

**ACTAS DE LAS
III JORNADAS DE INVESTIGACIÓN
DE BACHILLERATO INTERNACIONAL**

IES ROSA CHACEL DE COLMENAR VIEJO

CELEBRADAS EN NOVIEMBRE DE 2017

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 III Jornadas de Investigación de Bachillerato Internacional

Autores: Alonso O'Friel, Hannah; Azarmi Feifel, Ariane; Camarero Hoyos, Claudia; Gonzalo de la Banda, Paloma; López González, Martina; López Arias, Germán; Martí Villalba, Pablo; Robledo Martín, María; Iglesias López, Diego; Gutiérrez Giraldo, Iván; González Rollán, María; Sanz Aznar, Cristina; Fernández de los Muros, Sara; Gil Garrido, Beatriz; Sánchez-Oro Aguado, Elio; Barber Murga, Santiago; Lanzat Albadalejo, Alexandra; Carbonell Rivela, Alba.

ISBN: 978-84-697-8242-2

Sumario

Monografías

Ariane Azarmi. Características del exoplaneta HD189733b mediante método de tránsito.....	1
Santiago Barber. Consecuencias del grado de insaturación de alquenos.....	21
Claudia Camarero. Sentimientos a través de recursos musicales en <i>Don Giovanni</i>	40
Jorge Colmenarejo. ¿Es la catalasa más activa en animales que en plantas?.....	58
Sara Fernández. ¿Mejora el té verde la memoria en los jóvenes?.....	75
María González. La depuración franquista del magisterio nacional.....	96
Paloma Gonzalo. Influencia del entrenamiento en el rendimiento deportivo.....	137
Iván Gutiérrez. Variación de poblaciones de invertebrados por la calidad del agua.....	163

Trabajos de investigación

Hannah Alonso. ¿Se traiciona la memoria de Oradour sur Glane por la reconciliación?.....	182
Alba Carbonell. ¿Fue la Primera Guerra Mundial inexorable?.....	200
Beatriz Gil. ¿Qué papel jugaron las Juventudes Hitlerianas en el poder del Partido Nazi?.....	210
Alexandra Lanzat. Efectos sociales de los valores artísticos de Adolf Hitler.....	219
Germán López. ¿Por qué fue Hiroshima el objetivo de la primera bomba atómica?.....	230
Martina López. ¿Fueron los servicios secretos un factor clave en la Guerra Civil?.....	239
Pablo Martí. ¿Fue el Protocolo de Hendaya un compromiso formal para entrar en guerra?.....	247
María Robledo. ¿Fue la Guerra Civil Española un campo de pruebas para Alemania?.....	257
Elio Sánchez-Oro. Los sucesos de Villa de Don Fadrique de 1932.....	266

Prólogo

El conocimiento verdaderamente valioso se va atesorando poco a poco, a través del esfuerzo, la investigación y la dedicación. Los trabajos que recogen estas actas son el fruto de un trabajo honesto y paciente que hay que agradecer muy especialmente a los alumnos que lo han hecho y a los profesores que los han ayudado a recorrer ese camino.

Estas monografías y trabajos de investigación son muestra de una forma de acercarse al conocimiento que nos hace a todos enfrentarnos a la aventura de conocer. No se trata de aprender a repetir lo que otros nos transmiten, sino de aprender a recorrer nuestro propio camino como otros lo han hecho antes. El respeto que muestran estos alumnos por el trabajo de los que han investigado antes que ellos, citando siempre sus fuentes, reconociendo siempre los límites de su conocimiento, sientan las bases de una sociedad más crítica, más humilde, más consciente de los enormes avances que ha hecho la humanidad y más dispuesta a continuar avanzando con trabajo, paciencia, y acudiendo a la sabiduría acumulada de los que nos han precedido.

Muchas gracias, pues, a todos los alumnos que escriben en este libro y que se han expuesto a investigar con ilusión y humildad el mundo que se abre hermoso y diverso frente a ellos.

*Felipe Perucho y Joaquín Herrero
Coordinadores de las III Jornadas de investigación BI*

Determinación de características del exoplaneta HD189733b mediante el método de tránsito

Ariane Azarmi Feifel



Resumen

Mi interés por la vida extraterrestre y otros sistemas planