en su mayor plenitud[180], con los datos obtenidos, concluimos que es en la etapa adolescente entre los 15 y 25 años donde se obtuvieron resultados más acertados (Gráfica 1).

Investigar con personas añade la dificultad para el control de todas las variables. El tipo de alimentación, la ingestión de medicamentos y la propia genética de los individuos no se tuvieron en cuenta en esta investigación.

En futuras investigaciones, podría estudiarse si existe una diferencia en el sentido del gusto dependiendo del sexo ya que algunos estudios afirman un declive mesuradamente durante la vida de los hombres, mientras que en las mujeres comienza de forma significativa con la menopausia.

178 Ítem 14

179 Ítem 15

180 Ítem 12

Bibliografía

- Biblioteca Nacional de los EE.UU. *Cambios en los sentidos con la edad.* https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/004013.htm [Consulta: 30 de septiembre de 2018]
- Castillero, O. *Sentido del gusto: sus componentes y funcionamiento.* Psicologiaymente. https://psicologiaymente.com/neurociencias/sentido-del-gusto [Consulta: 20 de agosto de 2018]
- Decanter. *Does getting older change our sense of smell and taste?* https://www.decanter.com/learn/advice/age-and-your-palate45607/ [Consulta: 26 de enero de 2019]
- El Cultural. *Sentido gustativo, el mas desconocido* https://www.elcultural.com/revista/ciencia/Sentido-gustativo-el-mas-desconocido/17909 [Consulta: 20 de agosto de 2018]
- Facultad Regional de Mendoza. *Valores críticos de la distribución t student* http://www.mat.uda.cl/hsalinas/cursos/2008/probablilidad/Tablat.pdf [Consulta: 10 de junio de 2018]
- Infoalimenta Noticias. (2017). *El sentido del gusto, con la edad, cambia.* http://infoalimenta.com/noticias/1221/49/el-sentido-del-gusto-con-la-edad-cambia/detail_templateSample/ [Consulta: 15 de septiembre de 2018]
- Milán, M. (2015). *¿Eres de dulce o de salado?* - EfeSalud. https://www.efesalud.com/eres-de-dulce-o-salado/ [Consulta: 12 de septiembre de 2018]
- Morris, C. (2011). *Introducción a la psicología*. Pearson Educación de México S.A. de C.V.
- Muñoz, M. (2018). *El gusto está en la memoria*. Psicocode. https://psicocode.com/estudios/gusto-esta-memoria/ [Consulta: 24 de agosto de 2018]
- Murphy, W.S. Cain, L.M. Bartoshuk (1977). *Mutual action of taste and olfaction Sens. Processes.*
- Sáez, C. (2018). *El paladar está en el cerebro*. La Vanguardia. https://www.lavanguardia.com/estilos-de-vida/20130118/54362032603/el-paladar-esta-en-el-cerebro.html [Consulta: 24 de agosto de 2018]
- Sánchez, A. *El mapa de sabores de la lengua es un mito desde 1974*. Mi Dieta Cojea. https://www.midietacojea.com/2015/12/16/el-mapa-de-sabores-de-la-lengua-es-un-mito-desde-1974/

- Tecnoexplora. *Existen seis o mas sabores.* https://www.lasexta.-com/tecnologia-tecnoxplora/ciencia/divulgacion/existen-seis-massabores_2014061157fca3880cf2a2e945ba17ef.html [Consulta: 20 de agosto de 2018]
- Tezanos, P. (2018). El "sabor" picante no es sabor sino dolor. Antroporama. http://antroporama.net/el-sabor-picante-no-es-sabor-sino-dolor/ [Consulta: 20 de agosto de 2018]
- Universidad Autónoma de Madrid. *El sentido del gusto: ¿Como identifica la lengua las sensaciones de dulce, salado, ácido y amargo? La ciencia está descubriendo las interpretaciones que realiza el cerebro de esas señales, traducidas en los distintos gustos.* https://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/triton/programa_teoria_archivos/gusto.pdf. [Consulta: 23 de agosto de 2018]
- Universidad Autónoma de Madrid. *Tablas estadísticas.* http://verso.mat.uam.es/~pablo.fernandez/tablas_ProbI_2007-2008.pdf [consulta 29 de diciembre de 2018]
- Universidad de Vigo. *Estudio de la percepción de sabores dulce y salado en diferentes grupos de la población.* http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/3335.pdf [Consulta: 2 de enero de 2019]

Anexo I. Autorización

Buenas tardes,

Como parte de la evaluación externa del Bachillerato Internacional, actualmente estoy realizando una investigación de la asignatura de Biología para analizar el sentido del gusto en diferentes rangos de edades. Para ello, requiero de la ayuda de voluntarios, los cuales realizarán un experimento en el cual deberán probar diferentes disoluciones de distintos sabores (dulce, salado, amargo y agrio).

Las pruebas tendrán una duración aproximada de 10 minutos y las fechas y lugares se ajustarán dependiendo de las necesidades de los voluntarios.

En caso de ser menor de edad, se requiere la firma de su responsable.

Firma del participante: Firma del responsable:

Anexo II. Cálculos ANOVA

SCT: sumamos los cuadrados de las puntuaciones respecto a la media general.

(8-46,3) 2 + (11-46,3) 2 + + (11-46,3) 2 + + (11-46,3) 2 + + (18-46,3) 2 + (12-46,3) 2 + (16-46,3) 2 + (7-46,3) 2 + (11-46,3) 2 + (13-46,3) 2 + (14-46,3) 2 + (20-46,3) 2 + (15-46,3) 2 + (15-46,3) 2 + (12-46,3) 2 + (14-46,3) 2 + (18-46,3) 2 + (16-46,3) 2 + (13-46,3) 2 + (18-46,3) 2 + (14-46,3) 2 + (7-46,3) 2 + (8-46,3) 2 + (5-46,3) 2 + (20-46,3) 2 + (11-46,3) 2 + (12-46,3) 2 + (14-46,3) 2 + (12-46,3) 2 + (12-46,3) 2 + (6-46,3) 2 + (11-46,3) 2 + (7-46,3) 2 +(11-46,3) 2 + (10-46,3) 2 + (4-46,3) 2 + (11-46,3) 2 + (3-46,3) 2 +(10-46,3) 2 + (2-46,3) 2 = **48982,8**

SCF: sumamos los cuadrados de las puntuaciones de la media de cada grupo con respecto a la media general

10 x (11,8 − 46,3) 2 + 10 x (15,5 − 46,3) 2 + (11,5 − 46,3) 2 + (7,5 − 46,3) 2 = **48553,7**

SCR: sumamos los cuadrados de las puntuaciones de cada dato con respecto a la media de su tratamiento

(8-11,8) 2 + (11-11,8) 2 + (11-11,8) 2 + (11-11,8) 2 + (18-11,8) 2 + (12-11,8) 2 + (16-11,8) 2 + (7-11,8) 2 + (11-11,8) 2 + (13-11,8) 2 + (14-15,5) 2 + (20-15,5) 2 + (15-15,5) 2 + (15-15,5) 2 + (15-15,5) 2 + (12-15,5) 2 + (14-15,5) 2 + (18-15,5) 2 + (16-15,5) 2 + (13-15,5) 2 +(18-15,5) 2+(14-11,5) 2+(7-11,5) 2 +(8-11,5) 211,5) 2 +(12-11,5) 2 +(14-11,5) 2 +(12-11,5) 2+(5-11,5) 2 +(20-11,5) 2 +(11-+ (12-11,5) 2 + (6-7,5) 2 + (11-7,5) 2 + (7-7,5) 2 + (11-7,5) 2 + (10-7,5) 2 + (4-7,5) 2 + (11-7,5) 2 + (3-7,5) 2 + (10-7,5) 2 + (2-7,5) 2 = **429,1**

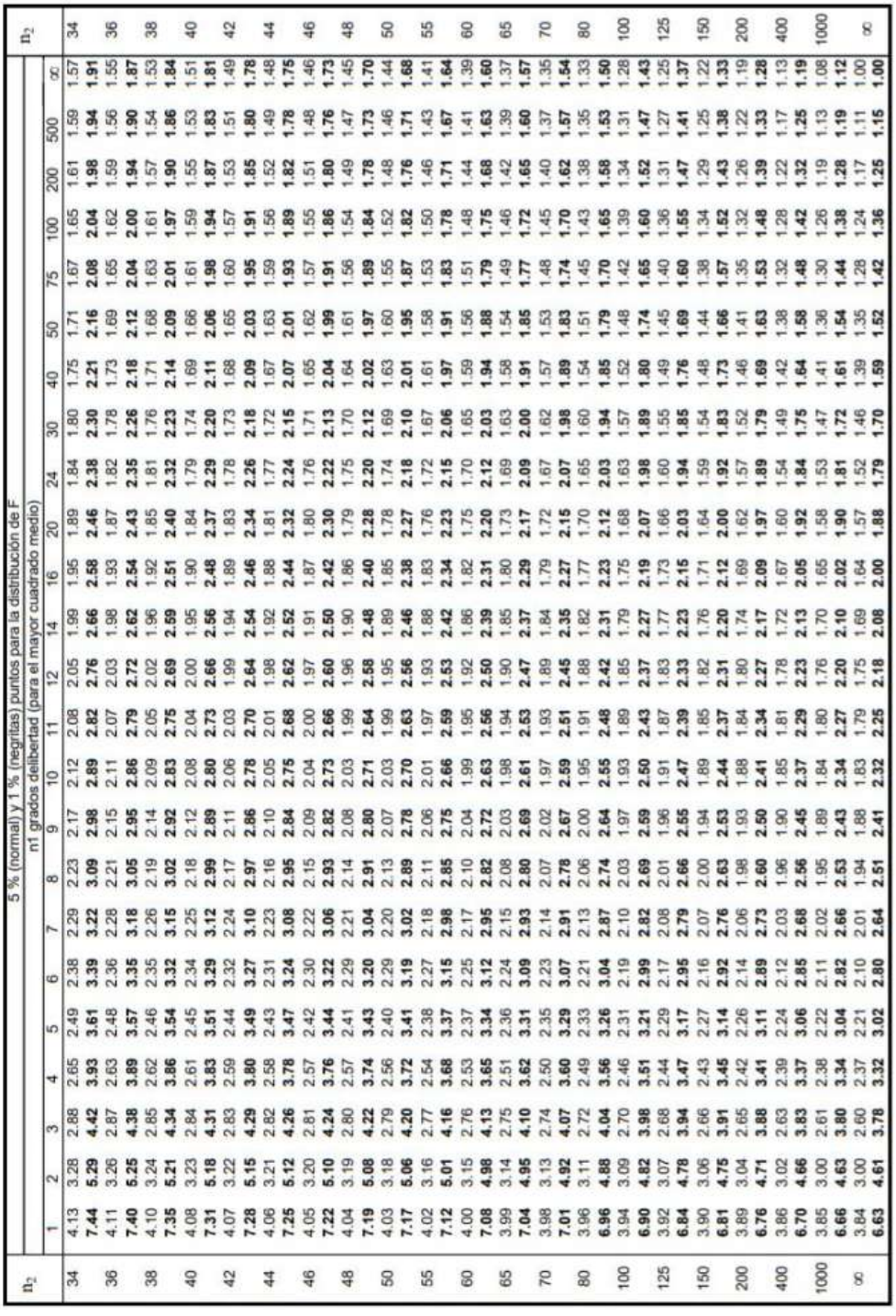
Para calcular los grados de libertad:

SCT ⟶ (no de datos -1) =40-1=**39**

SCF ⟶ (no de tratamientos -1) = 4-1=**3**

SCR ⟶ gl SCT - gl SCF = 39-3=**36**

Anexo III. Parte de la Tabla F Fisher necesaria para calcular la f crítica[181]



n_2	5 % (normal) y 1 % (negritas) puntos para la distribución de F: n1 grados delibertad (para el mayor cuadrado medio)																							n_2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
34	4.13	3.28	2.88	2.65	2.49	2.38	2.29	2.23	2.17	2.12	2.08	2.05	1.99	1.95	1.89	1.84	1.80	1.75	1.71	1.67	1.65	1.61	1.59	1.57
	7.44	**5.29**	**4.42**	**3.93**	**3.61**	**3.39**	**3.22**	**3.09**	**2.98**	**2.89**	**2.82**	**2.76**	**2.66**	**2.58**	**2.46**	**2.38**	**2.30**	**2.21**	**2.16**	**2.08**	**2.04**	**1.98**	**1.94**	**1.91**
36	4.11	3.26	2.87	2.63	2.48	2.36	2.28	2.21	2.15	2.11	2.07	2.03	1.98	1.93	1.87	1.82	1.78	1.73	1.69	1.65	1.62	1.59	1.56	1.55
	7.40	**5.25**	**4.38**	**3.89**	**3.57**	**3.35**	**3.18**	**3.05**	**2.95**	**2.86**	**2.79**	**2.72**	**2.62**	**2.54**	**2.43**	**2.35**	**2.26**	**2.18**	**2.12**	**2.04**	**2.00**	**1.94**	**1.90**	**1.87**
38	4.10	3.24	2.85	2.62	2.46	2.35	2.26	2.19	2.14	2.09	2.05	2.02	1.96	1.92	1.85	1.81	1.76	1.71	1.68	1.63	1.61	1.57	1.54	1.53
	7.35	**5.21**	**4.34**	**3.86**	**3.54**	**3.32**	**3.15**	**3.02**	**2.92**	**2.83**	**2.75**	**2.69**	**2.59**	**2.51**	**2.40**	**2.32**	**2.23**	**2.14**	**2.09**	**2.01**	**1.97**	**1.90**	**1.86**	**1.84**
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.04	2.00	1.95	1.90	1.84	1.79	1.74	1.69	1.66	1.61	1.59	1.55	1.53	1.51
	7.31	**5.18**	**4.31**	**3.83**	**3.51**	**3.29**	**3.12**	**2.99**	**2.89**	**2.80**	**2.73**	**2.66**	**2.56**	**2.48**	**2.37**	**2.29**	**2.20**	**2.11**	**2.06**	**1.98**	**1.94**	**1.87**	**1.83**	**1.81**
42	4.07	3.22	2.83	2.59	2.44	2.32	2.24	2.17	2.11	2.06	2.03	1.99	1.94	1.89	1.83	1.78	1.73	1.68	1.65	1.60	1.57	1.53	1.51	1.49
	7.28	**5.15**	**4.29**	**3.80**	**3.49**	**3.27**	**3.10**	**2.97**	**2.86**	**2.78**	**2.70**	**2.64**	**2.54**	**2.46**	**2.34**	**2.26**	**2.18**	**2.09**	**2.03**	**1.95**	**1.91**	**1.85**	**1.80**	**1.78**
44	4.06	3.21	2.82	2.58	2.43	2.31	2.23	2.16	2.10	2.05	2.01	1.98	1.92	1.88	1.81	1.77	1.72	1.67	1.63	1.59	1.56	1.52	1.49	1.48
	7.25	**5.12**	**4.26**	**3.78**	**3.47**	**3.24**	**3.08**	**2.95**	**2.84**	**2.75**	**2.68**	**2.62**	**2.52**	**2.44**	**2.32**	**2.24**	**2.15**	**2.07**	**2.01**	**1.93**	**1.89**	**1.82**	**1.78**	**1.75**
46	4.05	3.20	2.81	2.57	2.42	2.30	2.22	2.15	2.09	2.04	2.00	1.97	1.91	1.87	1.80	1.76	1.71	1.65	1.62	1.57	1.55	1.51	1.48	1.46
	7.22	**5.10**	**4.24**	**3.76**	**3.44**	**3.22**	**3.06**	**2.93**	**2.82**	**2.73**	**2.66**	**2.60**	**2.50**	**2.42**	**2.30**	**2.22**	**2.13**	**2.04**	**1.99**	**1.91**	**1.86**	**1.80**	**1.76**	**1.73**
48	4.04	3.19	2.80	2.57	2.41	2.29	2.21	2.14	2.08	2.03	1.99	1.96	1.90	1.86	1.79	1.75	1.70	1.64	1.61	1.56	1.54	1.49	1.47	1.45
	7.19	**5.08**	**4.22**	**3.74**	**3.43**	**3.20**	**3.04**	**2.91**	**2.80**	**2.71**	**2.64**	**2.58**	**2.48**	**2.40**	**2.28**	**2.20**	**2.12**	**2.02**	**1.97**	**1.89**	**1.84**	**1.78**	**1.73**	**1.70**
50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.03	1.99	1.95	1.89	1.85	1.78	1.74	1.69	1.63	1.60	1.55	1.52	1.48	1.46	1.44
	7.17	**5.06**	**4.20**	**3.72**	**3.41**	**3.19**	**3.02**	**2.89**	**2.78**	**2.70**	**2.63**	**2.56**	**2.46**	**2.38**	**2.27**	**2.18**	**2.10**	**2.01**	**1.95**	**1.87**	**1.82**	**1.76**	**1.71**	**1.68**
55	4.02	3.16	2.77	2.54	2.38	2.27	2.18	2.11	2.06	2.01	1.97	1.93	1.88	1.83	1.76	1.72	1.67	1.61	1.58	1.53	1.50	1.46	1.43	1.41
	7.12	**5.01**	**4.16**	**3.68**	**3.37**	**3.15**	**2.98**	**2.85**	**2.75**	**2.66**	**2.59**	**2.53**	**2.42**	**2.34**	**2.23**	**2.15**	**2.06**	**1.97**	**1.91**	**1.83**	**1.78**	**1.71**	**1.67**	**1.64**
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.95	1.92	1.86	1.82	1.75	1.70	1.65	1.59	1.56	1.51	1.48	1.44	1.41	1.39
	7.08	**4.98**	**4.13**	**3.65**	**3.34**	**3.12**	**2.95**	**2.82**	**2.72**	**2.63**	**2.56**	**2.50**	**2.39**	**2.31**	**2.20**	**2.12**	**2.03**	**1.94**	**1.88**	**1.79**	**1.75**	**1.68**	**1.63**	**1.60**
65	3.99	3.14	2.75	2.51	2.36	2.24	2.15	2.08	2.03	1.98	1.94	1.90	1.85	1.80	1.73	1.69	1.63	1.58	1.54	1.49	1.46	1.42	1.39	1.37
	7.04	**4.95**	**4.10**	**3.62**	**3.31**	**3.09**	**2.93**	**2.80**	**2.69**	**2.61**	**2.53**	**2.47**	**2.37**	**2.29**	**2.17**	**2.09**	**2.00**	**1.91**	**1.85**	**1.77**	**1.72**	**1.65**	**1.60**	**1.57**
70	3.98	3.13	2.74	2.50	2.35	2.23	2.14	2.07	2.02	1.97	1.93	1.89	1.84	1.79	1.72	1.67	1.62	1.57	1.53	1.48	1.45	1.40	1.37	1.35
	7.01	**4.92**	**4.07**	**3.60**	**3.29**	**3.07**	**2.91**	**2.78**	**2.67**	**2.59**	**2.51**	**2.45**	**2.35**	**2.27**	**2.15**	**2.07**	**1.98**	**1.89**	**1.83**	**1.74**	**1.70**	**1.62**	**1.57**	**1.54**
80	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.21	2.13	2.06	2.00	1.95	1.91	1.88	1.82	1.77	1.70	1.65	1.60	1.54	1.51	1.45	1.43	1.38	1.36	1.33
	6.96	**4.88**	**4.04**	**3.56**	**3.26**	**3.04**	**2.87**	**2.74**	**2.64**	**2.55**	**2.48**	**2.42**	**2.31**	**2.23**	**2.12**	**2.03**	**1.94**	**1.85**	**1.79**	**1.70**	**1.65**	**1.58**	**1.53**	**1.50**
100	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03	1.97	1.93	1.89	1.85	1.79	1.75	1.68	1.63	1.57	1.52	1.48	1.42	1.39	1.34	1.31	1.28
	6.90	**4.82**	**3.98**	**3.51**	**3.21**	**2.99**	**2.82**	**2.69**	**2.59**	**2.50**	**2.43**	**2.37**	**2.27**	**2.19**	**2.07**	**1.98**	**1.89**	**1.80**	**1.74**	**1.65**	**1.60**	**1.52**	**1.47**	**1.43**
125	3.92	3.07	2.68	2.44	2.29	2.17	2.08	2.01	1.96	1.91	1.87	1.83	1.77	1.73	1.66	1.60	1.55	1.49	1.45	1.40	1.36	1.31	1.27	1.25
	6.84	**4.78**	**3.94**	**3.47**	**3.17**	**2.95**	**2.79**	**2.66**	**2.55**	**2.47**	**2.39**	**2.33**	**2.23**	**2.15**	**2.03**	**1.94**	**1.85**	**1.76**	**1.69**	**1.60**	**1.55**	**1.47**	**1.41**	**1.37**
150	3.90	3.06	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.82	1.76	1.71	1.64	1.59	1.54	1.48	1.44	1.38	1.34	1.29	1.25	1.22
	6.81	**4.75**	**3.91**	**3.45**	**3.14**	**2.92**	**2.76**	**2.63**	**2.53**	**2.44**	**2.37**	**2.31**	**2.20**	**2.12**	**2.00**	**1.92**	**1.83**	**1.73**	**1.66**	**1.57**	**1.52**	**1.43**	**1.38**	**1.33**
200	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.74	1.69	1.62	1.57	1.52	1.46	1.41	1.35	1.32	1.26	1.22	1.19
	6.76	**4.71**	**3.88**	**3.41**	**3.11**	**2.89**	**2.73**	**2.60**	**2.50**	**2.41**	**2.34**	**2.27**	**2.17**	**2.09**	**1.97**	**1.89**	**1.79**	**1.69**	**1.63**	**1.53**	**1.48**	**1.39**	**1.33**	**1.28**
400	3.86	3.02	2.63	2.39	2.24	2.12	2.03	1.96	1.90	1.85	1.81	1.78	1.72	1.67	1.60	1.54	1.49	1.42	1.38	1.32	1.28	1.22	1.17	1.13
	6.70	**4.66**	**3.83**	**3.37**	**3.06**	**2.85**	**2.68**	**2.56**	**2.45**	**2.37**	**2.29**	**2.23**	**2.13**	**2.05**	**1.92**	**1.84**	**1.75**	**1.64**	**1.58**	**1.48**	**1.42**	**1.32**	**1.25**	**1.19**
1000	3.85	3.00	2.61	2.38	2.22	2.11	2.02	1.95	1.89	1.84	1.80	1.76	1.70	1.65	1.58	1.53	1.47	1.41	1.36	1.30	1.26	1.19	1.13	1.08
	6.66	**4.63**	**3.80**	**3.34**	**3.04**	**2.82**	**2.66**	**2.53**	**2.43**	**2.34**	**2.27**	**2.20**	**2.10**	**2.02**	**1.90**	**1.81**	**1.72**	**1.61**	**1.54**	**1.44**	**1.38**	**1.28**	**1.19**	**1.12**
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88	1.83	1.79	1.75	1.69	1.64	1.57	1.52	1.46	1.39	1.35	1.28	1.24	1.17	1.11	1.00
	6.63	**4.61**	**3.78**	**3.32**	**3.02**	**2.80**	**2.64**	**2.51**	**2.41**	**2.32**	**2.25**	**2.18**	**2.08**	**2.00**	**1.88**	**1.79**	**1.70**	**1.59**	**1.52**	**1.42**	**1.36**	**1.25**	**1.15**	**1.00**

181 Facultad Regional de Mendoza. *Valores críticos de la distribución t student* http://www.mat.uda.cl/hsalinas/cursos/2008/probablilidad/Tablat.pdf [Consulta: 10 de junio de 2018]

Anexo IV. Cálculos t student

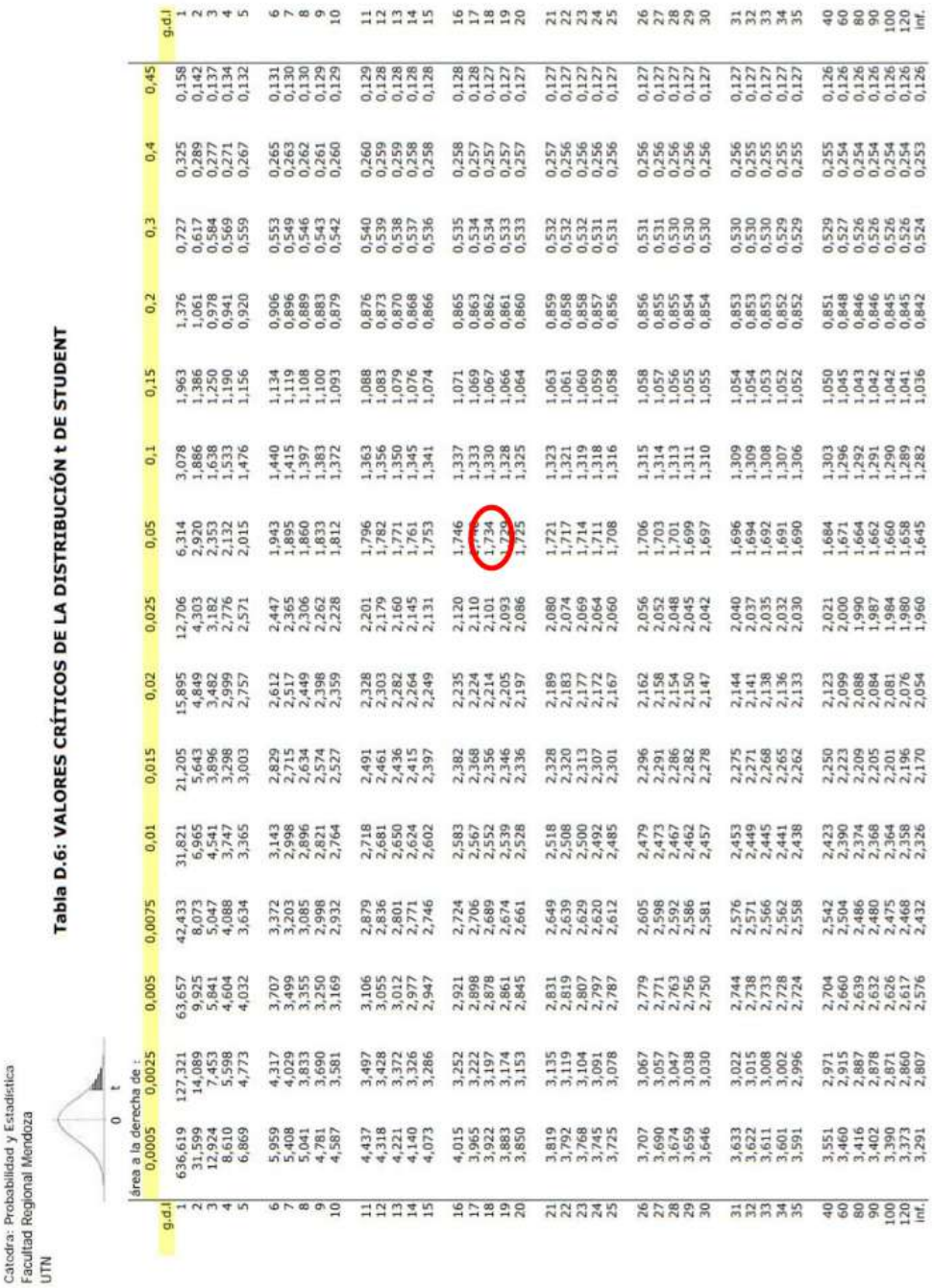
$$t = \frac{11{,}5 - 7{,}5}{\sqrt{(\frac{4{,}22}{10} + \frac{3{,}57}{10})}} = 4{,}53$$

Una vez hemos obtenido el valor de t student calculamos los grados de libertad:

(Nº datos A + Nº datos B) − 2, por lo tanto (10 + 10) -2 = **18**

Si consideramos que el error del método pueda ser de 0.05, utilizamos los grados de libertad obtenidos y buscamos el valor crítico, que en este caso será 1,73

Anexo V. Tabla t student necesaria para calcular la t crítica[182]



Cátedra: Probabilidad y Estadística
Facultad Regional Mendoza
UTN

Tabla D.6: VALORES CRÍTICOS DE LA DISTRIBUCIÓN t DE STUDENT

área a la derecha de :	0,0005	0,0025	0,005	0,0075	0,01	0,015	0,02	0,025	0,05	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4	0,45	g.d.l
1	636,619	127,321	63,657	42,433	31,821	21,205	15,895	12,706	6,314	3,078	1,963	1,376	0,727	0,325	0,158	1
2	31,599	14,089	9,925	8,073	6,965	5,643	4,849	4,303	2,920	1,886	1,386	1,061	0,617	0,289	0,142	2
3	12,924	7,453	5,841	5,047	4,541	3,896	3,482	3,182	2,353	1,638	1,250	0,978	0,584	0,277	0,137	3
4	8,610	5,598	4,604	4,088	3,747	3,298	2,999	2,776	2,132	1,533	1,190	0,941	0,569	0,271	0,134	4
5	6,869	4,773	4,032	3,634	3,365	3,003	2,757	2,571	2,015	1,476	1,156	0,920	0,559	0,267	0,132	5
6	5,959	4,317	3,707	3,372	3,143	2,829	2,612	2,447	1,943	1,440	1,134	0,906	0,553	0,265	0,131	6
7	5,408	4,029	3,499	3,203	2,998	2,715	2,517	2,365	1,895	1,415	1,119	0,896	0,549	0,263	0,130	7
8	5,041	3,833	3,355	3,085	2,896	2,634	2,449	2,306	1,860	1,397	1,108	0,889	0,546	0,262	0,130	8
9	4,781	3,690	3,250	2,998	2,821	2,574	2,398	2,262	1,833	1,383	1,100	0,883	0,543	0,261	0,129	9
10	4,587	3,581	3,169	2,932	2,764	2,527	2,359	2,228	1,812	1,372	1,093	0,879	0,542	0,260	0,129	10
11	4,437	3,497	3,106	2,879	2,718	2,491	2,328	2,201	1,796	1,363	1,088	0,876	0,540	0,260	0,129	11
12	4,318	3,428	3,055	2,836	2,681	2,461	2,303	2,179	1,782	1,356	1,083	0,873	0,539	0,259	0,128	12
13	4,221	3,372	3,012	2,801	2,650	2,436	2,282	2,160	1,771	1,350	1,079	0,870	0,538	0,259	0,128	13
14	4,140	3,326	2,977	2,771	2,624	2,415	2,264	2,145	1,761	1,345	1,076	0,868	0,537	0,258	0,128	14
15	4,073	3,286	2,947	2,746	2,602	2,397	2,249	2,131	1,753	1,341	1,074	0,866	0,536	0,258	0,128	15
16	4,015	3,252	2,921	2,724	2,583	2,382	2,235	2,120	1,746	1,337	1,071	0,865	0,535	0,258	0,128	16
17	3,965	3,222	2,898	2,706	2,567	2,368	2,224	2,110	[illegible]	1,333	1,069	0,863	0,534	0,257	0,128	17
18	3,922	3,197	2,878	2,689	2,552	2,356	2,214	2,101	1,734	1,330	1,067	0,862	0,534	0,257	0,127	18
19	3,883	3,174	2,861	2,674	2,539	2,346	2,205	2,093	1,729	1,328	1,066	0,861	0,533	0,257	0,127	19
20	3,850	3,153	2,845	2,661	2,528	2,336	2,197	2,086	1,725	1,325	1,064	0,860	0,533	0,257	0,127	20
21	3,819	3,135	2,831	2,649	2,518	2,328	2,189	2,080	1,721	1,323	1,063	0,859	0,532	0,257	0,127	21
22	3,792	3,119	2,819	2,639	2,508	2,320	2,183	2,074	1,717	1,321	1,061	0,858	0,532	0,256	0,127	22
23	3,768	3,104	2,807	2,629	2,500	2,313	2,177	2,069	1,714	1,319	1,060	0,858	0,532	0,256	0,127	23
24	3,745	3,091	2,797	2,620	2,492	2,307	2,172	2,064	1,711	1,318	1,059	0,857	0,531	0,256	0,127	24
25	3,725	3,078	2,787	2,612	2,485	2,301	2,167	2,060	1,708	1,316	1,058	0,856	0,531	0,256	0,127	25
26	3,707	3,067	2,779	2,605	2,479	2,296	2,162	2,056	1,706	1,315	1,058	0,856	0,531	0,256	0,127	26
27	3,690	3,057	2,771	2,598	2,473	2,291	2,158	2,052	1,703	1,314	1,057	0,855	0,531	0,256	0,127	27
28	3,674	3,047	2,763	2,592	2,467	2,286	2,154	2,048	1,701	1,313	1,056	0,855	0,530	0,256	0,127	28
29	3,659	3,038	2,756	2,586	2,462	2,282	2,150	2,045	1,699	1,311	1,055	0,854	0,530	0,256	0,127	29
30	3,646	3,030	2,750	2,581	2,457	2,278	2,147	2,042	1,697	1,310	1,055	0,854	0,530	0,256	0,127	30
31	3,633	3,022	2,744	2,576	2,453	2,275	2,144	2,040	1,696	1,309	1,054	0,853	0,530	0,256	0,127	31
32	3,622	3,015	2,738	2,571	2,449	2,271	2,141	2,037	1,694	1,309	1,054	0,853	0,530	0,255	0,127	32
33	3,611	3,008	2,733	2,566	2,445	2,268	2,138	2,035	1,692	1,308	1,053	0,853	0,530	0,255	0,127	33
34	3,601	3,002	2,728	2,562	2,441	2,265	2,136	2,032	1,691	1,307	1,052	0,852	0,529	0,255	0,127	34
35	3,591	2,996	2,724	2,558	2,438	2,262	2,133	2,030	1,690	1,306	1,052	0,852	0,529	0,255	0,127	35
40	3,551	2,971	2,704	2,542	2,423	2,250	2,123	2,021	1,684	1,303	1,050	0,851	0,529	0,255	0,126	40
60	3,460	2,915	2,660	2,504	2,390	2,223	2,099	2,000	1,671	1,296	1,045	0,848	0,527	0,254	0,126	60
80	3,416	2,887	2,639	2,486	2,374	2,209	2,088	1,990	1,664	1,292	1,043	0,846	0,526	0,254	0,126	80
90	3,402	2,878	2,632	2,480	2,368	2,205	2,084	1,987	1,662	1,291	1,042	0,846	0,526	0,254	0,126	90
100	3,390	2,871	2,626	2,475	2,364	2,201	2,081	1,984	1,660	1,290	1,042	0,845	0,526	0,254	0,126	100
120	3,373	2,860	2,617	2,468	2,358	2,196	2,076	1,980	1,658	1,289	1,041	0,845	0,526	0,254	0,126	120
inf.	3,291	2,807	2,576	2,432	2,326	2,170	2,054	1,960	1,645	1,282	1,036	0,842	0,524	0,253	0,126	inf.

182 Facultad Regional de Mendoza. *Valores críticos de la distribución t student* http://www.mat.uda.cl/hsalinas/cursos/2008/probablilidad/Tablat.pdf [Consulta: 10 de junio de 2018]

El Guernica como icono político y símbolo del antibelicismo. ¿Cuáles son las razones que explican que el Guernica de Picasso haya adquirido una relevancia histórica excepcional?

Julia Anglés Cerrillo

A Joaquín, por su ayuda y guía en este reto científico.

A mis padres, por su apoyo constante.

Introducción

El *Guernica*, obra que Picasso pintó en 1937, es considerado el cuadro más emblemático del siglo XX (Berger, 1993). Cuando nos situamos delante del enorme mural, una sensación sobrecogedora nos invade, ya que estamos ante una obra de enorme fuerza expresiva y gran impacto. Se trata de un grandioso cuadro impregnado de sentimientos y pasiones y de una de las mayores reivindicaciones contra la injusta crueldad de las guerras.

A partir de tres tipos de fuentes (visita a la exposición de 2017 en el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, artículos de prensa obtenidos en la Hemeroteca Nacional y publicaciones historiográficas) esta monografía se propone encontrar las principales razones históricas que expliquen los motivos por los que el *Guernica* se ha convertido en una obra de arte mundialmente conocida y en un icono.

Para centrar el proceso de análisis, me planteo esta pregunta de investigación: ¿cuáles son las razones por las que el *Guernica* de Picasso ha adquirido una relevancia histórica excepcional?

El enfoque de esta investigación consiste en seguir un hilo cronológico (creación del cuadro en 1937, impacto de la obra en el contexto de la Guerra civil española y II Guerra Mundial, relación de Picasso con el franquismo y viaje del *Guernica* a España en 1981) analizando en todo momento qué aportan los datos históricos para ir dando respuesta paulatinamente a la pregunta de investigación. En la monografía voy presentando sucesivamente hasta seis razones que surgen del estudio de las fuentes.

Sección principal

Metodología y fuentes

Con motivo del 80 aniversario del bombardeo de Guernica, se ha celebrado una gran exposición en Madrid llamada *Piedad y Terror en Picasso, el camino a Guernica*, con cuya visita inicié mi investigación. El estudio del catálogo oficial de la exposición es mi primera fuente. Se trata de una fuente secundaria, de alto valor por su origen y contenido, ya que contiene información organizada realizada por expertos de Historia del arte profundos conocedores de esta obra y de su dimensión cultural.

A continuación, llevé a cabo, en la Hemeroteca de la Biblioteca Nacional de España, la recuperación de artículos de prensa relacionados tanto con Picasso como con el *Guernica*, principalmente publicados durante la Guerra civil española (1936 – 1939) y en el año en que el *Guernica* fue trasladado a España (1981). Estos artículos de prensa son fuentes primarias con contenido original.

Finalmente, analicé una serie de publicaciones historiográficas sobre el *Guernica* y Picasso, que se tratan de fuentes secundarias.

Mediante la comparación y el contraste de estos tres diferentes tipos de fuentes trataré de sacar conclusiones completas y elaboradas para responder a la pregunta de investigación planteada. He seguido un hilo cronológico y he decidido presentar las razones a las que se refiere la pregunta de investigación según derivan del análisis de las fuentes.

Origen del cuadro: el encargo de la II República Española

A finales de 1936, con la Guerra civil en curso, convivían en España dos gobiernos: el republicano y la estructura de gobierno creada por Franco. El gobierno republicano encargó a Pablo Picasso, que vivía en Pa-

rís, un gran mural para la Exposición Universal que se iba a celebrar ese mismo año en la capital francesa. El objetivo del gobierno era servirse del renombre de Picasso, ya célebre en 1937, para promover la causa republicana y despertar en la opinión pública internacional simpatía hacia la misma y conciencia del desafío que representaba para la libertad la rebelión militar liderada por Franco. Así, el *Guernica* es, en su origen, propaganda política. El artista y su obra se convirtieron en portavoces de la defensa de la causa republicana. En respuesta a la pregunta de investigación, la primera razón que explica la relevancia histórica del cuadro es que fue encargo del gobierno español en un momento en el que la comunidad internacional miraba expectante el desarrollo de los acontecimientos de la guerra en España.

Picasso aceptó el encargo sin tener una idea clara de qué representar hasta que conoció el bombardeo de Guernica a través de la prensa, en abril de 1937 (Clark, 2013). La reciente exposición sobre el *Guernica* (Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, 2017) destaca la importancia de la prensa como fuente de inspiración del artista: Picasso conoció la tragedia a través de Ce Soir, del diario francés *L'Humanité* (Mille bombes…, 1937) y quizás también gracias a las crónicas de George Steer que llegaron a publicarse, con gran eco internacional, en *The New York Times* (Steer, 1937)[183].

En tiempo de guerra, la propaganda es un recurso esencial que permite generar información favorable a cada posición, tanto para conseguir apoyo de otras naciones, como para reforzar el de sus propios ciudadanos, con el principal objetivo de la convicción. Sin que esto signifique restar valor artístico a la obra de Picasso, una de las dimensiones del cuadro es su carácter propagandístico. De hecho, "la atención de la prensa mundial se produjo de inmediato" (Avilés, 2017, p. 22).

El valor simbólico del cuadro se acrecentó debido a la inexistencia de imágenes del propio bombardeo (Gautreau, 2010). La obra se convirtió en la única imagen del hecho representado. A partir de los años 40, con el comienzo de la cultura de masas y la necesidad de iconos culturales, aumentó el valor icónico de la obra. Así, la segunda razón que explica la importancia histórica del cuadro es que no existían imágenes fotográficas de civiles sufriendo a causa del bombardeo, de modo que el *Guernica* se convirtió en la imagen del hecho histórico.

183 Ver Anexo 1

El hecho histórico representado: el bombardeo de Guernica

El bombardeo de Guernica alcanzó, días después de tener lugar, una "gran celebridad" (Muñoz Bolaños, 2017, p. 213), en parte por el carácter simbólico de la ciudad vasca de Guernica y, en gran medida, por el papel de los periodistas en la difusión de las consecuencias del bombardeo, que no fue ni el primero ni el único sobre población civil, ya que, por ejemplo, "unas semanas antes la aviación italiana había bombardeado y ametrallado a civiles en la vecina Durango" (Avilés, 2017, p. 22), pero fue el que más impactó a la opinión pública internacional, debido al simbolismo de Guernica para los vascos.

Se considera acreditado que Guernica fue bombardeada por aviones alemanes el 26 de abril de 1937 y "quedó casi destruida, pues el 70% de sus edificios fueron afectados" (De Pablo, 2010, p. 85). Unos sostienen que se trató de un bombardeo estratégico para bloquear una posible vía de retirada (Muñoz Bolaño, 2017) y otros afirman que el único fin fue atemorizar y desmoralizar (Irujo, 2017).

No existe acuerdo sobre el número exacto de muertos, algunas fuentes hablan de 120 y otras de 300 o incluso más. La propaganda republicana llegó a hablar de miles, lo cual ha sido totalmente descartado. El estudio más reciente sitúa el número de muertos en 126 (Luzarraga, 2008). "Unos 20 aviones de la Legión Cóndor alemana bombardearon durante más de tres horas la localidad vizcaína" (Matud, 2010, p. 67).

El gobierno alemán de Hitler emitió un comunicado el 29 de abril, día en que las tropas franquistas tomaron Guernica, que "desmentía, como era previsible, la participación de aviones alemanes en Guernica" (García López, 2010, p. 39). También Franco intentó negar este hecho durante la guerra e incluso sostuvo que la ciudad fue destruida por los republicanos mediante un incendio provocado. Se habló de la "destrucción roja" (Sánchez-Biosca y Tranche, 2010, p. 51). "Al finalizar la Guerra Civil, la estrategia propagandística del franquismo respecto a Guernica sufrirá una importante modificación. A partir de ese momento, el silencio sobre Guernica será la política oficial" (Matud, 2010, p. 69). La convivencia de dos versiones (la acreditada versión republicana y la franquista que negaba u ocultaba los hechos) se mantuvo "hasta los años sesenta" (Sánchez-Biosca y Tranche, 2010, p. 63).

En respuesta a la pregunta de investigación y a partir de las evidencias presentadas, concluyo que una tercera razón que explica la relevancia histórica del cuadro es que se convirtió en reivindicación de la verdad histórica: las crónicas de los reporteros internacionales y el *Guernica*

contrarrestaron las mentiras del franquismo y del nazismo que negaban la existencia del bombardeo y del horror que produjo.

Además, las noticias de los reporteros y la creciente fama del cuadro coincidieron en el tiempo con el ascenso del nazismo y un ambiente prebélico en toda Europa. Las noticias del bombardeo conmocionaron a los ciudadanos europeos y estadounidenses. Guernica representaba el terror a los bombardeos aéreos y, de hecho, el posible bombardeo de población civil se convirtió, a finales de los años 30 y principio de los años 40 (justo antes de la Segunda Guerra Mundial), en un "fantasma colectivo" (García López, 2010, p. 38), que atemorizaba internacionalmente. Este pánico contribuyó a acrecentar la fama del cuadro como expresión del terror generalizado.

Picasso como figura histórica

Nacido en 1881, Picasso tenía 55 años cuando pintó el *Guernica*, siendo ya un pintor consagrado, habiendo adquirido fama mundial en los años 20 y 30 coincidiendo con la explosión de las vanguardias en París. Se hizo famoso fuera de España antes que en su país de nacimiento, "en los años treinta, Pablo Picasso era, en buena medida, un desconocido en España" (Tusell, 2017, p. 25).

Compromiso político

En su juventud, Picasso no pintaba cuadros políticos y no se preocupó públicamente por asuntos políticos hasta 1936, iniciándose su compromiso social con la Guerra civil española. Durante los años 20 y principios de los 30 era considerado un pintor moderno y vanguardista, uno de los jóvenes artistas que rompían con el arte tradicional, especialmente conocido como impulsor del cubismo. Representó la imagen de un hombre cosmopolita avanzado a su tiempo, pero hasta la Guerra civil, no estuvo vinculado con ideas políticas. Sin embargo, su fama artística contribuyó a multiplicar el impacto del *Guernica*.

A las tres primeras razones que explican la relevancia histórica del cuadro hay que sumar una cuarta: Picasso era en 1937 un pintor moderno y vanguardista extraordinariamente famoso.

Está acreditado que estuvo afiliado al Partido Comunista Francés desde 1944 hasta 1952 y que siguió vinculado al comunismo hasta su muerte. Le acompañó una imagen de "referente como artista comprometido" (ibídem, p. 99) en sus últimos años.

Artista consagrado

Picasso llegó a París por primera vez en 1904 y consiguió una gran reputación, lo que le llevó a rivalizar con otros grandes pintores vanguardistas de la época como Matisse. Su fama comenzó por la controversia que causó su cuadro *Las Señoritas de Aviñón* (1907) que algunos llamaron inmoral, mientras otros sencillamente lo consideraban un cuadro sin ningún mérito. Probablemente, la consagración mundial de Picasso tuvo lugar cuando consiguió reconocimiento en Estados Unidos. El periódico español *El Sol* se refirió a una importante exposición de Picasso en París como "el acontecimiento artístico más importante de la última temporada" (Seoane, 1932, p. 3)[184]. La primera exposición con obras de Picasso en España se celebró en enero de 1936 en Barcelona, se trasladó a Bilbao en febrero y a Madrid en marzo, solo cuatro meses antes del estallido de la Guerra civil, según Tusell "la exposición fue un rotundo éxito" (Tusell, 2017, p.32), aunque los críticos se dividieron entre los que detestaron la obra de Picasso y los que la calificaron de genialidad. De cualquier modo, esta exposición hizo consciente al presidente de la República Española de la gran fama de Picasso y causó que poco después de estallar la guerra firmase el decreto "por el que se nombraba director del Museo del Prado a Pablo Picasso" (ibídem, p. 34). A finales de año, se pidió a Picasso colaboración para el pabellón de la República española en la exposición de París en 1937, siendo el *Guernica* el resultado de este encargo.

Picasso y el régimen franquista

El alejamiento de Picasso del régimen franquista se agudizó por su insistencia en que el *Guernica* no se exhibiese en España hasta que no fueran reestablecidas las libertades democráticas. Además, el régimen franquista condenaba la vinculación del artista con el comunismo. En 1951, Dalí, otro famoso pintor, pronunció en una conferencia una de sus ocurrencias más célebres: "Picasso es español. Yo también. Picasso es un genio. Yo también. Picasso tendrá unos 72 años. Yo tendré unos 48 años. Picasso es conocido en todos los países del mundo. Yo también. Picasso es comunista. Yo tampoco." (Con el Teatro…1951, p. 21). Sin embargo, ya desde 1948, hubo alguna pequeña exhibición de obras de Picasso en salas en Barcelona y, a partir de 1956, prácticamente todos los años una exposición en la sala Gaspar, también de Barcelona. Dada su gran fama internacional, el régimen franquista y el propio Franco no podían evitar reconocer su valía. En 1963, se abrió en Barcelona la colección privada Sabartés (posteriormente llamada Museo Picasso de Barcelona) en la que se expu-

184 Ver Anexo 2

sieron sus obras. La prensa se refirió a esta exposición como "Los Picasso de la colección Sabartés" (Perucho, 1963, p. 13). Como explico a continuación, el régimen franquista comenzó a valorar la posibilidad de reclamar que el *Guernica* viniese a España.

El proceso histórico que culmina con la llegada del cuadro a España en 1981: el cuadro como icono de la Transición

Desde finales de los años 60, el gobierno franquista comenzó a interesarse por la posibilidad de reclamar el *Guernica*, pero no fue hasta la muerte de Franco (1975) cuando estos trámites se aceleraron. La voluntad de Picasso, que falleció en 1973, no estaba recogida en un testamento, pero existían unos documentos que aclaraban que el abogado Ronald Dumas se encargaría de determinar si se cumplían las condiciones establecidas por Picasso para que el *Guernica* viajase a España. Sin embargo, las leyes tanto francesas como españolas concedían derechos a los herederos legales, así que, para evitar disputas judiciales, lo ideal era que todas las partes implicadas llegasen a un acuerdo. Éstas eran el abogado de Picasso, su última viuda y sus hijos, el MoMA (*Museum of Modern Art*, Nueva York), el gobierno de los EEUU y el gobierno de España. Tratándose de un asunto de tal categoría, tuvieron lugar ciertos desacuerdos, entre ellos el creado por la oposición de Maya, una de las hijas de Picasso, a que el cuadro viajase a España, reclamando que debían pasar más años de democracia. Finalmente, Maya aceptó la decisión favorable de la mayoría de sus hermanos.

La llegada del *Guernica* a España se programó entonces para 1981 y fue un hecho de tal importancia que el propio presidente Adolfo Suárez se involucró personalmente en el proceso, así como sucesivos ministros de cultura. Dentro del contexto político, la aprobación de la vigente Constitución democrática española en 1978 fue un hecho muy trascendente y decisivo. Cuando los trámites se estaban acelerando, promovidos por la insistencia del gobierno que quería que el cuadro viajase a España coincidiendo con el centenario del nacimiento de Picasso, tuvo lugar el golpe de Estado del teniente coronel Tejero, el 23 de febrero de 1981. Aunque el golpe pudiera parecer al principio una dificultad, su rápido abortamiento se convirtió en unaprueba de la consolidación de la democracia.

El 24 de julio de 1981, la prensa española (Iñigo Cavero: Nueva York..., 1981, p. 27)[185] recogió las palabras del ministro adelantando que el cuadro viajaría a España en septiembre. Efectivamente, el *Guernica* se ex-

185 Ver anexo 3

puso en el Museo del Prado en la fecha prevista, respetando la voluntad de Picasso, aunque posteriormente fue trasladado al Museo Reina Sofía.

Recapitulando, se puede afirmar, a partir del análisis histórico, que la primera razón que explica la importancia histórica del cuadro es que fue un encargo, la segunda la inexistencia de fotografías, la tercera su carácter reivindicativo de la verdad, la cuarta la fama artística de su autor y la quinta la vinculación de la obra con la consolidación de la democracia en España: fue tal la insistencia del Estado español para que el *Guernica* se expusiese definitivamente en España, que multiplicó la importancia del cuadro asociándolo a la idea de libertad y democracia.

Los grandes ámbitos de interpretación de la obra: interpretación política e interpretación social

A partir de todo lo analizado surge una pregunta: ¿es el *Guernica* una obra política o social? Dicho de otro modo, ¿es más un símbolo del antifascismo o, por el contrario, es un grito contra el sufrimiento injusto de las guerras? Una respuesta posible es que las dos interpretaciones han coexistido, aunque, según el momento histórico, una ha tenido más fuerza que la otra.

En los años 30, el cuadro fue principalmente un símbolo político, concibiéndose como una herramienta propagandística. En 1945, al final de la Segunda Guerra Mundial, Picasso hizo referencia al carácter político de su obra: "La pintura no es hecha para decorar las viviendas. Es un instrumento de guerra ofensivo y defensivo contra el enemigo"[186] (Picasso, 2014, p. 38).

Hubo numerosas referencias en la prensa española de la época al bombardeo de Guernica; por ejemplo, en la zona nacional el 30 de abril de 1937 el ABC de Sevilla abría la primera página con un largo titular:

> La histórica villa de Guernica fue conquistada ayer para España por las columnas nacionales, que tras de poner en fuga a los restos de la división roja que la defendía, hizo prisionero al jefe de la misma, quedando ocupados además todos los pueblos situados al este de la ría que lleva el nombre de la importante villa mencionada. (La histórica villa…, 1937)

En la zona republicana, el 19 de junio de 1937 el periódico *El Sol* publicaba un artículo en el cual se refería a las instalaciones de la exposición de París como "exponentes de la lucha por la libertad y la independencia"

186 "Non, la peinture n'est pas feite pour décorer les appartements. C'est un instrument de guerre offensive et défensive contre l'ennemi" (la traducción al español es propia).

y hacía referencia al Guernica como "la bestialidad fascista pintada por Picasso" (Nuestras instalaciones…, 1937, p. 3)[187]. Por otro lado, el 28 de noviembre de 1937, tanto en el periódico *La Libertad* (El cuadro de Picasso "Guernica" será exhibido…, 1937, p. 1)[188] como en *Sociedad Obrera* (Guernica de Picasso premiado…, 1937, p. 2)[189], fueron publicados dos artículos en los que se explicaba la futura exposición del Guernica en las naciones escandinavas, enfatizando que la obra incluía la siguiente frase añadida por el propio artista: Acto de execración de la agresión de que es víctima el pueblo español. Este pequeño texto descriptivo resalta el carácter político de la obra, dando por seguro que Picasso pintó el cuadro con objetivo propagandístico para ganar apoyos a la causa republicana y en contra del régimen franquista. La prensa recogió también que el dinero recaudado con las exposiciones se destinó a "enviar víveres a las poblaciones civiles de la España republicana" (La exposición Picasso, en Oxford, 1938, p. 3)[190].

A pesar de que en los años 30 y 40 predomina la interpretación política, llama la atención que los elementos políticos que Picasso incorporó en los primeros bocetos de la obra (Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, 2017) desaparecieron en la versión final: en un boceto dibujó una hoz y un martillo, claros símbolos comunistas, y en otro un puño en alto. Esta eliminación de elementos políticos sustenta la teoría de que el propio Picasso no quiso limitar el significado de su obra al momento histórico en el que vivía, sino que quiso dotarla de un significado universal de forma intencionada. Así, Picasso sienta las bases para que su obra se convierta en un icono capaz de representar todas las violencias, todo el sufrimiento, "capaz de sumar y unir historias sin anular ninguna" (ídem).

"El cuadro de Picasso se convirtió en un mito, en la pintura más importante de la historia del siglo XX, en la obra maestra de su autor y en icono del pacifismo mundial" (Robles Tardío, 2011, p. 9). Es cierto también que esta mitificación del cuadro ha tenido sus críticos (Saura, 2008).

A pesar de que la finalidad original del cuadro era política, ha sido interpretado como una obra de carácter social. Desde esta perspectiva no sería tanto una protesta antifascista como un desgarrador grito contra el sufrimiento injusto de inocentes. Para algunos, el cuadro "ha sido sobre interpretado durante mucho tiempo como una declaración política im-

187 Ver Anexo 4

188 Ver Anexo 5

189 Ver Anexo 6

190 Ver Anexo 7

portante"[191] (Hilton, 1975, p. 242). Hay quien ha subrayado que el carácter universal del *Guernica* se promovió como estrategia para restar fuerza política al cuadro: "mientras el *Guernica* estuvo expuesto en el MOMA, todas las referencias a Franco o a la Guerra civil española se eliminaron discretamente del texto explicativo que acompañaba al cuadro" (Van Hensbergen, 2017, p. 222).

Lo cierto es que, ya sea como consecuencia de la intención del artista o por las circunstancias históricas citadas u otras, el Guernica se fue lentamente convirtiendo en un icono universal amplísimamente reproducido como explica la cita siguiente:

> Guernica es la gran escena trágica de nuestra cultura. Hemos visto su reproducción en pancartas, camisetas, parodias, carteles callejeros, grafitis y todo tipo de soportes destinados a hacer de la imagen una voz de denuncia contra la represión estatal o el ataque armado a cualquier población civil (Borja-Villel y Peiró, 2017, p. 11).

Así, la sexta razón que puede explicar que el *Guernica* haya alcanzado relevancia histórica excepcional es que se ha empleado como símbolo universal del antibelicismo y, como ha dicho la cita anterior, como denuncia contra cualquier represión.

Creo que la verdadera excepcionalidad del *Guernica* reside en su complejidad y en la pluralidad de efectos que puede causar en diferentes personas. Casualmente, tanto mi abuelo paterno como mi abuela materna nacieron en 1937, año en el que fue pintada la obra en cuestión, por lo que los tres cumplen 80 años este año. Para ellos, el cuadro es una mera representación de la Guerra civil española. Por otro lado, mis padres recuerdan la llegada del cuadro a España en 1981, unos meses después del golpe de Estado fallido conocido como el 23-F. A diferencia de mis abuelos, para ellos la llegada del cuadro representó el comienzo del afianzamiento de la democracia. Una generación ve en el *Guernica* un episodio de guerra, mientras que la siguiente ve representado en él la Transición. Por último, para mí no evoca tanto un episodio histórico específico, como la irracionalidad del sufrimiento injusto de personas, a causa de cualquier guerra en cualquier lugar del mundo.

191 "It has long been over-interpreted as a major political statement" (la traducción al español es propia).

Conclusiones: síntesis de los motivos que explican la relevancia histórica excepcional del *Guernica* de Picasso

Tras analizar en profundidad las múltiples razones para explicar la excepcionalidad del *Guernica* de Picasso, podemos concluir que es una mezcla de al menos seis razones que responden a la pregunta de investigación planteada. El *Guernica* ha adquirido una relevancia histórica excepcional porque fue un encargo del gobierno de la II República española en un momento histórico trascendental, porque el bombardeo de la ciudad de Guernica no fue fotografiado y la obra de arte se convirtió en su imagen, porque Franco y Hitler negaron la existencia misma del bombardeo y el cuadro se convirtió en una afirmación de la verdad, porque Picasso era ya un pintor consagrado en los años 30 y el mural fue un ejemplo de vanguardia y modernidad, porque más tarde el *Guernica* se asoció a la recuperación de las libertades políticas en España y, finalmente, porque el lienzo se ha convertido en un icono del antibelicismo y en una denuncia contra la barbarie.

Futuras investigaciones podrían incidir en los aspectos artísticos en los que esta monografía no ha profundizado. Otra línea de investigación futura podría consistir en analizar y comparar con el *Guernica* otras grandes obras de la historia del arte que también han adquirido un carácter icónico y político; por ejemplo, *El Grito* de Edvard Munch o, en el siglo XIX, *La Libertad Guiando al Pueblo* de Eugène Delacroix. Esta investigación se ha limitado a apuntar las principales razones que explican que el *Guernica* haya adquirido una relevancia histórica excepcional, pero pueden existir otras e incluso podrían surgir nuevas en el futuro, ya que se trata de una obra de arte viva y próximas generaciones la sentirán de modo diferente.

Desde 1937, el cuadro ha sido capaz de expresar, enlazar y vincular procesos distintos, tanto históricos como políticos, así como de producir distintos efectos dependiendo de las personas y del tiempo histórico en el que este cuadro era y es observado. El *Guernica* ha sido elevado a la categoría de símbolo internacional del pacifismo universal y de la lucha contra la opresión e injusticia que las guerras conllevan.

También es un símbolo contra la instrumentalización de la vida humana y a favor de los derechos humanos. Es un cuadro lleno de significado con una fuerza expresiva extraordinaria, admirable por sí solo como obra de arte y sobresaliente por la multiplicidad de interpretaciones que permite y el impacto que son capaces de producir.

Bibliografía

- Avilés, J. (2017). Última hora editorial sobre El Guernica. *El Cultural* 16-22 de junio de 2017, 22-23.
- Berger, J. (1993). *The success and failure of Picasso*. Nueva York: Vintage International.
- Borja-Villel, M. y Peiró, R. (2017). Introducción. En M. Borja-Villel y R. Peiró (Eds.), *Piedad y Terror en Picasso* (pp. 11-15). Madrid: Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía.
- Clark, T. J. (2013). *Picasso and Truth. From Cubism to Guernica*. Princeton, Nueva Jersey: Princeton University Press.
- De Pablo, S. (2010). Queda en pie el árbol: la imagen cinematográfica del bombardeo de Guernica y el nacionalismo vasco. *Archivos de la Filmoteca, Revista de Estudios Históricos sobre la Imagen, Segunda Época*, 64/65, 82-103.
- García López, S. (2010). Muerte en el cielo: Guernica y el imaginario del bombardeo aéreo en Estados Unidos (1936-1939). A*rchivos de la Filmoteca, Revista de Estudios Históricos sobre la Imagen, Segunda Época,* 64/65, 34-43.
- Gautreau, M. (2010). La prensa francesa frente a Guernica: el tratamiento fotográfico de un acontecimiento sin imagen. *Archivos de la Filmoteca, Revista de Estudios Históricos sobre la Imagen, Segunda Época*, 64/65, 18-33.
- Hilton, T. (1975). *Picasso*. Nueva York: Thames & Hudson.
- Irujo, X. (2017). *Gernika*. Madrid: Cátedra.
- Luzarraga, I. (2008, abril 27). Refugios de vida para Guernika. *Diario El Correo*. Recuperado de http://www.elcorreo.com/vizcaya/20080427/costa/refugios-vida-para-gernika-20080427.html
- Matud, A. (2010). Guernica en los documentales del NO-DO. *Archivos de la Filmoteca, Revista de Estudios Históricos sobre la Imagen, Segunda Época*, 64/65, 66-81.
- Mille bombes incendiaires lancées par les avions de Hitler et de Mussolini. (1937, abril 28). *L'Humanité*.
- Muñoz Bolaños, R. (2017). *Guernica, una nueva historia*. Barcelona: Espasa.
- Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía. (2017). *Piedad y terror en Picasso, el camino a Guernica*. [Tríptico para visitantes de la exposición]. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

- Perucho, J. (1963, marzo 16). *Los Picasso de la colección Sabartés*. Destino, p. 13.
- Picasso, P. (2014). *Pablo Picasso, paroles d'artiste*. París: Fage.
- Robles Tardío, R. (2011). *Picasso y sus críticos I*. Barcelona: Editorial de La Central.
- Sánchez-Biosca, V. y Tranche, R. R. (2010). El bombardeo de Guernica no tuvo lugar: imágenes del bando nacional. *Archivos de la Filmoteca, Revista de Estudios Históricos sobre la Imagen, Segunda Época*, 64/65, 44-65.
- Saura, A. (2008). *Contre Guernica*. Milán: Ed. 5 continents.
- Steer, G. (1937, 28 de abril). Historic Basque Town Wiped Out; Rebel Fliers Machine-Guns Civilians. *The New York Times,* pp. 1 y 4 (Anexo 1)
- Tusell, G. (2017). *El Guernica recobrado. Picasso, el franquismo y la llegada de la obra a España*. Madrid: Cátedra.
- Van Hensbergen, G. (2017). *Guernica, la historia de un icono del siglo XX*. Barcelona: Penguin.

Artículos de prensa extraídos de la Hemeroteca de la Biblioteca Nacional

- Con el Teatro María Guerrero invadido por una multitud, pronunció Salvador Dalí el domingo su anunciada conferencia. (1951, 13 de noviembre). *ABC*, pp. 21-22.
- El cuadro de Picasso "Guernica" será exhibido en las naciones escandinavas. (1937, 28 de noviembre). *La Libertad*, p. 1. (Anexo 5)
- Guernica de Picasso premiado en París. (1937, 28 de noviembre). *Sociedad Obrera*, p. 2. (Anexo 6)
- Iñigo Cavero: Nueva York entregará El *Guernica* en septiembre. (1981, 24 de julio). *ABC*, p. 27. (Anexo 3)
- La exposición Picasso, en Oxford. (1938, 28 de diciembre). *Sociedades Obreras*, p. 3. (Anexo 7)
- La histórica villa de Guernica fue conquistada ayer para España… (1937, 30 de abril). *ABC de Sevilla*.
- Nuestras instalaciones en la Exposición de París, exponentes de la lucha por la libertad y la independencia. (1937, 19 de junio). *El Sol*, p.3. (Anexo 4)
- Seoane, R. P. (1932, 24 de agosto). En torno a Picasso. *El Sol*, p. 3. (Anexo 2)

Anexos

Anexo I: Steer, G. (1937, 28 de abril). Historic Basque Town Wiped Out; Rebel Fliers Machine-Guns Civilians. *The New York Times*, pp. 1 y 4.

"All the News That's Fit to Print."

The New Yo

VOL. LXXXVI.....No. 28,949. NEW YORK, WEDNESDAY,

REBELS GO SLOWLY FOR FEAR OF TRAPS IN DRIVE ON BILBAO

Ahead of Schedule in Rapid Advance, They Pause to Consolidate Positions

IRUN REPORTS NEW GAINS

Insurgents There Say Drive Led by Germans and Italians Is Within 15 Miles of Goal

MADRID IS BATTERED AGAIN

Thirty More Killed on the 16th Day of Shelling—Valencia Is Bombarded From the Sea

By WILLIAM P. CARNEY

Historic Basque Town Wiped Out; Rebel Fliers Machine-Gun Civilians

Waves of German-Type Planes Fling Thousands of Bombs and Incendiary Projectiles on Guernica, Behind Lines, as Priests Bless Peasants Filling Town on Market Day

By G. L. STEER

BILBAO, Spain, April 27—Fire was completing today the destruction of Guernica, ancient town of the Basques and center of their cultural tradition, which was begun last evening by a terrible onslaught of General Francisco Franco's insurgent air raiders.

JUSTICE J. F. O'NEIL STABBED IN STREET; MOTIVE A MYSTERY

Wounded Twice in Back at 6th Ave. and 12th St.—Several See Assailant Escape

LEAVING HOME FOR COURT

Legal Papers Wife Says He Took From Safe Are Missing —Gains After 2 Transfusions

REBEL AIR RAIDERS RAZE BASQUE TOWN

REBELS GO SLOWLY FOR FEAR OF TRAPS

SCANDINAVIAN STATES PROTEST REBEL ACTS

RAINS GALLERIES

Anexo 2: Seoane, R. P. (1932, 24 agosto). En torno a Picasso. *El Sol*, p. 3

El Sol

Hoy se verá la causa seguida, en juicio sumarísimo, contra los generales San-jurjo y García de la He

Resumen de los he

TEMAS ARTISTICOS

EN TORNO A PICASSO

La Exposición Retrospectiva de Pablo Picasso, en las Galerías Georges Petit, de París, ha sido sin duda alguna el acontecimiento artístico más importante de la última temporada en París. Más de un centenar de cuadros narran por sí solos el camino vario que ha recorrido nuestro gran pintor malagueño desde su cuadro "La vida", pintado en 1903 y tantas veces reproducido, hasta llegar a su pintura actual, pasando por sus arlequines y polichinelas de colores suaves, su época de cubismo, considerada por muchos como la cúspide de su pintura, y sus mujeres, de miembros desproporcionados, monstruosas bacantes en la naturaleza, pintadas en 1923.

Se sale con la retina impresionada por la luz tan viva que irradia la mayoría de sus obras; tonos de color que hieren en el gris perenne de París, aun estando acostumbrados a este nuestro sol de España, que a veces nos hace entornar los ojos al ser heridos por su cruda

Este género de pintura causa el escándalo de algunas gentes sencillas, en cuyos cerebros limitadísimos surge de buena fe la idea de que un artista pueda dedicar toda la magna labor de su vida al solo fin de tomar el pelo a un pequeño núcleo de burgueses.

Confieso que no he llegado a descifrar todos esos trazos ingenuos y atrevidos con que Picasso parece querer divertirse en hacernos pensar para llegar a gustar de su complicada sencillez. Pero aun así, he sacado la conclusión de que admiro a Picasso. Admiración inconsciente del espíritu, lo grande en nosotros, bajo el cual se rinden nuestros sentidos, que adivinan sin comprender la belleza que todo aquello encierra: belleza y vigor de arte joven, enemigo en principio de reglas y moldes establecidos.

Picasso tendrá siempre para defenderle una legión de almas jóvenes, que, deseando romper la incomprensión que les rodea, le se-

Anexo 3: Íñigo Cavero: Nueva York entregará *El Guernica* en septiembre. (1981, 24 de julio). *ABC*, p. 27.

VIERNES 24-7-81 — CULTURA Y SOCIEDAD — ABC / 27

El ministro de Cultura se reunió con los periodistas

Iñigo Cavero: Nueva York entregará el «Guernica» en septiembre

MADRID. Iñigo Cavero, asumiendo su papel de patrón de la nave cultural española, como ministro del ramo se reunió ayer tarde en un almuerzo con los periodistas en un restaurante con nombre de resonancias marineras de alto bordo, de acuerdo con la importancia de la singladura. Muchos temas en su cuaderno de bitácora y todos importantes, que fueron desgranándose con sencillez y su ya conocida y expedita contundencia informativa. Mil novecientos ochenta y uno ha sido un año de grandes bienes en materias artísticas —exposición de Henry Moore, negociación del «Guernica», grandes retrospectivas de Picasso y de Dalí a la vista— y diversas reconversiones culturales. Con expectativas, pese a todo, muy confortantes.

Tema mayor fue, sin duda, el de la vuelta del «Guernica», el cuadro de Picasso. Cuadro que, por cierto, según opinan los expertos, Josep Renau entre ellos, está pintado sobre uno bocetos referidos a la muerte del torero Ignacio Sánchez Mejías, que Picasso cambió cuando recibió el encargo del Gobierno español aplicando sus hallazgos. Iñigo Cavero afirmó que la visita del secretario de Estado de Asuntos Exteriores, señor Robles Piquer, al Museo de Arte Moderno de Nueva York permite seguir manteniendo la opinión optimista. Sólo falta que dentro de poco venga la carta de los directores del museo y ya en septiembre —o a final de octubre, como máximo— podrá celebrarse el acto de entrega. Con la presencia de los herederos del pintor.

EL «GUERNICA», EN EL CASON

Con toda seguridad el «Guernica» será colocado en el Casón del Buen Retiro, en tanto que la magna exposición de Picasso —en la que se trabaja febrilmente en estos momentos, así como en su monumental catálogo— estará montada en el Museo de Arte Contem-

PALACIO DE VILLAHERMOSA

En el repaso, un tanto informal de los temas —los periodistas tuvieron en todo momento la palabra—, le llegó el turno al palacio de Villahermosa, sede hasta ahora de la Banca López Quesada, del que se ha dicho que podría servir de ampliación del Museo del Prado. Iñigo Cavero señaló que el edificio no se transmite al comprador del Banco. Este podrá ser adquirido por el Estado o conservarse de propiedad del Banco de España, aunque reservando el uso para el Museo del Prado. Lo que debe quedar garantizado —afirmó el señor Cavero— es la ampliación de la pinacoteca.

UNA TERCERA VIA PARA SORIA

En la reunión saltaron una vez más temas que se vienen arrastrando desde hace meses. Uno de ellos es el del puente sobre el Duero en Soria. Entre las dos alternativas existentes —la variante Norte, menos lesiva para el entorno del Duero, y la variante Sur, más viable y realizable para el Ministerio de Obras Públicas— ahora se establece una tercera solución, que consiste en un túnel, que

Seis peticiones al Ministerio de Cultura

Málaga reclama mayor participación en el centenario de Picasso

MALAGA (Francisco Acedo, corresponsal). ABC ha podido conocer las seis peticiones oficiales —de la Comisión organizadora del homenaje a Pablo Ruiz Picasso en Málaga— al Ministerio de Cultura. Estas son: 1) Participación en un 50 por 100 en la adquisición de la casa natal del pintor y colaboración en su restauración y acondicionamiento. 2) Presentación en Málaga de la exposición antológica internacional que hay en Madrid durante mes y medio. 3) El patrocinio del simposio «Picasso y el arte del siglo XX». 4) Exposición del «Guernica» en Málaga. 5) Participación al 50 por 100 en la posible adquisición de obras de Picasso por parte de Málaga. 6) Celebración en Málaga, el 25 de agosto, del acto oficial nacional conmemorativo del centenario. Todas estas peticiones han sido refrendadas por los miembros de la Comisión organizadora, hablándose de que el convenio puede firmarse en Madrid la próxima semana con Javier Tusell, director general de Bellas Artes. Por lo pronto, ayer hubo una reunión con el subdirector general de Artes Plásticas, Alvaro Martínez Novillo.

mente una suplencia coordinadora y, a lo más, ordenadora.

UN DOBLE PATRIMONIO

Anexo 4: Nuestras instalaciones en la Exposición de París, exponentes de la lucha por la libertad y la independencia. (1937, 19 de junio). *El Sol*, p. 3.

El Sol

El Pleno de nuestro Comité Central

"Pasionaria" desarrolla el informe del Buró Político en la primera sesión

Y DICE: "RECHAZAMOS TODO LO QUE PUEDA ESTORBAR A LA VERDAD"

Hacia el Partido Unico del proletariado.--La necesidad de intensificar la producción. La unidad internacional

LAS BASES PARA CONSTITUIR EL PARTIDO UNICO DEL PROLETARIADO

LA REPUBLICA ESPAÑOLA ANTE EL MUNDO

Nuestras instalaciones en la Exposición de París, exponentes de la lucha por la libertad y la independencia

La acción justamente enérgica contra los traidores

Por qué se ataca al P. O. U. M. y por qué no atacaremos nunca a las organizaciones antifascistas

Anexo 5: El cuadro de Picasso "Guernica" será exhibido en las naciones escandinavas. (1937, 28 de noviembre). *La Libertad*, p. 1.

AÑO XIX
Domingo 28 de Noviembre de 1937

La Libertad

EL GOBIERNO, EN BARCELONA

El embajador de España en Londres conferenció extensamente con el ministro de Estado

El italiano Gaida insiste en la realidad de las declaraciones atribuidas a M. Campinchi

La industria sedera de Norteamérica mantiene cerca de cuarenta y cinco mil obreros

El cuadro de Picasso "Guernica" será exhibido en las naciones escandinavas

Barcelona, 27.—La Galería parisiense Rosenberg ha solicitado del comisario español de la Exposición Internacional de París que le sea prestado el cuadro «Guernica», de Pablo Picasso, que figura en nuestro pabellón, para exhibirlo en una Exposición ambulante que dicha Galería organizará en Oslo, Copenhague y Estocolmo. El comisario español, debidamente autorizado por la Presidencia del Consejo, ha accedido a lo solicitado. El cuadro de Picasso será expuesto con la siguiente frase, que su autor ha añadido al título «Guernica»: «Acto de execración de la agresión de que es víctima el pueblo español.» Se sabe, por noticias particulares, que a este cuadro le ha sido concedido un gran premio en la Exposición Internacional de París.

Anexo 6: Guernica de Picasso premiado en París. (1937, 28 de noviembre). *Sociedad Obrera*, p. 2.

Página 2 — SOLIDARIDAD OBRERA

AGUA, PARA LOS COMBATIENTES

EL LUNES

PORVENIR

PORVENIR

INFORMACION LOCAL

Espectáculos

«Guernica» de Picasso, premiado en París

Barcelona.—La Galería parisiense Rosenberg, ha solicitado del comisario español de la Exposición Internacional de París, que le sea prestado el cuadro "Guernika", de Pablo Picasso, que figura en dicho pabellón, para exhibirlo en una exposición ambulante que la Galería Rosemberg organizará en Oslo, Copenhague y Estocolmo con cuadros de Picasso, Matisse, Braque.

El comisario español, debidamente autorizado por la Presidencia del Consejo, ha accedido a lo solicitado por la Galería Rosemberg.

El cuadro de Picasso será expuesto con la siguiente frase que su autor ha añadido al título "Guernica": "Acto de execración de la agresión de que es víctima el pueblo español". Se sabe, por noticias particulares, que a este cuadro le ha sido concedido un gran premio en la Exposición Internacional de París.

Anexo 7: La exposición Picasso, en Oxford. (1938, 28 de diciembre). *Solidaridad Obrera*, p. 3

Inglaterra lucharía hasta el fin si fueran plaga
dos los territorios coloniales

Una declaración del secretario parlamentario del Ministerio de Higiene

Los alemanes residentes en Suiza y Holanda, reciben orden de regresar a su país

Bo'cot a las mercancías japonesas en Inglaterra

Nuestro embajador en Londres, don Pablo de Azcárate, destaca, en un discurso, el heroismo de las poblaciones civiles de España

Inglaterra no quiere dar dinero a Checoeslovaquia, porque habría de ser utilizado en beneficio de Alemania

¿A cuánto estará el cambio?

Fascistas y traficantes estupefacientes

Extremo Oriente

La exposición Picasso, en Oxford

Londres, 17. — La exposición del cuadro "Guernica", de Picasso, organizada en Oxford, ha obtenido un gran éxito.

La exposición ha recogido ya 1.000 libras destinadas a enviar víveres a las poblaciones civiles de la España republicana. — Agencia España.

encalla en el Guadalquivir

Navarro Tomás expo

Determinación de las propiedades físicas del sistema estelar *Gamma Cassiopeia*

Pablo Drake Hernández

Equipado con sus cinco sentidos, el
Hombre explora el Universo que lo rodea
y a sus aventuras las llama Ciencia.
(Hubble, 1929)

Agradecimientos

Agradezco al profesor Fernando Sánchez su apoyo en el inicio de esta aventura, a Andrés Olivares su ayuda desinteresada a la hora de centrar la investigación, al grupo internacional de investigadores ARAS, muy especialmente a Ernst Pollmann, por su generosidad al acompañar en el tramo final del trabajo y ayudar a vislumbrar la complejidad del Universo a un estudiante de secundaria, y finalmente al profesor José Alberto Aldea García por su ayuda constante y su siempre firme y suave manejo del timón.

Abstract

En esta monografía, nos proponemos determinar las propiedades físicas principales del sistema de estrellas binarias *Gamma Cassiopeia (γCas)* respondiendo a la pregunta "¿Cuáles son las características orbitales del sistema binario *γCas* (tales como las masas de ambas estrellas, principal y secundaria, la forma y constitución material de la principal, la velocidad radial máxima de la estrella secundaria y el periodo orbital y el semieje

mayor de su órbita)?". Para ello, analizaremos alrededor de 350 espectros. De cada uno de ellos obtendremos el valor del efecto Doppler y, a partir de él, las velocidades radiales rotacionales de la estrella principal y las velocidades radiales orbitales de la estrella secundaria. Concluimos que la estrella principal presenta un disco de gas compuesto por αidrógeno y, más próximo al centro de la estrella, helio, siendo la masa del hidrógeno creciente. Además, de la estrella secundaria determinamos los valores de su velocidad radial máxima, $K=(4.29\pm0.06)\,km\,s^{-1}$, de su periodo orbital, $P=(203.46\pm0.04)\,días$, de su masa, $M_2=0.9\,M_\odot$, y del semieje mayor de su órbita, $a=400\,R_\odot$.

Introducción y fundamento teórico

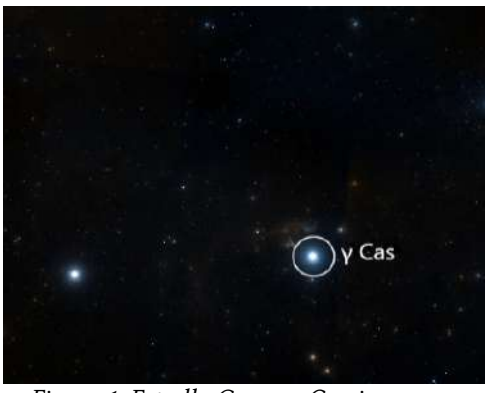


Figura 1: Estrella Gamma Cassiopea. (Recuperada del servidor Aladin Lite (DSS2) y editada).

La estrella *Gamma Cassiopeia (γCas, gam Cas)* constituye un *sistema espectroscópico binario*. Este tipo de sistema está formado por dos estrellas unidas gravitacionalmente (es decir, que orbitan en torno a un centro de masas común) cuya resolución visual resulta imposible, pero son detectables mediante el estudio de su espectro. Comenzaremos, en consecuencia, este fundamento teórico con el estudio de los espectros estelares.

Espectros electromagnéticos estelares

La radiación procedente de las estrellas consiste en ondas electromagnéticas compuestas por un continuo de longitudes de onda. Las estrellas, como un cuerpo negro, emiten radiación en todas las longitudes de onda. Esta investigación se centrará en la franja visible del espectro electromagnético (aproximadamente 400-700 nm).

Mediante el uso de espectrógrafos, podemos obtener la intensidad de radiación recibida para las diferentes longitudes de onda. En los espectros resultantes "pueden observarse numerosas *líneas de absorción*, es decir, disminuciones del flujo para ciertas longitudes de onda y, [...] *líneas de emisión*, o sea, aumentos del flujo recibido en ciertas longitudes de onda." (J. Martínez, Miralles, Marco, & Galadí-Enríquez, 2005, pág. 161)

Las líneas de absorción y emisión se producen por la interacción de la materia con la radiación continua. Los electrones de átomos e iones poseen energías cuantizadas de transición, *E*, entre niveles electrónicos. Ello significa que son capaces de absorber fotones que posean esa energía de transición *E*, pero no cualquier otra. De la Ley de Planck $E_{luz}=hf$, donde E_{luz} es la energía asociada a radiación de una frecuencia *f*, se sigue que la luz absorbida por los diversos átomos ha de tener longitudes de onda características $\lambda=\frac{hc}{E}$, donde *E* es la energía de transición (de un electrón entre dos niveles particulares), *c* es la velocidad de la luz, y *h* es la constante de Planck. Estas longitudes de onda serán invariables para cada salto particular entre dos niveles electrónicos de un determinado elemento.

Por su parte, un electrón que ha absorbido una cierta energía se encuentra en un estado inestable de sobreexcitación, tendiendo a volver a la situación de mínima energía expulsando la energía sobrante en forma de radiación electromagnética. La radiación así emitida tendrá también asociadas ciertas longitudes de onda características.

Gustav Robert Kirchhoff resumió estas ideas en las conocidas como *Tres Leyes de la Espectroscopia de Kirchoff:*

1. Un sólido, líquido o gas luminoso emite radiación de todas las longitudes de onda.
2. Un gas caliente de baja densidad situado frente un fondo frío presenta un espectro de líneas de emisión.
3. Un gas frío de baja densidad situado frente a un fondo caliente presenta un espectro de líneas de absorción. (Palma, s.f.)

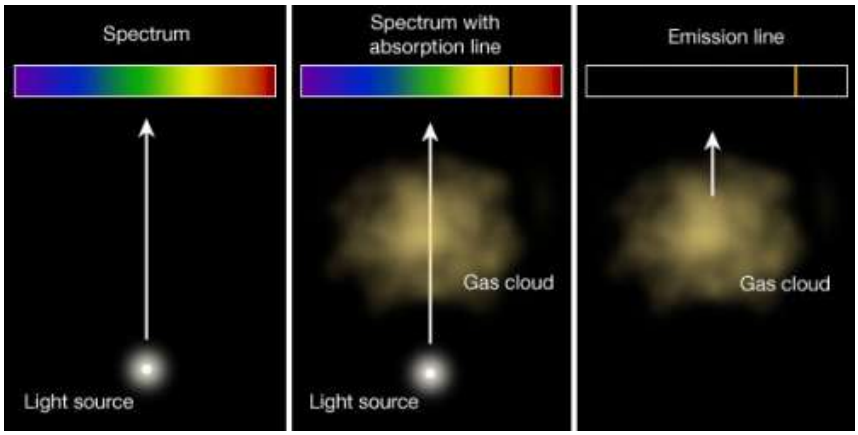


Figura 12: Esquema de las tres leyes de Kirchoff. (Penn State Astronomy & Astrophysics, s.f.).

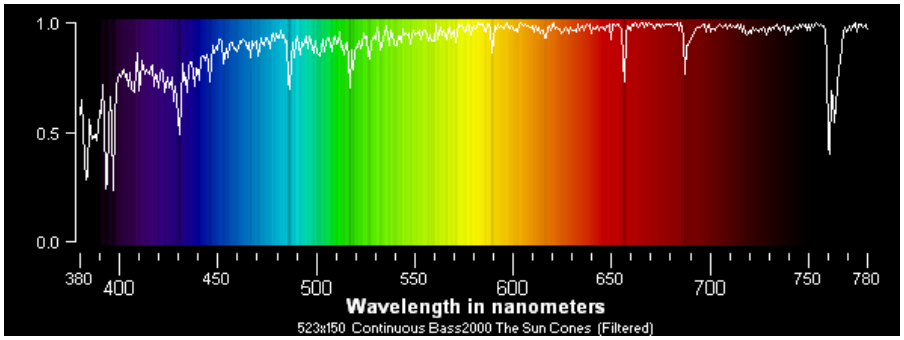


Figura 2: Gráfica del espectro visible solar con los correspondientes colores. Se aprecian las líneas de absorción (negras) correspondientes a los mínimos de la gráfica. (McNish, 2012)

La aparición de determinadas líneas espectrales revela, pues, la presencia de elementos. Además, la proporción entre los estados energéticos de ciertos elementos indica características físicas diversas (como la temperatura). En consecuencia, el estudio espectral hace posible clasificar a las estrellas en distintos tipos asociados a rangos de temperaturas, masas y luminosidades.

En el Sistema de Clasificación Espectral Harvard, *γCas* corresponde a una estrella *B0 IV pe* (Stebbings & Kron, 1956). Se trata de una estrella masiva (de masa aproximada $M = 20\,M_{\odot}$, siendo $M_{\odot}$ la masa del Sol); de gran tamaño (de radio $R = 9.4\,R_{\odot}$, siendo $R_{\odot}$ el radio solar), y de alta temperatura ($T_{eff} = (30\,000 \pm 4\,000)\,K$). (Kaler, 2013)

Este sistema binario tiene, sin embargo, una característica espectral peculiar: su espectro presenta líneas de emisión.

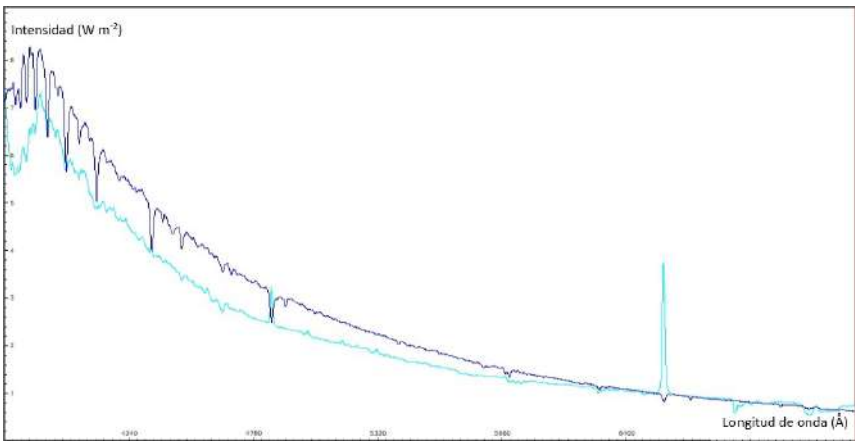


Figura 4: Comparación entre el espectro de una estrella B0V típica (en azul oscuro) y el espectro de γCas (en celeste). Espectros ukb0v y _gamcas _20180714_980_Tony Rodda. Base de datos BAA. Elaborado con VSpec.

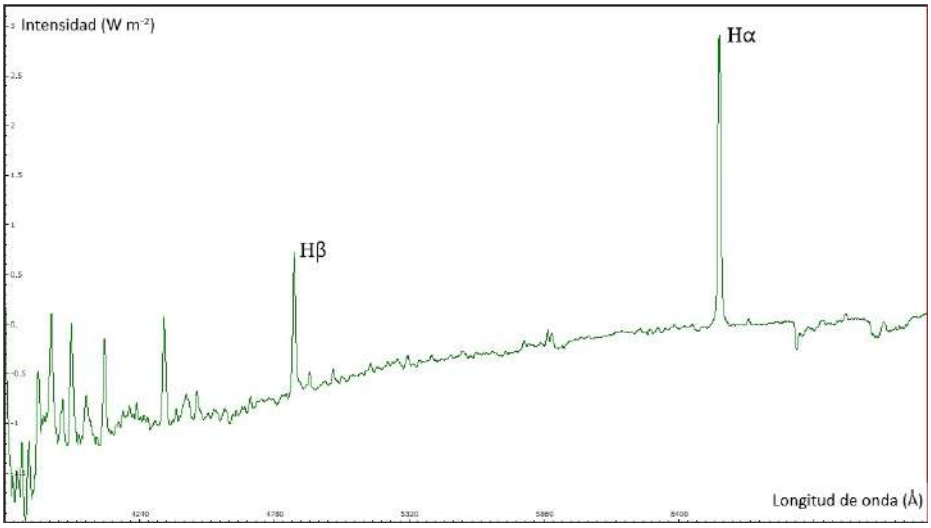


Figura 5: Sustracción de los espectros de la Figura 5. Se destacan las líneas de emisión, especialmente aquellas del Hα e Hβ. VSpec.

En las gráficas anteriores puede observarse claramente, por comparación con una estrella B0 no emisora (*Figura 4*), la naturaleza emisora, en especial en ciertas líneas espectrales (*Figura 5*), de *γCas*. El estudio detallado de estas líneas de emisión nos permitirá obtener información sobre la forma de la estrella principal.

Efecto Doppler y estrellas binarias espectroscópicas

> "La longitud de onda observada de cualquier línea espectral depende [...] de la energía de la transición asociada. Pero hay que añadir que la velocidad relativa entre el emisor (objeto celeste) y el receptor (observatorio) altera esta medida."
>
> (J. Martínez, Miralles, Marco, & Galadí-Enríquez, 2005, pág. 163)

Esta alteración de la longitud de onda de la luz causada por la velocidad relativa entre emisor y observador se conoce como efecto Doppler, y responde a la siguiente expresión:

$$\lambda_o = \lambda_e \left(1 + \frac{v_r}{c} \right)$$

Donde λ_o representa la longitud de onda observada; λ_e, la longitud de onda emitida; v_r, la velocidad radial[192] de la fuente, y c, la velocidad de

192 Velocidad radial: velocidad de un cuerpo en la dirección del observador.

la luz. Desde esta expresión podemos fácilmente despejar la velocidad radial en función de la longitud de onda observada (dado que tanto la longitud de onda emitida, para un determinado elemento, como la velocidad de la luz son constantes):

$$v_r = c\left(\frac{\lambda_o - \lambda_e}{\lambda_e}\right)$$

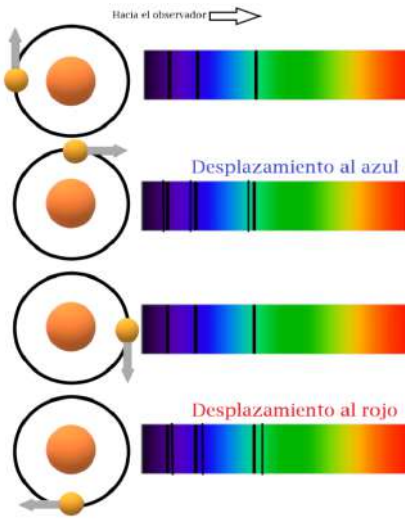


Figura 6: Esquema del Efecto Doppler en una estrella binariaSB1. (Realización propia.)

Cuando la fuente se aleja, v_r es positivo y la longitud de onda recibida es mayor que la emitida, produciéndose *desplazamiento al rojo*. Cuando la fuente se acerca, v_r es negativo y la longitud de onda recibida es menor que la emitida, produciéndose *desplazamiento al azul*. (J. Martínez, Miralles, Marco, & Galadí-Enríquez, 2005, pág. 165)

En el caso de las estrellas binarias, al presentar órbitas cerradas, se dan acercamientos y alejamientos periódicos por parte de las fuentes de luz. Las velocidades radiales de estos acercamientos y alejamientos se pueden cuantificar mediante el efecto Doppler. Nuestro sistema *γCas* constituye, además, un caso particular: las llamadas *binarias de una sola línea* (*SB1*).

Como se puede observar en la *Figura 7*, se produce un desdoblamiento de las líneas de absorción o emisión por efecto Doppler según el cual las líneas correspondientes a la estrella masiva se mantienen en su posición de laboratorio mientras que las líneas correspondientes a la secundaria sufren sucesivos desplazamientos al rojo y al azul, siendo este un proceso periódico.

Realizando una medición de las velocidades radiales a lo largo del tiempo se puede obtener una gráfica *Velocidad Radial-Tiempo* similar a la siguiente:

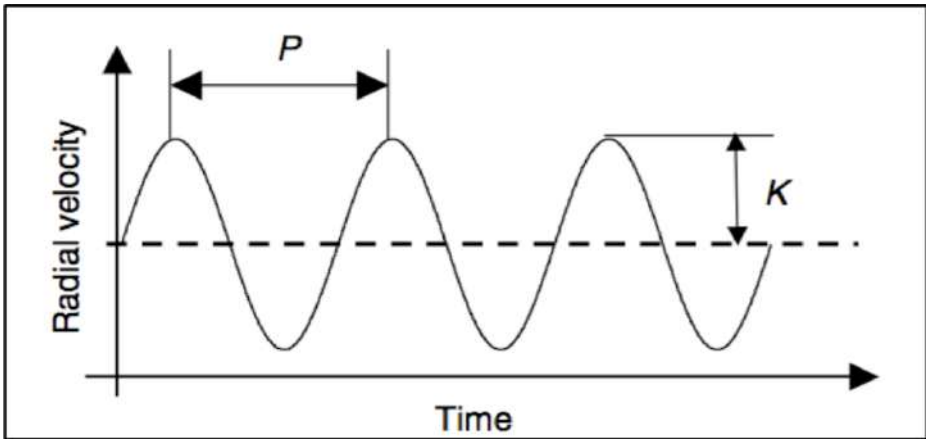


Figura 7: Obtención de parámetros a partir de la gráfica Velocidad Radial vs Tiempo. (Pudritz, Higgs, & Stone, 2007)

En la *Figura 8* observamos que los dos datos directamente obtenibles de la gráfica Velocidad Radial-Tiempo son el periodo *P* de la órbita y el máximo *K* de la velocidad radial. Estos datos permiten la determinación de otros parámetros del sistema a partir de la ecuación de la función *de masa binaria*:

$$f = \frac{M_2{}^3 \sin^3 i}{(M_1 + M_2)^2} = \frac{P K^3}{2\pi G}$$

Siendo M_1 y M_2 las masas de ambas estrellas e i, la inclinación de su plano orbital.

Ancho equivalente

El *ancho equivalente* (E_w) proporciona una manera rápida de estimar la magnitud de una línea espectral y, en última instancia, la masa asociada a la creación de esa línea. Se define como la anchura, en el continuo de un espectro, tal que el área del rectángulo que tiene por base dicha anchura y por altura la distancia del continuo al eje horizontal (intensidad cero) sea la misma que la contenida en una línea de emisión o absorción (véase *Fig. 9*).

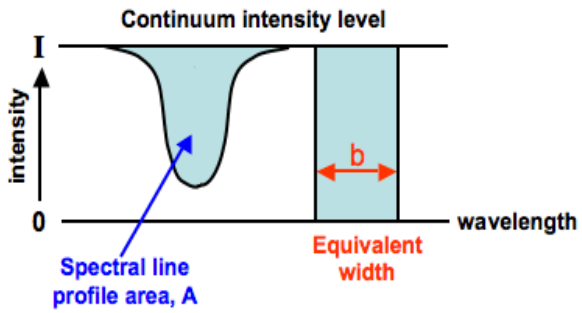


Figura 8: Esquema gráfico del ancho equivalente. (COSMOS, s.f.)

Metodología

Para realizar la investigación hemos empleado un conjunto de espectros obtenidos de las bases de datos *BeSS* y *VdS*[193]. Cada espectro corresponde a una gráfica Longitud de onda-Intensidad (con longitud de onda en angstroms (Å) y la intensidad normalizada).

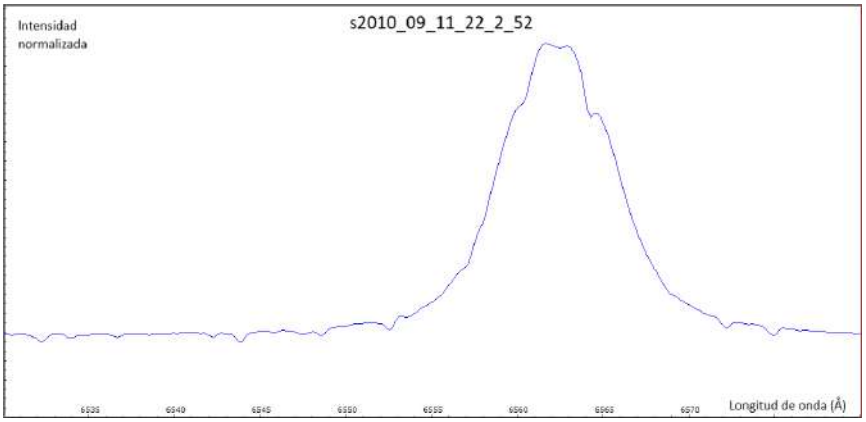


Figura 9: Espectro de la línea Hα. VdS (s2010_09_11_22_2_52).(Imagen tratada con ISIS.)

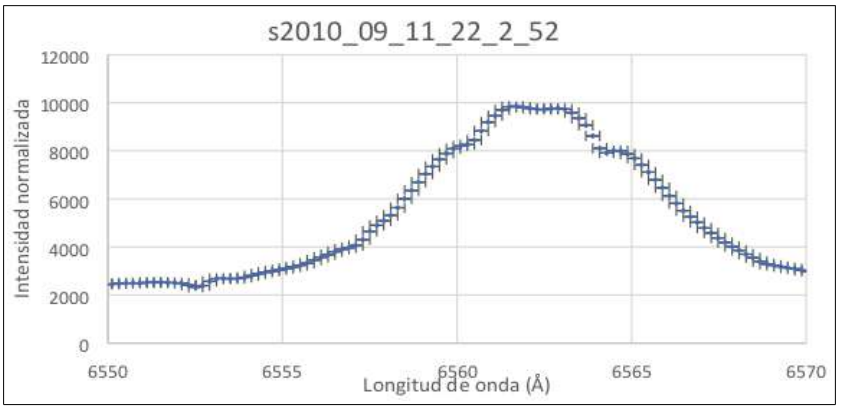


Figura 10: Mismo espectro, con los valores individuales obtenidos y sus incertidumbres. (Imagen obtenida mediante Excel.)

Con los espectros realizamos tres tratamientos distintos. En primer lugar, seleccionamos 10 espectros centrados en torno a tres líneas espectrales distintas, reveladoras de la constitución de la estrella principal: la línea *Hβ* (4861.3615 Å) del Hidrógeno Beta, la línea *Hα* (6562.8172 Å) del Hidrógeno Alfa y la línea *He I* (6678.1517 Å) del Helio I. En estos espectros, identificaremos máximos y mínimos de cada línea, y a partir de su

193 *BeSS Database*: http://basebe.obspm.fr/basebe/Accueil.php.
VdS (Vereinigung der Sternfreunde Fachgruppe Spektroskopie): http://spektroskopie.vdsastro.de/database.html

desplazamiento con respecto al valor teórico, estableceremos por efecto Doppler la velocidad radial rotacional del astro. Además, con el programa HRV 2.1[194] tendremos asimismo en cuenta la *velocidad radial heliocéntrica.* Esta velocidad se define como la velocidad propia del observador terrestre en la dirección de la estrella, y debe ser tenida en cuenta tanto a la hora del cálculo de la velocidad radial de la estrella como al calcular su velocidad radial rotacional. La velocidad radial heliocéntrica es afectada por el movimiento de la Tierra alrededor del Sol, por la rotación terrestre y por la influencia gravitatoria de la Luna.

En segundo lugar, dado que los espectros tratados presentan líneas de emisión asimétricas, es decir, presentan dos máximos de distintas intensidades para cada línea de emisión, se calculará la velocidad radial de la estrella secundaria de forma distinta. Aproximadamente 350 espectros de la línea de emisión *Hα* se tratarán mediante el programa HRV-MM[195] y el método de *correlación por reflejo* (Parimucha & Skoda, 2007). De estos 350 espectros, cerca de 140 fueron seleccionados en un rango temporal entre julio y diciembre de 2015. Este intervalo de seis meses corresponde, según las publicaciones previas, a aproximadamente el triple del periodo del sistema binario, por lo que resulta adecuado para la identificación de los parámetros buscados. Además, con el fin de reducir los errores aleatorios y observar si la tendencia hallada se mantenía, el inicial rango temporal de observación se amplió posteriormente al intervalo de septiembre de 2006 hasta noviembre de 2018.

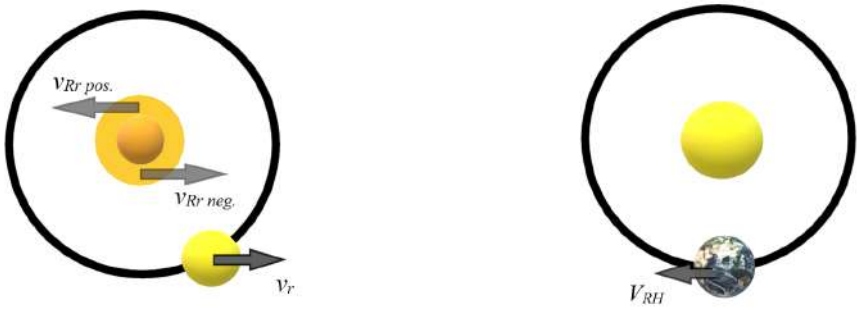


Figura 11: Esquema de las velocidades radiales implicadas. Elaboración propia.

En relación con la calidad e incertidumbre de los espectros, ambas bases de datos recogen mediciones tanto profesionales como de aficionados, de forma que, en ocasiones, la resolución de los espectrógrafos utilizados puede variar significativamente entre espectros.

194 HRV 2.1: https://astro.buecke.de/software.html
195 HRV-MM: https://astro.buecke.de/software.html

En tercer lugar, se halló la anchura equivalente E_w de cada espectro, tratando para ello los 350 espectros de *Hα* mediante el programa *VSpec*[196]. Esta aplicación calcula el valor de la anchura equivalente al seleccionar dos puntos de la línea de continuo normalizado a ambos lados de la línea de emisión, como se muestra en la siguiente imagen:

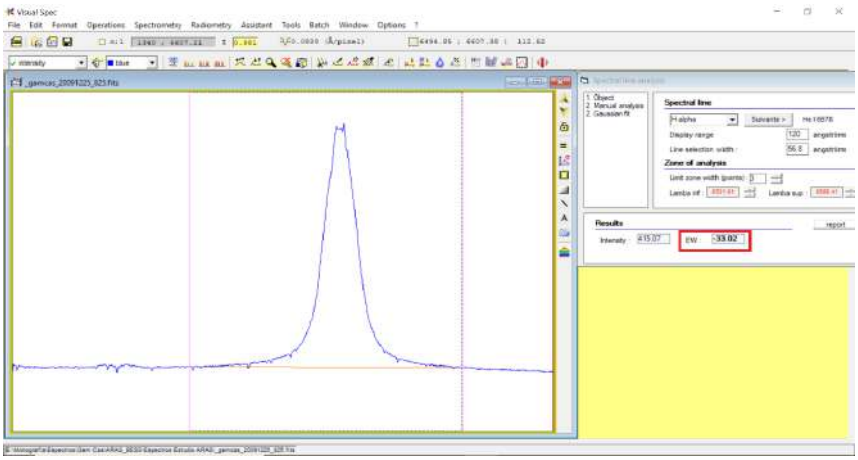


Figura 13: Programa VSpec. Análisis del espectro _gamcas_20091225_825, de la base de datos BeSS. Se puede observar la selección de medida entre las barras verticales rosas y la anchura equivalente (-33.02 Å) en la ventana de la derecha.

Para desarrollar el análisis, comenzamos definiendo las variables a estudiar y su notación. Como se ha expuesto anteriormente, para los distintos tratamientos que realizaremos, la variable independiente es siempre el tiempo t (momento de captura de los espectros) medido en Fecha Juliana (JD). La variable dependiente en el primer tratamiento es la velocidad radial rotacional v_{Rr}, medida en km s^{-1}. En el segundo análisis, la variable dependiente será la velocidad radial v_r de la estrella secundaria, medida en km s^{-1}. Finalmente, en el tercer cálculo, la variable dependiente será la anchura equivalente, E_w, medida en angstroms (Å).

Durante el experimento, tomamos como variables controladas tanto la velocidad heliocéntrica radial (calculada teniendo en cuenta tanto el momento en el que se obtiene el espectro como la posición geográfica desde la que se realiza la medición) como la resolución de los espectros (obtenida de las bases de datos).

196 VSpec: http://www.astrosurf.com/vdesnoux/

Análisis de datos

Velocidad radial rotacional y estructura de la estrella principal

A partir del análisis de distintas secuencias de espectros de las líneas espectrales Hβ, Hα y He 6678, podemos observar un patrón común:

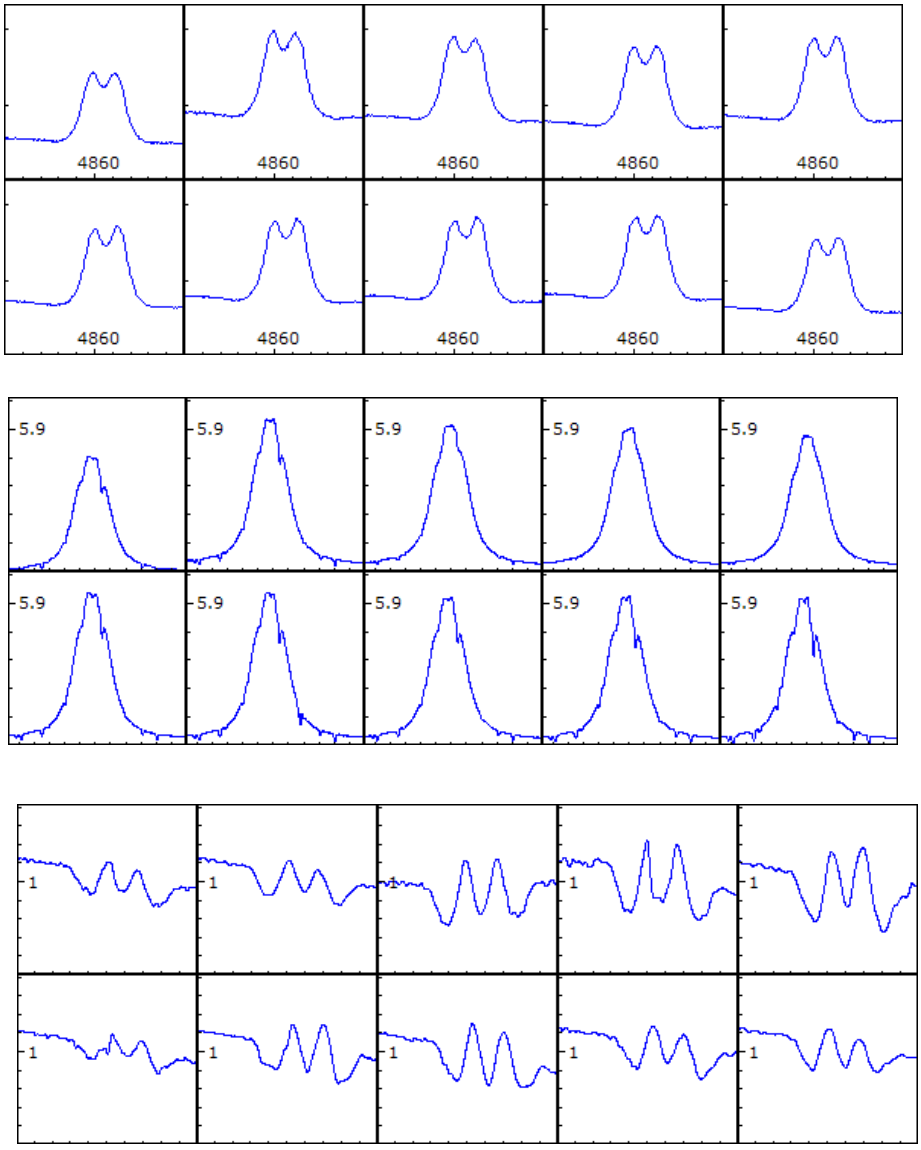


Figura 13: Sucesiones temporales de las líneas de emisión del Hβ, Hα y He6678, de arriba a abajo. En el eje X se representan las longitudes de onda y en el eje y, la intensidad relativa. (Imagen compuesta con VSpec.)

Puede apreciarse cómo, a lo largo del tiempo las gráficas siempre presentan dos máximos en torno a la línea de emisión teórica.

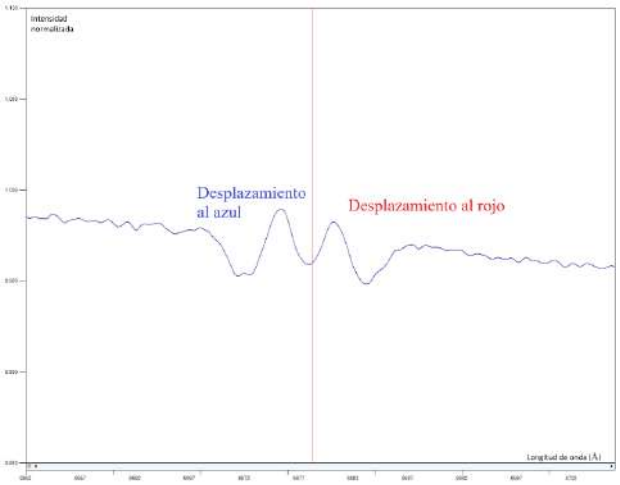


Figura 14: Línea de emisión He 6678. Con una línea roja se señala lalongitud de onda de laboratorio de la línea de emisión.

En la *Figura 14* podemos observar cómo estas gráficas muestran tanto un desplazamiento al rojo como un desplazamiento al azul (respecto a la línea de laboratorio). Ello indica que lo que está produciendo la emisión se está a la vez acercando y alejando de nosotros.

Por la *segunda Ley de Kirchoff*, sabemos, pues, que debe existir una masa gaseosa que se acerca y aleja de forma continuada respecto a nosotros y que contiene hidrógeno y helio. La mejor explicación posible de ello es que la estrella principal masiva, debido a sus altas velocidades de rotación, se ha deformado para crear un disco gaseoso que gira a su alrededor. Las velocidades radiales de este disco rotacional se pueden hallar midiendo directamente el efecto Doppler de los máximos y mínimos de emisión. Analizaremos a continuación esos mínimos para el caso de los espectros de *He6678* anteriormente mostrados en la *Figura 13*.

	Espectro	Tiempo en Fecha Juliana t (JD) $\Delta t = \pm 10^{-3}\ jd$	Longitud de onda mínima desplazada al azul λ_a (Å) $\Delta\lambda_a = \pm 0.03$ Å	Longitud de onda mínima desplazada al rojo λ_r (Å) $\Delta\lambda_r = \pm 0.03$ Å
1	*gamcas_he6678_20130706*	2456480.488	6672.22	6682.66
2	*gamcas_He6678_20130715*	2456488.456	6672.23	6683.32
3	*gamcas_He6678_20130810*	2456515.418	6671.76	6682.11
4	*gamcas_He6678_20130904*	2456540.352	6672.09	6683.29
5	*gamcas_He6678_20131110*	2456607.274	6672.89	6684.07
6	*gamcas_He6678_20131202*	2456629.227	6672.78	6683.28
7	*gamcas_He6678_20131219*	2456646.24	6673.13	6683.35
8	*gamcas_He6678_20140204*	2456693.258	6673.37	6684.19
9	*gamcas_He6678_20140302*	2456719.297	6673.28	6683.72
10	*gamcas_He6678_20140518*	2456795.607	6672.51	6683.11

Figura 15: Tabla con espectros de He6678 y sus correspondientes tiempos, longitud de onda mínima desplazada al azul y longitud de onda mínima desplazada al rojo. Todos los espectros se pueden encontrar en la base de datos BeSS.

Las incertidumbres en los valores de longitud de onda se obtienen al tratar los espectros con el programa *VSpec*. La cifra recibida, $\Delta\lambda = 0.0275\ \AA$, se puede expresar, para mantener una cifra significativa, como $\Delta\lambda = 0.03\ \AA$. A continuación (*Figura 16*), presentaremos tanto los valores de la velocidad radial heliocéntrica para los tiempos asociados a cada espectro como los distintos valores de la velocidad radial rotacional para las longitudes de onda de la *Figura 15*.

	Velocidad radial heliocéntrica V_{RH} (km s^{-1}) $\Delta V_{RH} = \pm\ 0.001\ km\ s^{-1}$	Velocidad radial rotacional negativa $v_{Rr\ neg.}$ (km s^{-1}) $\Delta v_{Rr\ neg} = \pm\ 1\ km\ s^{-1}$	Velocidad radial rotacional positiva $v_{Rr\ pos.}$ (km s^{-1}) $\Delta v_{Rr\ pos} = \pm\ 1\ km\ s^{-1}$
1	17.014	-266	203
2	18.121	-266	232
3	19.424	-287	178
4	17.130	-272	231
5	-1.708	-236	266
6	-8.982	-241	230
7	-13.836	-226	234
8	-19.983	-215	271
9	-17.746	-219	250
10	4.258	-253	223

Figura 16: Tabla con las velocidades radiales heliocéntricas y las velocidades de rotación radial máxima y mínima para los espectros anteriores.

Los valores de la *Figura 16* se obtuvieron a partir de la fórmula $v_r = c\left(\frac{\lambda_o - \lambda_e}{\lambda_e}\right)$, tomando para λ_e el valor de la línea de emisión del He6678, 6678.1517 *Å*. Por ejemplo, para el espectro *gamcas_he6678_20130706*:

$$v_{Rr\ neg} = c\left(\frac{\lambda_a - \lambda_e}{\lambda_e}\right) = 300000\left(\frac{6672.22 - 6678.1517}{6678.1517}\right) = -266.467\ \mathrm{km\ s^{-1}}$$

En cuanto a la incertidumbre absoluta, a partir de la fórmula $v_r = c\left(\frac{\lambda_o - \lambda_e}{\lambda_e}\right)$ podemos deducir que, como c y λ_e son consideradas constantes:

$$\Delta v_r = \frac{c}{\lambda_e}\Delta\lambda_o$$

Y en este caso:

$$\Delta v_{Rr\ neg} = \frac{c}{\lambda_e}\Delta\lambda_a = \frac{300000}{6678.1517}0.03 = 1.35 = \pm 1\ \mathrm{km\ s^{-1}}$$

$$v_{Rr\ neg} = (-266 \pm 1)\ \mathrm{km\ s^{-1}}$$

A continuación, realizaremos la corrección de las velocidades radiales rotacionales con los datos de velocidades radiales heliocéntricas de la *Figura 16*, sumándolas ($v'_{Rr\,neg} = v_{Rr\,neg} + V_{RH}$).

	Velocidad radial rotacional negativa corregida $v'_{Rr\,neg.}$ (km s^{-1}) $\Delta v'_{Rr\,neg} = \pm 1\ km\ s^{-1}$	Velocidad radial rotacional positiva corregida $v'_{Rr\,pos.}$ (km s^{-1}) $\Delta v'_{Rr\,pos} = \pm 1\ km\ s^{-1}$
1	-249	219
2	-248	250
3	-268	197
4	-255	248
5	-238	264
6	-250	221
7	-239	220
8	-235	251
9	-237	232
10	-249	227

Figura 17: Tabla con los valores de la velocidad radial heliocéntrica y los valores corregidos de velocidad radial rotacional.

Realizando la media de los datos obtenidos en la *Figura 17* junto con los datos para las líneas del hidrógeno, obtenemos velocidades radiales rotacionales medias.

Línea espectral	Velocidad radial rotacional media positiva $v_{Rr\,pos.}$ (km s^{-1})	Velocidad radial rotacional media negativa $v_{Rr\,neg.}$ (km s^{-1})
Hβ (4861Å)	59 ± 7	-86 ± 8
Hα (6562Å)	14 ± 8	-39 ± 10
HeI (6678Å)	230 ± 30	-250 ± 20

Figura 18: Tabla con las velocidades radiales rotacionales medias y sus respectivas incertidumbres.

La incertidumbre de la media se calculó utilizando la expresión

$$\Delta\bar{\imath} = \frac{Valor\ máximo - valor\ mínimo}{2}$$

Para el Helio en sus valores positivos,

$$\Delta v_{Rr\,pos.} = \frac{Valor\,máximo - valor\,mínimo}{2} = \frac{264-197}{2} = 33.5 = 30$$

Velocidad radial de la estrella secundaria. Características orbitales

Para calcular los parámetros de la órbita de la estrella secundaria es necesario hallar la evolución temporal de su velocidad radial. Con el rango temporal de muestra (julio a diciembre de 2015), el análisis de las velocidades radiales a lo largo del tiempo dio el siguiente resultado.

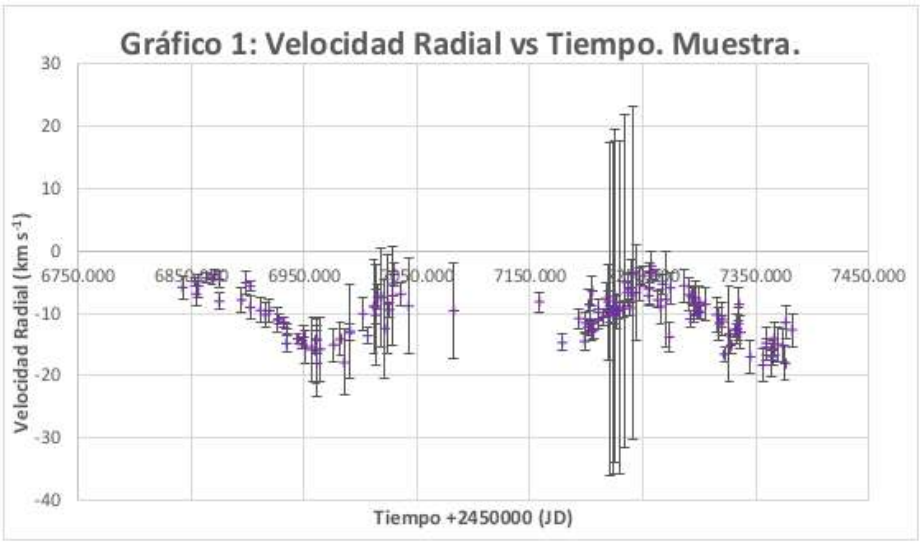


Figura 19: Gráfico 1_Velocidad Radial vs Tiempo. Rango muestra. Incluye incertidumbres.

Las incertidumbres en el eje de ordenadas fueron calculadas, teniendo en cuenta que la incertidumbre de cada espectrómetro es distinta, con la expresión $\Delta v_r = \frac{c}{\lambda_e}\Delta\lambda_o$ para cada valor. En el eje de abscisas, las incertidumbres son de $\Delta t = \pm 0.001\ jd$, por lo que no resultan significativas. Podemos observar (en especial en la *Figura 20*) una tendencia periódica en la gráfica, tendencia que se corresponde con las predicciones.

A continuación, realizaremos una aproximación sinusoidal a los valores dato con ayuda del programa online *ZunZunSite3*. La solución será expresada en la forma:

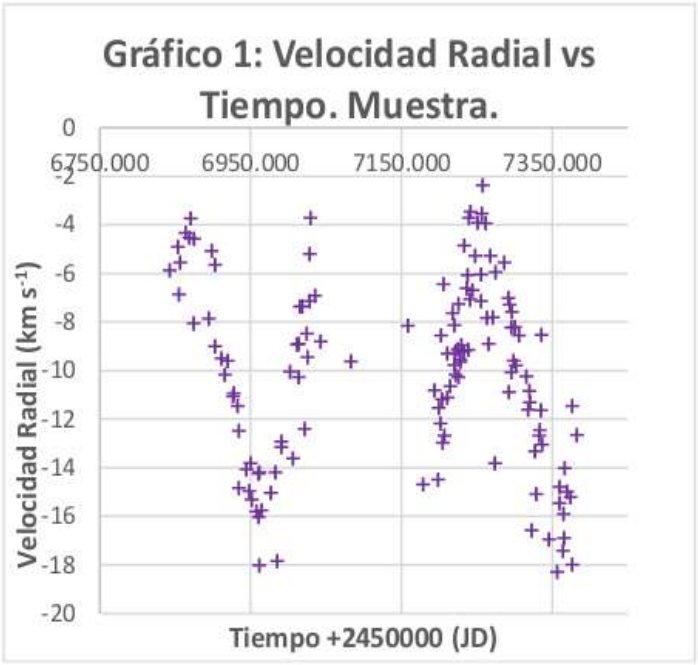


Gráfico 1: Velocidad Radial vs Tiempo. Sin incertidumbres.

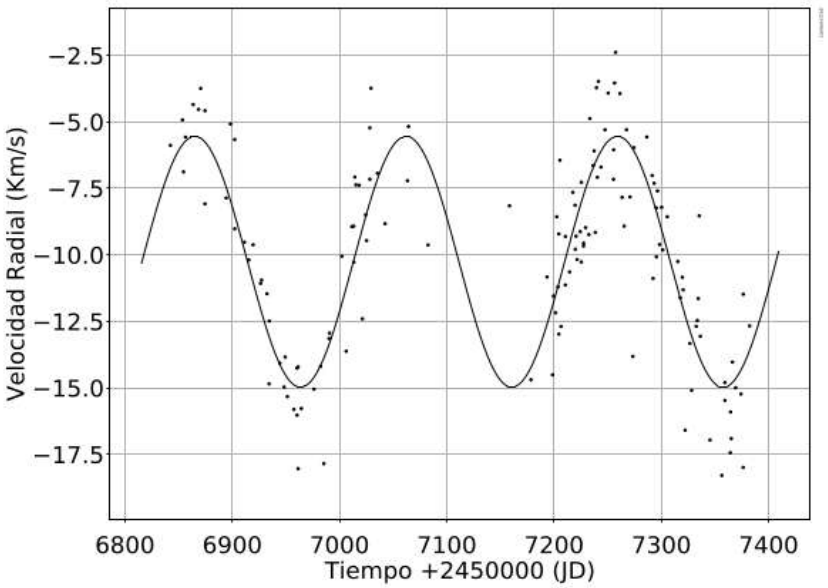


Gráfico 2: Velocidad Radial vs Tiempo. Ajuste sinusoidal. ZunZunSite3.

La función de ajuste tiene los siguientes parámetros:

$$A = -4.72 \pm 0.06$$
$$c = 200 \pm 500$$
$$w = 99 \pm 1$$
$$d = -10.26 \pm 0.03$$

Dado que el programa no permite introducir barras de error, se decidió sumar y restar respectivamente las incertidumbres absolutas a los puntos dato y realizar otras dos aproximaciones, para ver si la diferencia con respecto a los parámetros originales era mayor que la incertidumbre presentada por el programa. Los resultados fueron:

$$A_M = -4.82 \pm 0.2 \qquad A_m = -3.7 \pm 0.2$$
$$c_M = -100 \pm 1700 \qquad c_m = 300 \pm 8600$$
$$w_M = 101 \pm 3 \qquad w_m = 103 \pm 4$$
$$d_M = -7.62 \pm 0.09 \qquad d_m = -13.3 \pm 0.2$$

Como vemos, la diferencia de los parámetros originales con respecto a estas aproximaciones máxima y mínima es mayor que sus incertidumbres, luego podemos reescribir los parámetros con esta nueva incertidumbre:

$$y = A \sin\left(\pi \frac{x-c}{w}\right) + d \qquad \begin{matrix} A = -4 \pm 1 \\ c = 200 \pm 500 \end{matrix}$$
$$w = 99 \pm 4$$
$$d = -10 \pm 3$$

A partir de estos parámetros, podemos deducir dos elementos orbitales para este grupo muestra, a saber, el máximo K de la velocidad radial, y el periodo P de la órbita. En particular, K será directamente igual al parámetro A, puesto que equivale a la amplitud de la función. Por lo que hace al periodo, su cálculo requiere una serie de transformaciones matemáticas.

$$K_m = A = (-4 \pm 1)\, km\, s^{-1}$$
$$P_m = 2w = 2(99 \pm 4) = (198 \pm 8)\, días$$

A continuación, incluiremos esta muestra dentro del conjunto total de datos estudiados.

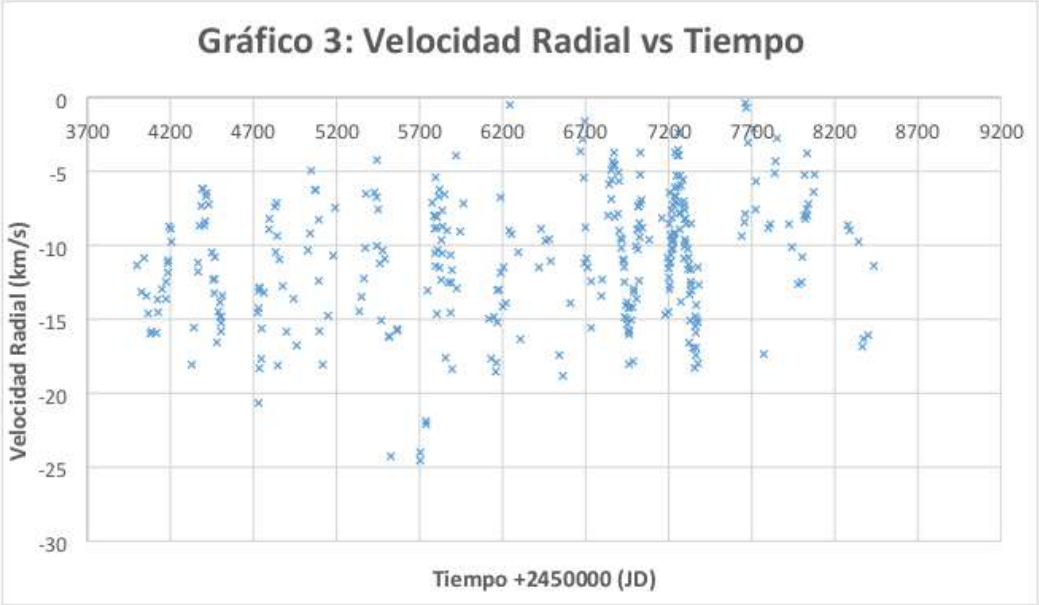


Figura 22: Gráfico 3 Velocidad Radial vs Tiempo. Ajuste sinusoidal. ZunZunSite3.

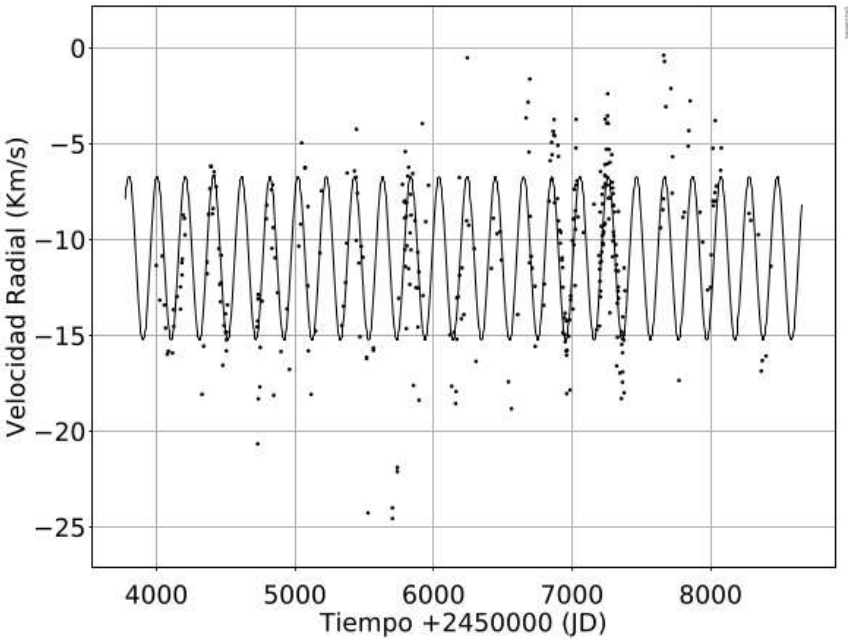


Gráfico 4: Velocidad Radial vs Tiempo. Ajuste sinusoidal. ZunZunSite3.

Se obtienen como parámetros resultantes:

$$A = 4.29 \pm 0.06$$

$$c = -500 \pm 100$$

$$w = 101.73 \pm 0.02$$

$$d = -10.98 \pm 0.02$$

Y, por lo tanto,

$$K_g = A = (4.29 \pm 0.06)\, km\, s^{-1}$$

$$P_g = 2w = 2(101.73 \pm 0.02) = (203.46 \pm 0.04)\, días$$

Como forma de corroborar la precisión de los resultados, incluiremos un diagrama de fase. Para ello, definimos un tiempo t_0 tal que la fase orbital en t_0 sea igual a 0. Establecemos que para $t_0 + nP$ (para $n \in N$), la fase sea 0 de forma que todos los periodos se acumulan en una misma fase.

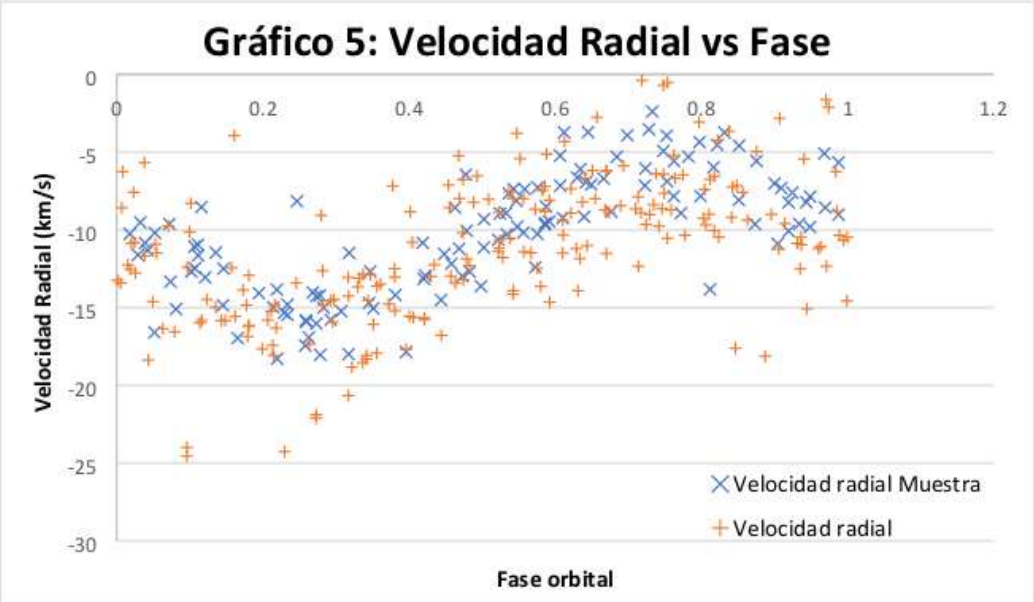


Figura 24: Gráfico 5_Velocidad Radial vs Fase.

Podemos observar *(Figura 24)* que los valores de muestra de la velocidad radial a lo largo de la fase están repartidos de manera similar a los valores generales.

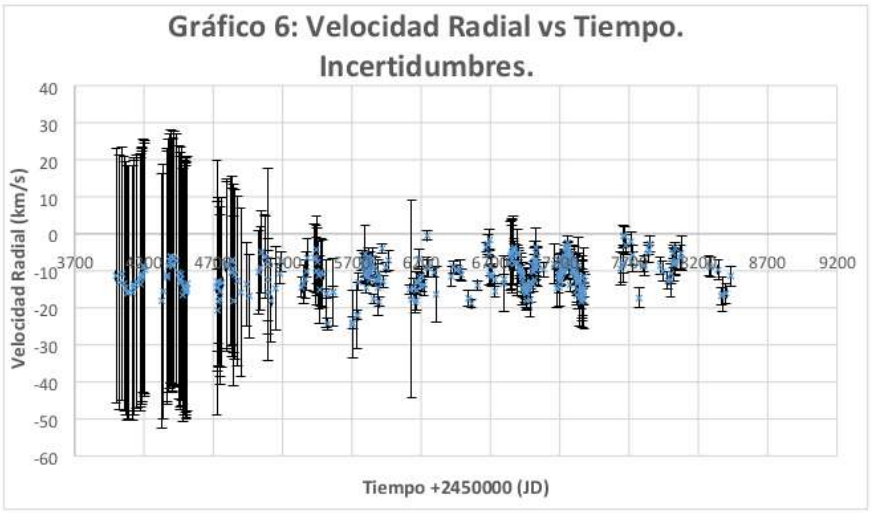


Figura 25: Gráfico 6_ Velocidad Radial vs Tiempo. Incluye incertidumbres.

Como podemos ver *(Figura 25)*, el rango de incertidumbres es desigual, con barras de error mucho mayores para los menores valores del tiempo. Esto provoca que el método utilizado anteriormente para hallar incertidumbres arroje resultados inconclusos, al hacer imposible un ajuste completo de los datos.

Ancho equivalente de la línea del *Hα*

Para los espectros de la línea de emisión del *Hα,* se ha estudiado, además de la velocidad radial, el ancho equivalente, E_w, dando como resultado la siguiente gráfica.

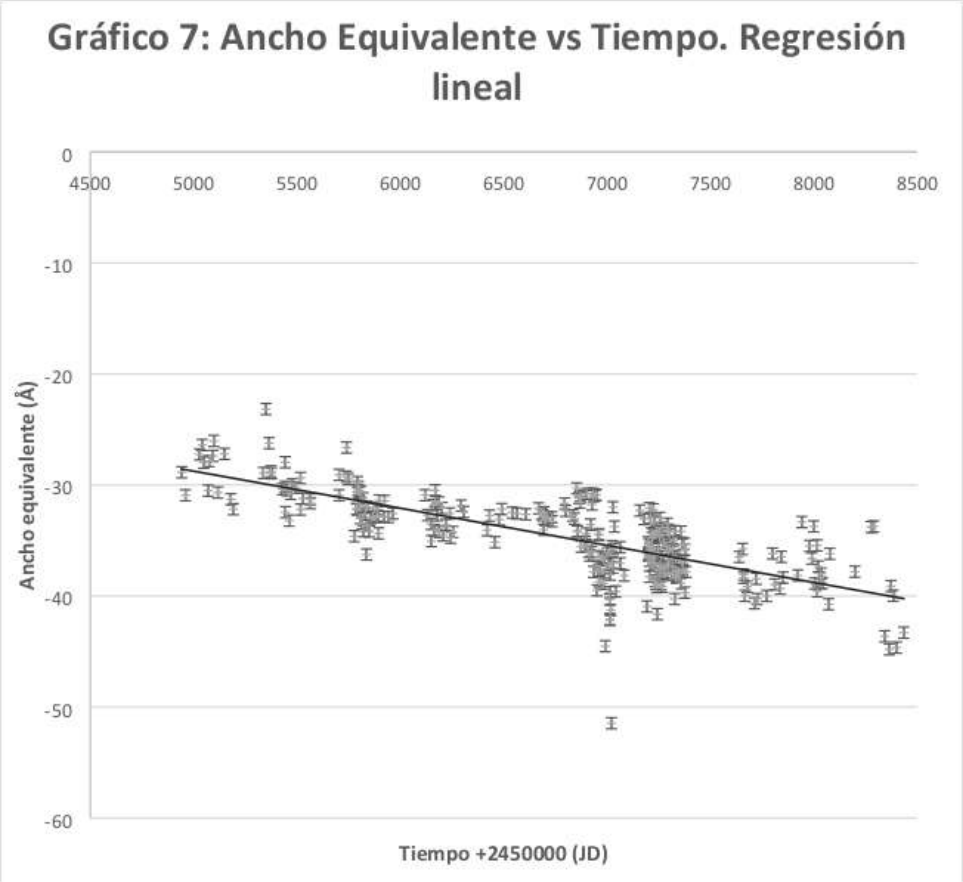


Figura 26: Gráfico 7_Ancho equivalente vs Tiempo. Aproximación lineal.

Hemos calculado para estos datos una incertidumbre de $\Delta E_w = 0.5\,\AA$. Podemos ver que parecen seguir una distribución lineal que responde al ajuste

$$E_w = -0.0033\,t - 12.046$$

Conclusiones

En esta investigación, se han alcanzado los siguientes resultados relativos a las características del sistema binario *γCas*.

En primer lugar, hemos hallado que la estrella principal está rodeada por un disco de gas de hidrógeno y helio. Estos elementos rotan con las velocidades radiales que se muestran en la *Figura 18,* en la que se puede observar que la velocidad radial rotacional del helio es mayor que la del hidrógeno. Sabemos que los cuerpos más próximos a una masa central rotan con mayor velocidad que los alejados. Ello nos permite deducir que, dentro del disco de gas, el helio está más cerca del núcleo estelar que

el hidrógeno, y la radiación *Hα* provendrá, en consecuencia, de las partes exteriores del disco (Stee, Vakili, Bonneau, & Mourard, 1998).

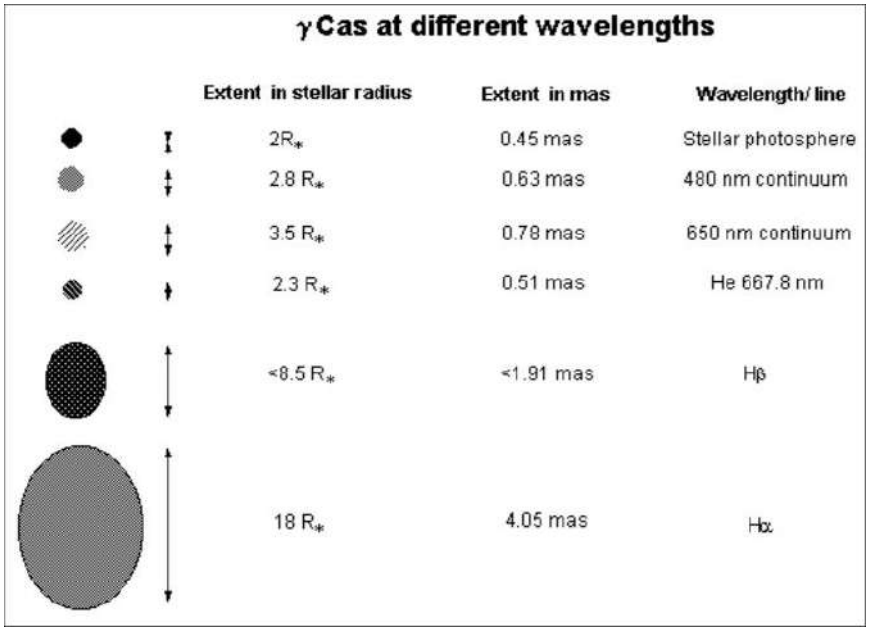


Figura 27: Distribución espectral del disco de γCas. (Stee, Vakili, Bonneau, & Mourard, 1998, pág. 272)

Por otra parte, llegamos a la conclusión de que el ancho equivalente de la línea *Hα* disminuye gradualmente según la expresión

$$E_w = -0.0033\,t - 12.046$$

Teniendo en cuenta que el ancho equivalente de una línea de emisión es, por convenio, negativo y el de una línea de absorción, positivo, la magnitud de la línea de absorción viene indicada por el valor absoluto del ancho equivalente, $|E_w|$:

$$|E_w| = 0.0033\,t + 12.046$$

Este gradual aumento del valor absoluto del ancho equivalente puede relacionase con un aumento en la masa del disco en su parte externa. (Pollmann, Vollmann, & Henry, 2014)

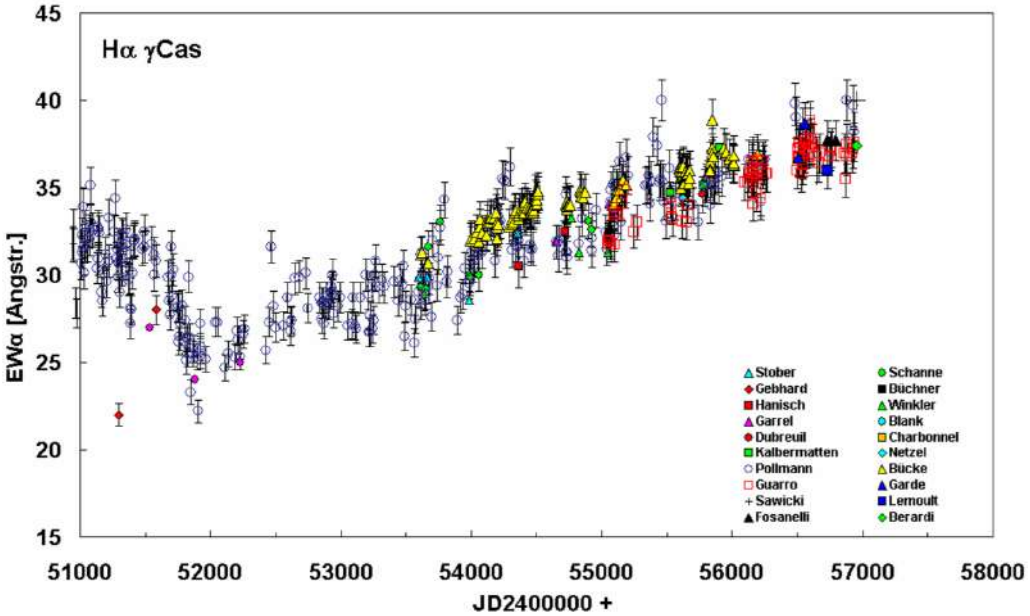


Figura 28: Ancho equivalente en función del tiempo. (Pollmann, Vollmann, & Henry, 2014)

En cuanto a la medición del periodo y la velocidad radial máxima de la estrella secundaria, alcanzamos los siguientes resultados para la muestra (K_m y P_m) y en general (K y P):

$$K_m = (-4 \pm 1)\, km\, s^{-1}$$

$$P_m = (198 \pm 8)\, días$$

$$K = (4.29 \pm 0.06)\, km\, s^{-1}$$

$$P = (203.46 \pm 0.04)\, días$$

Tomando como valores de referencia de P y K, respectivamente, (203.523 ± 0.076) días y (4.297 ± 0.090) km s^{-1} (Nemravová, 2012), observamos que ambos caen dentro del rango de error de nuestras medidas. Además, cabe destacar la precisión de las medidas generales, pues muestran una desviación de un 0.16% para la velocidad radial máxima y un 0.03% para el periodo.

Recordando la función de masa binaria,

$$f = \frac{M_2{}^3 \sin^3 i}{(M_1 + M_2)^2} = \frac{P K^3}{2\pi G}$$

y sustituyendo el valor de $M_1 = 20\, M_\odot$ (Kaler, 2013) y el valor de $i = 55°$ (Hutchings. 1970), obtenemos un valor de $M_2 = 0.9\, M_\odot$. Sustituyendo en la tercera ley de Kepler,

$$P^2 = \frac{4\pi^2}{G(M_1 + M_2)} a^3$$

obtenemos un valor para el semieje mayor de $a = 400\, R_\odot$. Ambos resultados concuerdan con los hallados en investigaciones previas (Harmanec, 2000), y describen una estrella menor que el Sol y cercana a la principal.

A continuación señalaré algunas fuentes de error y debilidades de la metodología empleada, así como sugerencias para la mejora y ampliación de la investigación.

En el tratamiento de la velocidad rotacional de la estrella principal realizamos una aproximación al asumir que la velocidad rotacional sería constante en el tiempo y su valor aproximado podría calcularse mediante la media de distintos valores. Sin embargo, como hemos concluido posteriormente, la densidad del disco no es constante a lo largo del tiempo, por lo que esta variación puede afectar a la velocidad rotacional.

Así mismo, se observa en la *Figura 18* que los valores absolutos son distintos para las velocidades radiales rotacionales positivas y negativas. Esto sugiere la existencia de un disco asimétrico, con masa a distintas velocidades en puntos opuestos de su órbita. Ello no concuerda con investigaciones previas. El asunto debe por ahora dejarse pendiente de más observaciones, ya que algunos de los resultados de la *Figura 18* presentan importantes incertidumbres (con hasta un 57% de incertidumbre relativa para la medición del Hα). Una forma de reducir estos errores y comprobar una posible tendencia en las velocidades radiales rotacionales sería valorar un mayor número de datos del He6678, distribuidos equitativamente a lo largo de un periodo mayor de tiempo.

En cuanto al cálculo del ancho equivalente, cabe destacar que, pese a que el ajuste parece similar a los valores aceptados en investigaciones previas, posee una gran incertidumbre (R^2=0.5497).

En el cálculo de los elementos orbitales a partir de velocidades radiales, hemos observado que, al valorar la incertidumbre en la muestra general, la presencia desigual de importantes incertidumbres imposibilitó un completo cálculo de los errores. Esto podría haberse solucionado con espectros de una mayor calidad para ese rango temporal (2454000-2455000 JD). Sin embargo, al analizar los errores relativos de los puntos dato, estos espectros no destacan con respecto a la media, siendo incluso

menor su error relativo que el de otros datos. Podemos concluir que estos espectros, pese a su amplia incertidumbre, poseen gran exactitud.

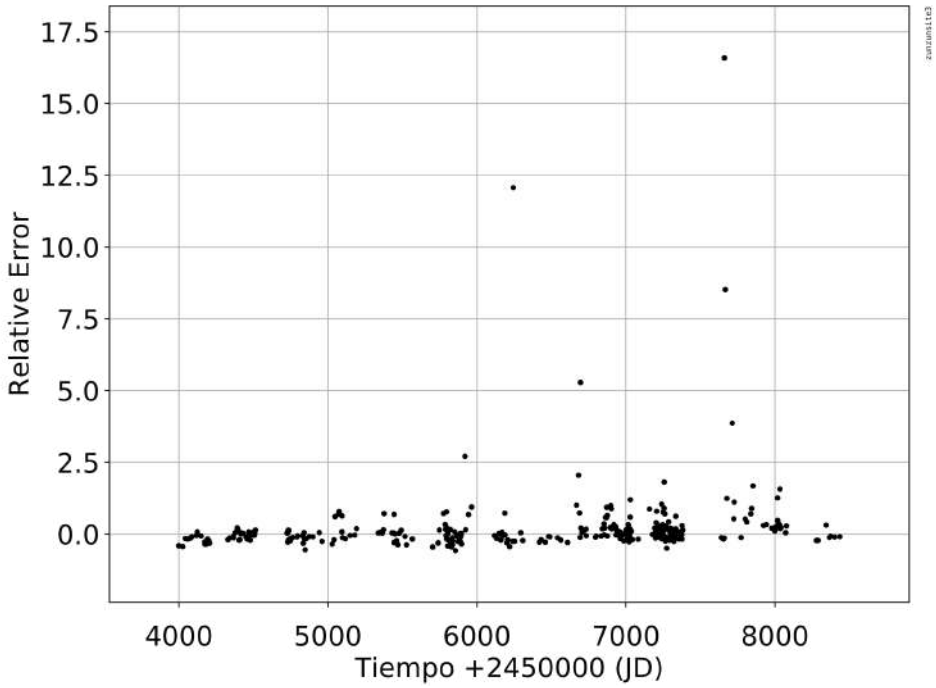


Figura 29: Error relativo de la velocidad radial vs Tiempo. ZunZunSite3

Por otro lado, la velocidad radial se mantiene en todo el rango temporal en valores negativos, que indican acercamiento constante. Teóricamente, la estrella secundaria se debería acercar y alejar periódicamente. Este hecho se puede explicar porque el sistema binario en sí posee una velocidad radial propia de aproximadamente $v_p = (-6.8 \pm 0.9)\, km\, s^{-1}$ (SIMBAD: gam cas, s.f.). Esta velocidad se correspondería con nuestro parámetro $d = (-10.98 \pm 0.02)\, km\, s^{-1}$. Podemos observar que existe una significativa diferencia entre ambos, lo que apunta a un cierto error. Además, la velocidad propia del sistema no se mantiene constante a lo largo del tiempo (Nemravová, 2012), factor considerable para una futura ampliación.

En cuanto a futuras investigaciones, se podría profundizar en el estudio de la línea espectral He6678, pues, además de permitir una corroboración de características orbitales como el periodo, permite comprender mejor los procesos del disco de la estrella principal. Entre otras cosas, permitiría determinar si existe o puede existir en un futuro transferencia de masa entre la estrella primaria y la secundaria, completando nuestra visión del sistema.

Bibliografía

Harmanec, P. e. (2000). Properties and nature of Be stars. XX. Binary nature and orbital elements of γ Cas. *Astronomy and Astrophysics, 364*, 85-88.

Hubble, E. (1929, Mayo). The Exploration of Space. *Harper's magazine, 158*, 732.

Hughes, S. (2012). *Catchers of the Light: The Forgotten Lives of the Men and Women Who First Photographed the Heavens.* ArtDeCiel Publishing.

Hutchings, J. B. (1970, Septiembre 1). Rotationally Extended Stellar Envelopes: γ Cas. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 150*(1), 55–66.

J. Martínez, V., Miralles, J. A., Marco, E., & Galadí-Enríquez, D. (2005). *Astronomía Fundamental.* Valencia: Universitat de València.

Kaler, J. (2013, Marzo 5). *Stars. Gamma Cas*. Retrieved from James B. Kaler. University of Illinois: http://stars.astro.illinois.edu/sow/gammacas.html

Nemravová, J. e. (2012). Properties and nature of Be stars. 29. Orbital and long-term spectral variations of γ Cassiopeiae. *Astronomy and Astrophysics, 537*(A59).

Palma, C. (n.d.). *Kirchoff's Laws and Spectroscopy*. Retrieved Enero 28, 2019, from Penn State. Astro 801: Planets, stars, galaxies and the Universe: https://www.e-education.psu.edu/astro801/content/l3_p6.html

Parimucha, S., & Skoda, P. (2007). Comparison of Selected Methods for Radial Velocity Measurements. *Binary Stars as Critical Tools & Tests in Contemporary Astrophysics. Proceedings IAU Symposium No. 240, 2006.* Praga: International Astronomical Union.

Pollmann, E., Vollmann, W., & Henry, G. W. (2014). Long-term monitoring of Hα emission strength and photometric V magnitude of γ Cas. *IBVS, 6109* (1).

Pudritz, R., Higgs, P., & Stone, J. (2007). *Planetary Systems and the Origins of Life.* Cambridge: Cambridge University Press.

SIMBAD: gam cas. (n.d.). Retrieved Febrero 13, 2019, from SIMBAD: http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/sim-basic?Ident=gam+cas&submit=SIMBAD+search#lab_annotations

Stebbings, J., & Kron, G. E. (1956). *Six-Color Photometry of Stars. VIII. The colors of 409 stars of different spectral types.* Berkeley: University of California.

Stee, P., Vakili, F., Bonneau, D., & Mourard, D. (1998). On the inner envelope of the Be star γ Cassiopeiae. *Astronomy and Astrophysics, 332*, 268-272.

Utah State University . (2015, Febrero 21). *Binary Stars.* Retrieved Febrero 16, 2019, from USU. Department of Physics: https://web.archive.org/web/20150221170749/http://www.physics.usu.edu:80/shane/classes/astrophysics/lectures/lec08_binaries.pd

Imágenes

- COSMOS. (s.f.). [Equivalent Width Diagram]. Recuperado el 23 de Enero de 2019, de http://astronomy.swin.edu.au/cosmos/e/equivalent+width
- McNish, L. (11 de Febrero de 2012). [Gráfica Espectro Solar]. Recuperado el 10 de Enero de 2019, de RASC Calgary Centre:
- http://calgary.rasc.ca/solarspectrum.htm
- Penn State Astronomy & Astrophysics. (s.f.). [Kirchoff's Laws and Spectroscopy]. Recuperado el 17 de Enero de 2019, de
- https://www.e-education.psu.edu/astro801/content/l3_p6.html

Base de datos

Este trabajo ha utilizado la base de datos BeSS, operada desde LESIA, Observatorio de Meudon, Francia: http://basebe.obspm.fr

Sustentabilidad en la movilidad urbana de la población joven en Colmenar Viejo (Madrid). ¿En qué medida la estructura urbana y los hábitos de movilidad favorecen una movilidad sustentable de la población joven en Colmenar Viejo (Madrid, España)?

Luis Jorge Martín de la Cuesta

Introducción y contexto

En los últimos años se ha hecho patente en las zonas urbanas de todo el mundo occidental —y el área metropolitana de Madrid, capital de España y una de las más pobladas regiones de Europa, no podía quedarse atrás— el interés por pacificar el tráfico y promover el uso de medios de transporte alternativos sustentables —o sostenibles, que viene a ser lo mismo. La razón principal es la preocupación por los altos niveles de polución en las ciudades. Esto ha llevado al ayuntamiento de Madrid a tomar medidas restrictivas contra los vehículos privados, como la creación de un área de prioridad residencial (APR) en el Centro o la redacción de un protocolo que establece restricciones al tráfico rodado en episodios de alta contaminación atmosférica. Sin embargo, la eficacia de estas medidas a corto plazo no es muy alta en el largo plazo[197]. Desde mi punto de vista, la forma de solucionar realmente el problema es fomentando los medios de transporte sostenibles (en mayor medida los desplazamientos a pie y en bicicleta, y en menor medida el transporte público). Y el foco se de-

197 (Ferran Boiza, 2019)

bería poner en la población más joven: aquella que empieza a moverse de foma independiente por primera vez y que está explorando las distintas alternativas de movilidad. La población adulta, por el contrario, suele contar con unos hábitos de movilidad muy cerrados, y se desplaza de forma mayoritaria en vehículo privado.

Además, es importante centrarse en fomentar un cambio en la movilidad en toda el área metropolitana de la ciudad. En la distribución modal de la ciudad de Madrid el uso del coche es minoritario[198]. Se debe a que en los distritos céntricos de Madrid la estructura urbana es compacta, en desplazamientos se recorre una menor distancia y los medios de transporte sustentables son más competitivos. Por el contrario, una parte importante de los vehículos están estacionados en los municipios contiguos a la capital, y durante el día colapsan las infraestructuras viarias cuando sus ocupantes se dirigen a trabajar o a disfrutar de sus momentos de ocio. Es importante que el estudio de la movilidad no se centre sólo en la ciudad central, sino en toda su región metropolitana.

Por estas razones, he decidido centrar mi pregunta de investigación en Colmenar Viejo. Esta ciudad madrileña, en la que resido desde hace 16 años, está situada al norte del área metropolitana, cuenta con infraestructuras de altas capacidades que facilitan los desplazamientos al centro de Madrid en vehículo privado y transporte público y tiene un alto porcentaje de población joven. Mi objetivo en la presente monografía será investigar y analizar de qué manera se ven favorecidas las opciones de movilidad sustentable entre la población adolescente —específicamente de aquellos con entre 15 y 19 años— de Colmenar, en torno a la siguiente pregunta de investigación:

> *¿En qué medida la estructura urbana y los hábitos de movilidad favorecen una movilidad sustentable de la población joven en Colmenar Viejo (Madrid, España)?*

Terminología y conceptos

Una vez se ha definido la pregunta de investigación, es necesario explicar los conceptos que incluye y en los que se va a basar la investigación y el análisis. El más importante, el tema central de la monografía, es la movilidad sustentable. Una buena definición del concepto la aporta el Consejo de ministros de Transporte de la Unión Europea, que define al transporte sostenible como aquel que cumple tres condiciones:

198 Fuente: Consorcio Regional de Transportes de Madrid.

- "Permite la satisfacción de las necesidades de acceso y desarrollo de los individuos, de las empresas y de la sociedad de manera segura y consistente con la salud humana y el ecosistema, y que promueve la equidad con y entre generaciones sucesivas.
- Es asequible, opera de forma eficiente, ofrece diferentes opciones de modo de transporte, y constituye la base de una economía competitiva, así como de un desarrollo regional equilibrado.
- Limita las emisiones y los residuos a la capacidad del planeta para absorberlos, limita el consumo de recursos renovables por debajo o al nivel de producción de los mismos, utiliza recursos no-renovables por debajo o al nivel de desarrollo de sustitutos renovables, y minimiza el uso de espacio y la emisión de ruidos."[199]

La movilidad sustentable, en definitiva, busca disminuir el uso del vehículo privado y el fomento de los transportes públicos y no motorizados[200].

En el transcurso de la monografía se van a estudiar la estructura urbana de Colmenar Viejo y los hábitos de movilidad de sus pobladores de entre 15 y 19 años. La estructura urbana es el conjunto de relaciones urbanísticas existentes en una ciudad —es decir, en un espacio urbano. Miguel Vigliocco y Raúl Meda (1991) hablan de cinco principales componentes de la estructura urbana de una ciudad: el suelo, el uso del suelo, las interrelaciones, los conflictos y las tendencias[201]. En este trabajo se estudia la estructura urbana de Colmenar con la lupa puesta en los jóvenes, por lo que se analiza la distribución del uso del suelo en general y de las zonas residenciales en particular —centros de generación—, y de los centros de atracción de viajes de este sector de la población.

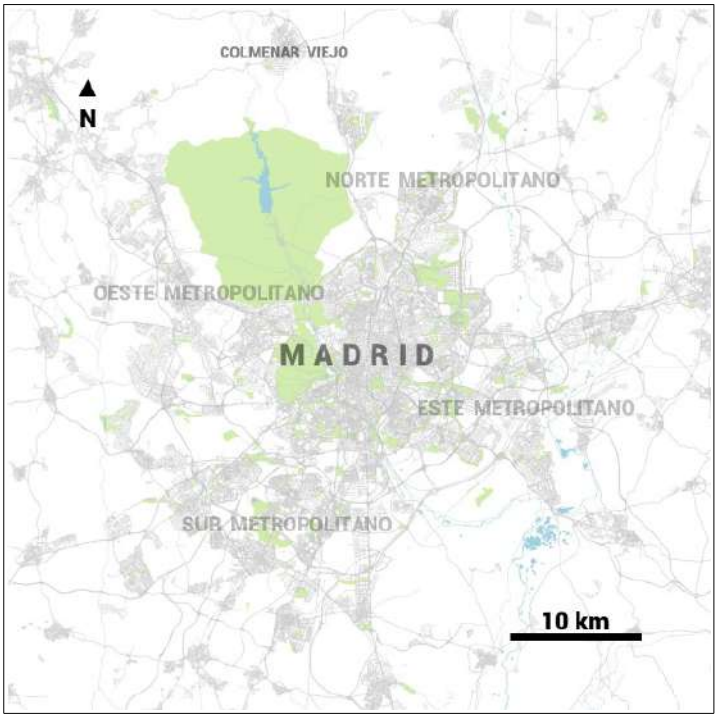
Los *hábitos de movilidad*, por su parte, hacen referencia a las distintas estrategias de desplazamiento que siguen las personas que se mueven en un entorno. Mediante su estudio se pueden dilucidar las distribuciones modales en los entornos urbanos. Cuando se estudian los medios de transporte es frecuente que sean clasificados según su naturaleza en motorizados y no motorizados. En los primeros entraría el transporte público y los vehículos privados, y como no motorizados encontraríamos principalmente la bicicleta y los desplazamientos a pie. Para entender los hábitos de movilidad es necesario estudiar la estructura urbana, los flujos de movilidad, las infraestructuras de transporte y la mentalidad de la población.

199 (Gonzalo Arjona, 2014)

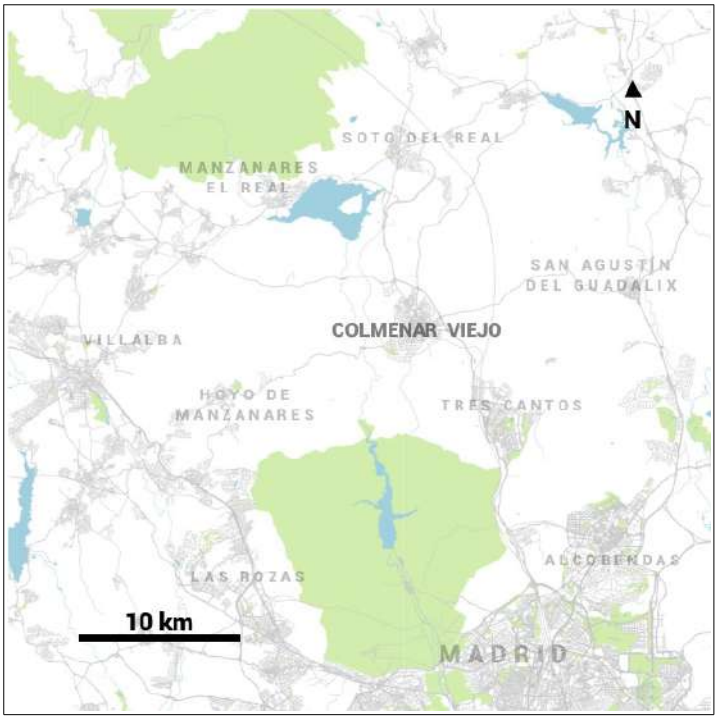
200 (Mariano González, 2007, p.9)

201 (Omar Yantorno, 2011, p.7)

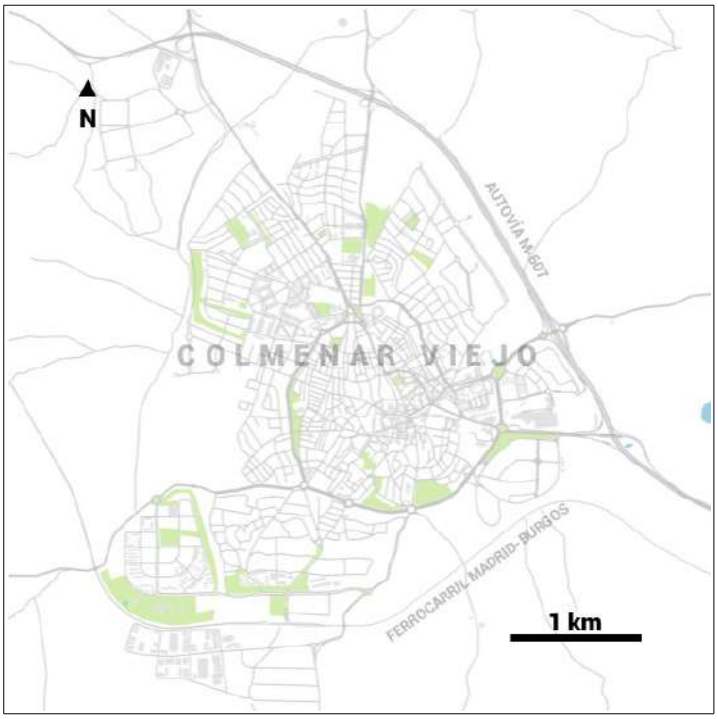
Localización



Mapa 1. Área metropolitana de Madrid, con Colmenar Viejo al norte. Hecho con Mapbox (elaboración propia)



Mapa 2. Colmenar Viejo en la Cuenca Alta del río Manzanares (centro, de norte a sur). Hecho con Mapbox (elaboración propia)



Mapa 3. Plano de Colmenar Viejo con sus dos principales infraestructuras de transporte interurbano: la autovía M-607 y el ferrocarril Madrid-Burgos. Hecho con Mapbox (elaboración propia)

Colmenar Viejo es un municipio con 49.498 habitantes empadronados en 2018[202] situado al norte del área metropolitana de Madrid, a 30 km del centro de la capital. Colmenar, lejos de ser joven, existía desde tiempo antes de que le fuera concedido el privilegio de Villa en 1504, y cuenta con una catedral edificada en el siglo XV[203]: la Basílica de la Asunción. Sin embargo, hoy en día puede ser considerada una ciudad dormitorio de Madrid. En 2018 había 20.710 residentes afiliados a la seguridad social, pero tan sólo 11.920 trabajadores afiliados en el municipio; es decir, incluso si el 100% de quienes trabajasen en Colmenar vivieran en la ciudad, estaríamos hablando de al menos 8.790 desplazamientos diarios por motivos de trabajo. La cifra real es mayor debido a la afluencia de trabajadores de otros municipios —es un valor difícil de cuantificar por la falta de datos estadísticos.

Como se ha visto, Colmenar Viejo ha sido un municipio relevante en la provincia de Madrid desde tiempo atrás. Sin embargo, el mayor crecimiento de la ciudad no se produjo hasta la década de 1960. A mediados de los 70 ya se había duplicado la población respecto a la anterior década.

202 Fuente: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.

203 Fuente: TurismoMadrid

En el *Gráfico 1* (pág. 9) se puede apreciar que en 1991 la población empadronada disminuyó drásticamente, pero esto se debe a que desde 1981 se estaba comenzando a poblar una nueva ciudad al sur del término municipal colmenareño: Tres Cantos, que hasta 1991 no se constituyó como municipio ni se le fue concedido ayuntamiento propio. Por lo tanto, la realidad es que el crecimiento poblacional ha sido continuado en Colmenar Viejo durante la práctica totalidad del siglo XX —exceptuando el periodo de posguerra de la Guerra civil española (1936-1939)— y se sigue manteniendo hoy en día. Desde 1991 hasta hoy la población se ha duplicado, aumentando a un ritmo de casi 1.000 habitantes al año. Ello se debe a la rápida expansión urbana durante este periodo, tratada en el apartado *Estructura urbana* (pág. 10).

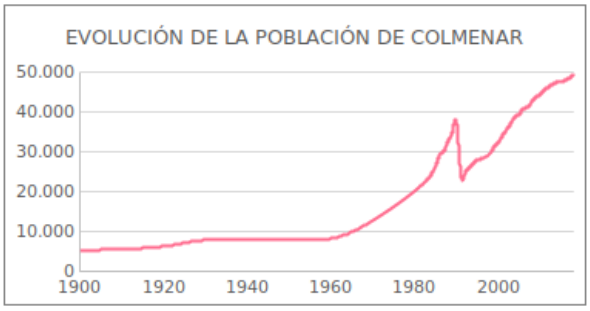


Gráfico 1. Evolución de la población de Colmenar Viejo.
Fuente: IE de Madrid, INE (elaboración propia)

Además, la población del municipio es joven. Un 23% de los habitantes de Colmenar Viejo tiene menos de 20 años[204], como resultado de la expansión de la ciudad, mencionado anteriormente. El grado de juventud de Colmenar está por encima de la media de la Comunidad de Madrid, ya que en el caso regional el porcentaje cae hasta el 20%. Es algo que Colmenar comparte con el resto de los municipios del área metropolitana, con una población mucho más rejuvenecida que la de la capital[205].

Investigación y análisis

Estructura urbana

Colmenar Viejo tiene una estructura urbana muy variada. Un paseo por la localidad es suficiente para darse cuenta de las diferencias entre una zona y otra. Mientras que en el casco histórico los usos mixtos del suelo se abren paso entre calles sinuosas donde cobra especial importancia el comercio de proximidad, en las áreas colindantes se extienden ur-

204 Fuente: Instituto Nacional de Estadística

205 (Fernando Díaz y María Lourés, 2012, p.120)

banizaciones de chalés, pareados y adosados con piscina y jardín, con la presencia de numerosas zonas verdes y algunos centros comerciales. Esta diferencia se hace latente cuando se consulta una imagen satélite de la ciudad (*Mapa 4*).

Mapa 4. Imagen satelital de Colmenar Viejo (2018). Fuente: Google Maps

Como ya se ha mencionado en la sección Localización (pág. 8), la diversidad urbanística de Colmenar se explica por los distintos marcos temporales en los que creció la ciudad, en el plano urbano y demográfico. Con el objetivo de identificar las distintas zonas de la localidad según la fecha de la que datan sus

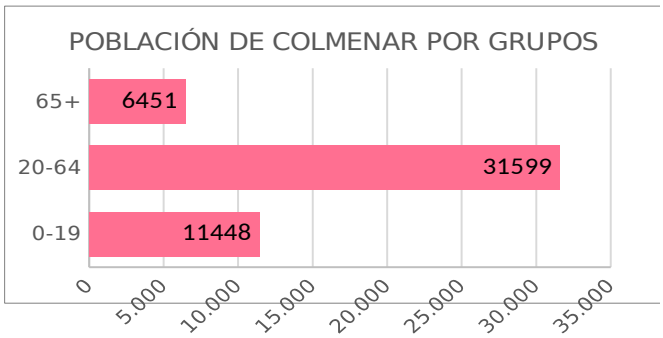
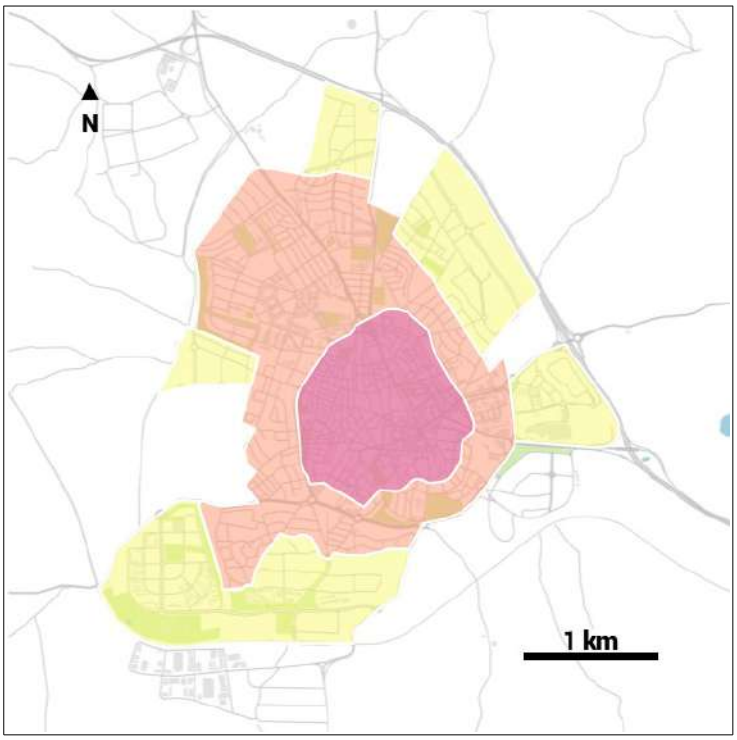


Gráfico 1. Evolución de la población de Colmenar Viejo. Fuente: IE de Madrid, INE (elab. propia)

construcciones se consultaron publicaciones académicas[206] y la información de la Sede Electrónica del Catastro, donde se puede consultar la fecha de construcción de cualquier inmueble en España. La división del territorio es el primer paso para emprender todo análisis posterior. El resultado se muestra en el *Mapa 5*.



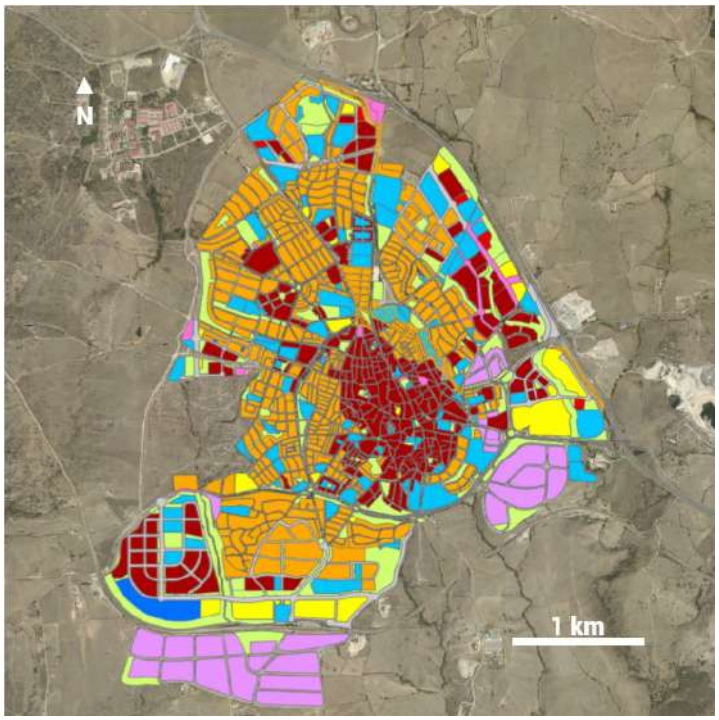
Mapa 5. Áreas de Colmenar Viejo por tipología y fechas de desarrollo (Casco histórico (hasta 1970) Urbanizaciones (1960-2007) Nuevos desarrollos (desde 2007)). Hecho con Mapbox. Fuente: Procesos de difusión residencial en antiguas capitales comarcales. Colmenar Viejo (Madrid), de Marco Adelfio; Sede Electrónica del Catastro (elaboración propia)

206 (Marco Adelfio, 2015)

Uso del suelo

Las áreas anteriormente identificadas también pueden ser reconocidas por la distribución de los usos del suelo en cada una de ellas (*Mapa 6*).

El uso predominante del suelo es el residencial unifamiliar. Sin embargo, cada zona tiene unas características especiales. En el casco histórico el uso más destacable es el residencial multifamiliar, lo que lo convierte en un área con una gran densidad de población; y tiene un déficit de espacios verdes.



Mapa 6. Planeamiento urbanístico de Colmenar Viejo, con el uso predominante del suelo (Residencial multifamiliar Residencial unifamiliar Terciario y comercial Equipamiento Industrial Zonas verdes). Fuente: Sistema de Información Territorial de la Comunidad de Madrid

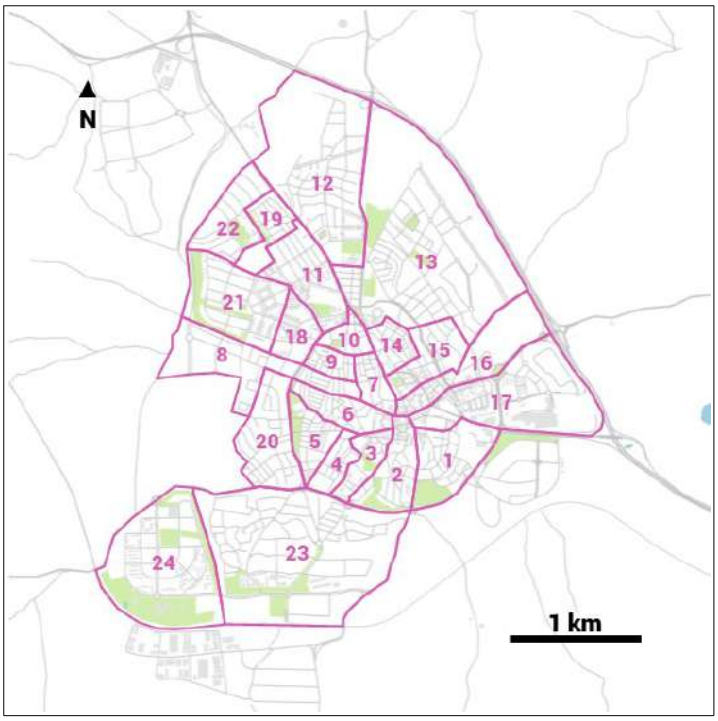
Rodeando al casco histórico se extienden urbanizaciones de vivienda predominantemente unifamiliar, donde se encuentran numerosas parcelas destinadas al equipamiento —centros educativos, deportivos o de salud— y abundan las zonas verdes. En los nuevos desarrollos vuelve a ser destacable la aparición del uso residencial multifamiliar, pero a diferencia del centro cuentan con numerosas parcelas destinadas a futuros usos como equipamiento, zonas verdes o terciario. El suelo comercial se encuentra localizado en el casco histórico —donde destacan los usos mixtos y el comercio de proximidad—, en áreas de concentración comercial en torno a las vías principales que conectan el casco histórico con las urbanizaciones (como El Mirador, El Portachuelo, Santa Teresa o Los Arcos)

y en un centro comercial donde tienen cabida las grandes superficies en el acceso sur del municipio desde la autovía, El Ventanal de la Sierra.

La estructura urbana determina la forma en la que la población joven ocupa el territorio y se desplaza por él —tema al que se ciñe la pregunta de investigación— como se va a investigar y analizar a continuación.

Patrón espacial de las áreas residenciales

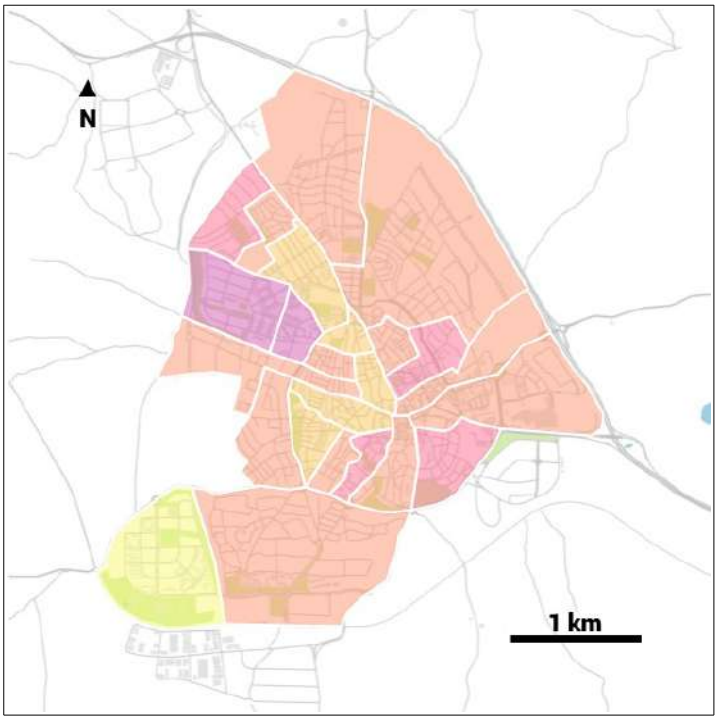
Para responder a la pregunta de investigación y poder centrarse en la movilidad de los jóvenes es necesario detectar los flujos seguidos por este sector de la población. Estos se van a producir entre centros de generación y atracción de viajes. Los primeros hacen referencia a las áreas donde residen los jóvenes.



Mapa 7. Secciones censales de Colmenar Viejo. Hecho con Mapbox. Fuente: Nomecalles (elaboración propia)

Para obtener datos acerca de la estructura de la población se estudian las secciones censales en las que el INE[207] divide Colmenar Viejo (*Mapa 7*). Mediante la obtención de los datos de población de entre 15 y 19 años de cada sección censal se puede calcular el porcentaje de esta población sobre el total y establecer comparaciones (*Mapa 8*).

207 Instituto Nacional de Estadística



Mapa 8. Porcentaje de población de entre 15 y 19 años sobre la población total por sección censal (Menos del 4% 4% 5% 6% 7% o más). Hecho con Mapbox. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (elaboración propia)

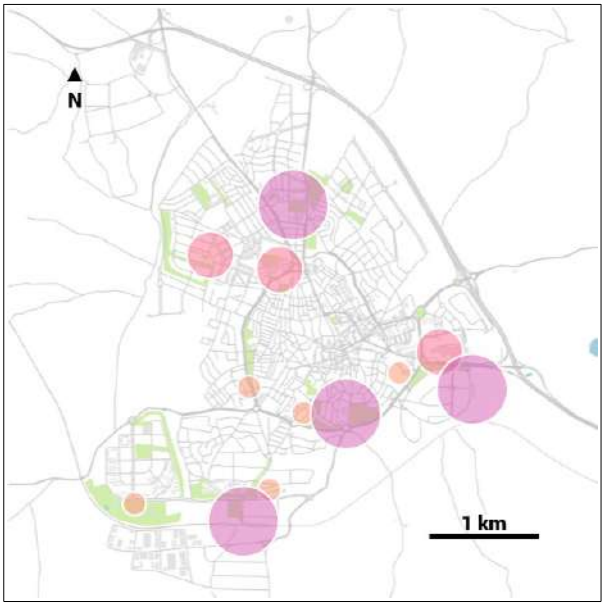
Por un lado, el mapa muestra que las zonas con menor presencia de adolescentes coinciden con el casco histórico y con los nuevos desarrollos. En las urbanizaciones, por el contrario, se concentra una gran parte de la población joven; como en Santa Teresa —sección censal 21—, donde no sólo la población de 15-19 años supera el 10% del total, sino que además es la sección en la que más jóvenes viven en número total.

Centros de atracción de viajes

En Colmenar Viejo son fácilmente distinguibles las zonas de atracción de la población joven. Aquellas con un mayor nivel de atracción —es decir, las que concentran un mayor número de viajes— se encuentran en torno a los centros educativos de mayor envergadura: los institutos Rosa Chacel, Marqués de Santillana y Ángel Corella, acudiendo a cada uno entre 500 y 600 estudiantes de entre 15 y 19 años[208]. En torno a ellos existen espacios verdes y deportivos que también son ampliamente utilizados por este sector de la población. El otro mayor foco de atracción es la estación de tren, por concentrar una parte de los desplazamientos fuera del municipio de los jóvenes, por razones de estudio o de ocio. Las demás zonas de

208 Fuente: Buscador de colegios de la Comunidad de Madrid.

atracción están localizadas en torno a las zonas comerciales (El Ventanal, El Mirador, El Portachuelo,…) y en equipamientos deportivos.



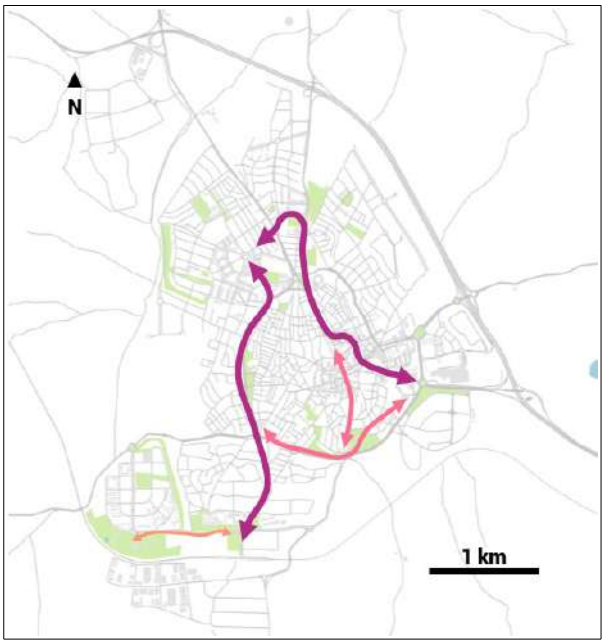
Mapa 9. Zonas de atracción de viajes de la población joven por nivel de atracción (Atracción moderada Atracción alta Atracción muy alta). Hecho con Mapbox (elaboración propia)

Como se puede apreciar en el Mapa 9, la distribución espacial de los centros de atracción es muy característica. En el casco histórico no hay centros de atracción significativos para este sector de la población, y las zonas de mayor actividad se concentran en el norte y en el sur de la localidad, y están muy distanciadas entre ellas. Este hecho va a caracterizar la movilidad de la población joven en Colmenar Viejo.

Flujos de movilidad

Si se analiza con detenimiento los *Mapas 8 y 9*, se puede llegar a la conclusión de que existe cierta coincidencia entre las zonas con una mayor densidad de población joven y aquellas que generan una mayor atracción entre la misma. Las zonas de mayor concentración tanto de población como de actividad se sitúan en el sur del casco histórico y en el noroeste de la ciudad. Esto podría suponer un ejemplo de cómo la estructura urbana favorece una movilidad sustentable de los adolescentes. Las distancias pequeñas impulsan la movilidad peatonal: más si cabe tratándose de un sector de la población que no dispone de vehículo propio. Un adolescente que vive en Santa Teresa (sección 21) puede llegar en menos de 15 minutos andando al instituto Marqués de Santillana, al centro comercial y al parque de El Mirador o a la Piscina municipal.

Sin embargo, los desplazamientos frecuentemente superan los 2 km de distancia. Una razón es que existen dos centros de gran atracción situados en emplazamientos en los límites de la zona urbana. El centro comercial El Ventanal de la Sierra, uno de los lugares que ejerce mayor atracción, se sitúa en el extremo sureste del municipio; muy alejado de una de las zonas más pobladas por jóvenes en Colmenar, el noroeste. Aún más extremo es el caso de la estación de tren. Su situación, en la parte más meridional de la ciudad, está alejada de todos los núcleos de población joven.



Mapa 10. Representación de los principales flujos de movilidad urbana de la población joven en Colmenar Viejo. Hecho con Mapbox (elaboración propia)

Además, existen centros educativos, como el instituto Ángel Corella, que presentan desafíos similares para la movilidad sustentable. Se ubica en el polígono industrial La Mina, en las afueras del municipio, y no en una zona residencial. No genera por lo tanto viajes a pie ni en bicicleta, debido además a la deficiencia de las infraestructuras. Otros institutos, como el Rosa Chacel o el Marqués de Santillana, situados en el sur y en el norte del municipio respectivamente, sí que producen desplazamientos cortos, realizados a pie en la mayoría de los casos; pero contrariamente a lo que pueda parecer, una parte importante de los jóvenes de Colmenar Viejo no acuden al instituto más cercano a sus hogares. Como recoge un

cuestionario propio realizado a alumnos del instituto Rosa Chacel[209], en el que estudio, un 29% de los alumnos colmenareños consultados vivía en el norte, a más de dos kilómetros de distancia del centro educativo, cuando en esta zona se encuentra el instituto Marqués de Santillana.

Es posible argumentar, por lo tanto, que la estructura urbana de Colmenar no favorece la movilidad urbana sustentable de los jóvenes. Existe una deslocalización excesiva de las zonas de atracción que no promueve los desplazamientos cortos, que serían más favorables si estas zonas se situasen en el casco histórico, en el centro de la ciudad.

Medios de transporte

Sin embargo, el hecho de que los desplazamientos a pie no sean siempre los mayoritarios no excluye la existencia otros medios de transporte que garanticen o contribuyan a aumentar la sustentabilidad. Estos son los medios de transporte colectivo —o transporte público— y los desplazamientos en bicicleta.

En Colmenar Viejo la movilidad urbana en transporte público se basa en una red líneas de autobús urbano e interurbano gestionadas por el *CRTM*[210]. Existen dos líneas urbanas (L1 y L2) que conectan la estación de tren con el resto de la ciudad, y diez interurbanas (610, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727 y N702) que unen Colmenar con Madrid y otros pueblos y ciudades de la región. Todas las líneas, incluidas las interurbanas, realizan paradas mientras discurren por el municipio, siendo usadas para la movilidad urbana de la población joven. Las líneas de autobús transitan por las vías principales de Colmenar, conectan los principales centros de atracción de la población joven y cuentan con frecuencias altas (inferiores a los 20 minutos en los ejes principales entre semana) haciendo del transporte público una opción de movilidad sustentable atractiva y competitiva. Y es que la red puede considerarse sustentable por distintas razones. Una de ellas es que con altos niveles de ocupación y haciendo uso de los vehículos incorporados a la flota renovados cada 5 años[211] se consigue reducir la polución que se produciría si cada usuario se moviera en un vehículo privado. Además, parte del parque de autobuses es híbrido —9 buses empleados en las líneas urbanas[212]—, contribuyendo positivamente a una movilidad sustentable y poco contaminante.

209 Tabla detallada en el Anexo.

210 Consorcio Regional de Transportes de Madrid.

211 Fuente: Consorcio Regional de Transportes de Madrid.

212 Fuente: Madridiario

Mapa 11. Mapa de las líneas de transporte público de Colmenar Viejo. Las líneas conectan las distintas zonas residenciales y los centros de atracción de la población joven, fomentándose la movilidad sustentable. Fuente: Consorcio Regional de Transportes de Madrid

El otro medio principal de transporte sustentable es la bicicleta. Si bien es cierto que su uso minoritario se debe también a factores que tienen que ver con los hábitos de movilidad de los colmenareños (ver pág. 21), hay distintos elementos de la estructura urbana que desincentivan su uso para la movilidad municipal. La topografía de la ciudad es uno de los principales responsables. Entre unas zonas y otras de Colmenar la diferencia de cotas es significativa, lo que se traduce en que gran parte de la superficie urbana se encuentre edificada en pendiente. Por ejemplo, entre la estación de tren y El Mirador, al norte del casco histórico, existe un desnivel de 88 m, lo cual no contribuye ni a un mayor uso de la bicicleta ni a una movilidad sustentable. Todo lo contrario: los desplazamientos a la estación de tren son frecuentemente realizados en vehículo privado; incluyendo a la población joven, que frecuentemente es llevada como acompañante por un conductor.

Hábitos de movilidad

Todavía faltan por analizar los hábitos de movilidad de la población joven y su influencia en la movilidad sustentable para dar respuesta a la pregunta de investigación. Mi condición de joven de 18 años y residente en Colmenar Viejo me permite plantear ciertas hipótesis sobre cómo son estos hábitos de movilidad entre el grupo de población al que pertenezco. Con el fin de obtener datos que permitiesen obtener conclusiones válidas se realizó una encuesta a 168 alumnos de más de 15 años de institutos de Colmenar que residieran en el municipio, y así obtener información sobre sus hábitos de movilidad.

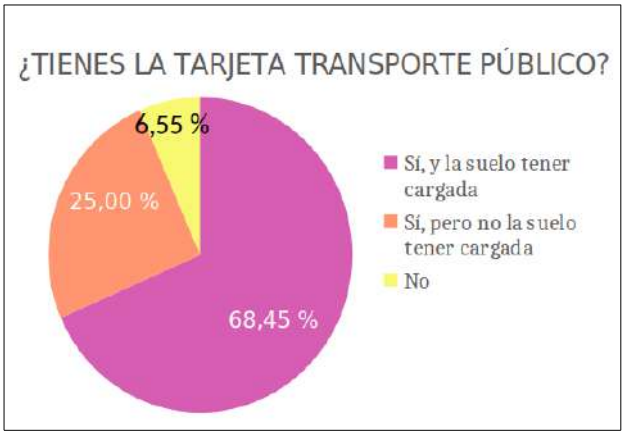


Gráfico 1. Cuestionario realizado a 168 alumnos de institutos de Colmenar Viejo. Fuente: encuesta propia

Como se desprende del *Gráfico 1*, un 93% de los encuestados tiene la tarjeta de transporte del *CRTM*, y un 68% la suele tener cargada con el abono joven —que permite realizar viajes en transporte público ilimitados en la Comunidad de Madrid—, lo que significa que un elevado porcentaje de la población joven utiliza con frecuencia el transporte colectivo.

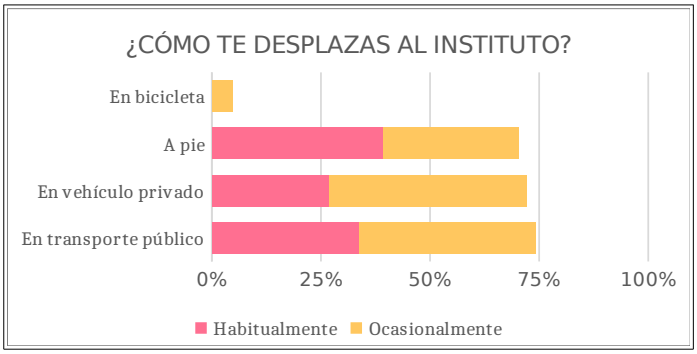


Gráfico 2. Cuestionario realizado a 168 alumnos de institutos de Colmenar Viejo. Fuente: encuesta propia

También era interesante conocer qué medios de transporte utilizan con mayor frecuencia los adolescentes para acudir al instituto, que supone el principal desplazamiento diario que realizan los jóvenes. Mientras que tan sólo el 27% (*Gráfico 2*) acuden al instituto en un vehículo privado, el resto lo hacen a pie y en transporte público en una proporción similar, lo cual favorece una movilidad sustentable. Por el contrario, un importante número, el 45% de los que no acuden habitualmente en vehículo privado lo hacen de forma ocasional, y tan sólo un 4% utilizan la bicicleta de manera ocasional.

El comportamiento de la población de entre 15 y 19 años en torno al uso de la bicicleta es precisamente otro aspecto que se debe analizar, por la consideración de este medio de transporte como reflejo de una movilidad sostenible. La encuesta realizada incluyó varias preguntas sobre los hábitos de movilidad en bicicleta (*Gráficos 3, 4 y 5*) para incorporar al análisis esa información.

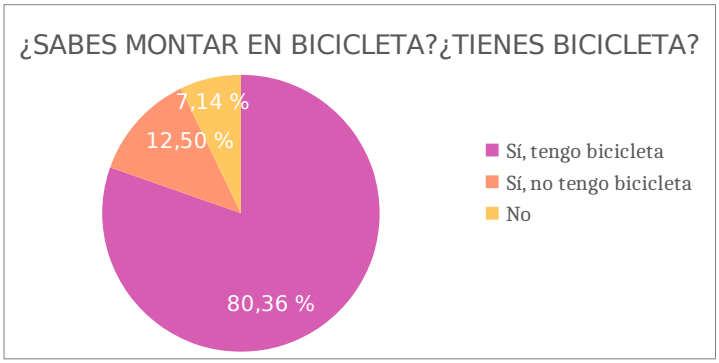


Gráfico 3. Cuestionario realizado a 168 alumnos de institutos de Colmenar Viejo. Fuente: encuesta propia

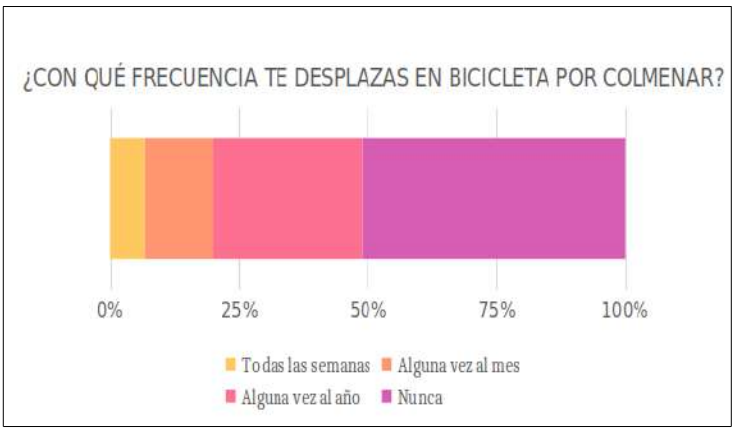


Gráfico 4. Cuestionario realizado a 168 alumnos de institutos de Colmenar Viejo. Fuente: encuesta propia

Gráfico 5. Cuestionario realizado a 168 alumnos de institutos de Colmenar Viejo. Fuente: encuesta propia

Los datos recogidos muestran que, mientras que la mayor parte (un 80%) de los jóvenes saben montar en bicicleta y tienen una en posesión, apenas son usadas como alternativa de movilidad. También se preguntó a los encuestados por las razones de que en estos momentos no utilicen la bicicleta como medio de transporte, al menos para acudir al instituto (*Gráfico 6*).

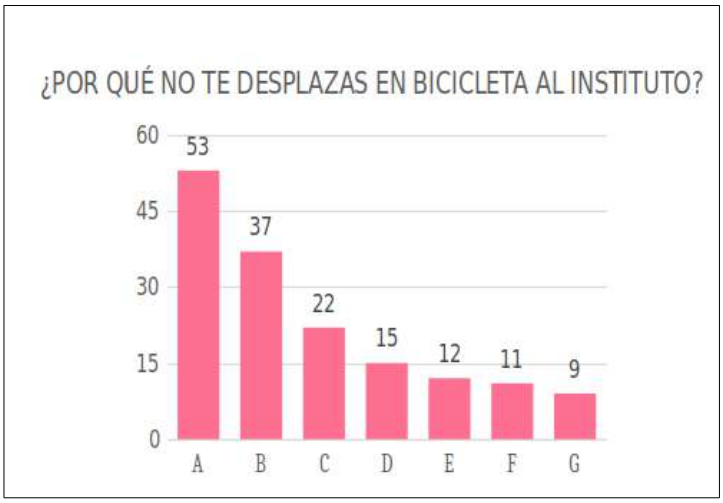


Gráfico 6. Cuestionario realizado a 168 alumnos de institutos de Colmenar Viejo (A: Nunca antes me había planteado ir en bicicleta al instituto. B: Hay mucha pendiente entre el instituto y mi casa. C: No hay suficientes carriles-bici en Colmenar. D: Tengo miedo a que me roben la bicicleta. E: Tengo miedo de ir por la calzada en bicicleta. F: No me siento seguro al montar en bicicleta. G: No me gusta montar en bicicleta cuando hace frío o calor). Fuente: encuesta propia

Muchos jóvenes no se desplazan habitualmente en bicicleta debido a los grandes desniveles entre su ubicación y su destino, a la ausencia de infraestructura ciclista —carriles bici— en el municipio o porque sienten miedo o inseguridad. Con todo, la respuesta más popular entre los encuestados fue que nunca antes se habían planteado ir en bicicleta al instituto. Esto es un signo de que la mentalidad de la población, en este caso de la joven, es responsable de que el uso de la bicicleta en Colmenar Viejo sea residual. En este aspecto, los hábitos de movilidad no favorecen la sustentabilidad de la misma.

Conclusión y evaluación

¿Se ve favorecida la movilidad urbana sostenible entre la población joven en Colmenar Viejo? La respuesta es sí. Pero ello no se debe —o tan sólo en pequeña medida— a la estructura urbana de la ciudad. Colmenar, como tantos otros municipios del área metropolitana de Madrid, creció por y para el vehículo privado. Como se ha analizado, los centros de atracción de viajes se encuentran dispersos por el entramado municipal y alejados de las áreas más pobladas por los jóvenes —que tampoco se distribuyen de manera homogénea. Cierto es que existe una buena cobertura del transporte público por todas estas zonas, pero los tiempos de viaje son superiores a los que ofrece un coche, y si los hoy adolescentes no lo usan para desplazarse es porque no pueden ni conducir ni tener uno en posesión.

Los hábitos de movilidad, por otro lado, favorecen la sustentabilidad en cuanto a que se ha conseguido atraer a los jóvenes al transporte colectivo. La reducida tarifa plana de 20€ al mes para todo el sistema de transportes madrileño, vigente desde 2015, es la causante de que como se ha visto antes cerca de un 93% de jóvenes colmenareños usen el transporte público de manera frecuente, y ha logrado que los adolescentes asuman el tren o el autobús como medios de transporte cotidianos a los que están familiarizados, a diferencia de muchos de sus padres o abuelos.

Sin embargo, todavía existe margen de mejora. Colmenar Viejo deberá fomentar el uso de la bicicleta invirtiendo en infraestructuras ciclistas e iniciando campañas de concienciación sobre su uso. En la próxima década corresponde a las administraciones fomentar este medio de transporte sustentable como alternativa de movilidad.

Bibliografía

Artículos de prensa y blogs

- Ferran Boiza. (2019, 4 de enero). Madrid incumple por noveno año consecutivo la normativa europea contra la contaminación. El Mundo. Recuperado de https://www.elmundo.es/madrid/2019/01/04/5c2e5e4-f21efa049438b45ef.html
- Gonzalo Arjona. (2014, 27 de enero). ¿Qué es la movilidad sostenible? Observatorio de la accesibilidad. Recuperado de https://www.observatoriodelaaccesibilidad.es/espacio-divulgativo/articulos/que-es-movilidad-sostenible.html
- Madridiario. (2016, 14 de enero). Colmenar Viejo ya tiene todos sus autobuses urbanos híbridos. Recuperado de https://www.madridiario.es/429683/autobuses-hibridos-en-colmenar-viejo

Publicaciones académicas

- Fernando Díaz y María Lourés. (2012). Suburbanización y cambio social en la metrópoli madrileña. Logroño, España: Universidad de La Rioja. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/269565213_SUBURBANIZACION_Y_CAMBIO_SOCIAL_EN_LA_METROPOLI_MADRILENA
- Marco Adelfio. (2015). Procesos de difusión residencial en antiguas capitales comarcales. Colmenar Viejo (Madrid). Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid. Recuperado de https://www.unioviedo.es/reunido/index.php/RCG/article/view/11014
- Mariano González. (2007). Ideas y buenas prácticas para la movilidad sostenible. Leganés, España: Ecologistas en Acción. Recuperado de http://www.mobipalma.mobi/wp-content/uploads/2017/05/pdf_Cuaderno_3_Buenas_Practicas.pdf
- Omar Yantorno. (2011). Algunos conceptos utilizados en planeamiento. La Plata, Argentina: Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de La Plata. Recuperado de http://blogs.unlp.edu.ar/planeamientofau/files/2013/05/Ficha-10-ALGUNOS-CONCEPTOS-UTILIZADOS-EN-PLANEAMIENTO.pdf

Webgrafía

- Buscador de colegios de la Comunidad de Madrid. Recuperado de http://www.madrid.org/wpad_pub/run/j/BusquedaSencilla.icm?tipoBusqueda=PROX

- Consorcio Regional de Transportes de Madrid. Recuperado de https://www.crtm.es/
- Google Maps. Recuperado de https://www.google.es/maps
- Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid. Recuperado de http://www.madrid.org/iestadis/
- Instituto Nacional de Estadística. Recuperado de http://www.ine.es/welcome.shtml
- Mapbox Studio. Recuperado de https://studio.mapbox.com/
- Nomecalles (Nomenclátor oficial y callejero). Recuperado de http://www.madrid.org/nomecalles/Inicio.icm?capaBusqueda=114
- Sede Electrónica del Catastro. Recuperado de http://www.sedecatastro.gob.es/
- Sistema de Información Territorial de la Comunidad de Madrid. Recuperado de http://www.madrid.org/cartografia/sitcm/html/visor.htm
- TurismoMadrid. Recuperado de http://turismomadrid.es/es/

Anexos

Cuestionario realizado a 168 alumnos de institutos de Colmenar Viejo residentes en el municipio

La encuesta fue realizada haciendo uso de Formularios de Google

RESPUESTA	NÚMERO DE RESPUESTAS
¿En qué instituto estudias?	
Colegio Peñalvento	13
Colegio Zurbarán	17
IES Ángel Corella	35
IES Marqués de Santillana	41
IES Rosa Chacel	62
¿En qué zona de Colmenar Viejo vives? *(sólo alumnos del IES Rosa Chacel)*	
Centro	22
Norte	18
Sur	8
Oeste	14
¿Tienes la Tarjeta Transporte Público?	
Sí, y la suelo tener cargada	115
Sí, pero no la suelo tener cargada	42
No	11
¿Cómo te desplazas al instituto de forma habitual?	
En transporte público	57
En vehículo privado	45
A pie	66
En bicicleta	0
¿Utilizas otros medios de transporte para desplazarte al instituto de forma ocasional? *(respuesta múltiple)*	
En transporte público	68
En vehículo privado	76
A pie	52
En bicicleta	8
¿Sabes montar en bicicleta? En ese caso, ¿tienes una bicicleta?	
Sé montar en bicicleta y tengo una	135
Sé montar en bicicleta pero no tengo una	21
No sé montar en bicicleta	12
¿Con qué frecuencia te desplazas en bicicleta en Colmenar? *(sólo si saben montar en bicicleta)*	
Todos los días	0
Todas las semanas	9
Alguna vez al mes	18
Alguna vez al año	39
Nunca	69

RESPUESTA	NÚMERO DE RESPUESTAS
¿Con qué frecuencia te desplazas al instituto en bicicleta? *(sólo si saben montar en bicicleta)*	
(Casi) todos los días	0
Varios días al mes	6
Alguna/una vez en mi vida	9
Nunca	120
¿Por qué no te desplazas en bicicleta al instituto? *(sólo si nunca o alguna/una vez en tu vida te has desplazado al instituto en bicicleta) (respuesta múltiple)*	
Nunca antes me había planteado ir en bicicleta al instituto	53
Hay mucha pendiente entre el instituto y mi casa	37
No hay suficientes carriles-bici en Colmenar	22
Tengo miedo a que me roben la bicicleta	15
Tengo miedo de ir por la calzada con la bicicleta	12
No me siento seguro al montar en bicicleta	11
No me gusta montar en bicicleta cuando hace frío o calor	9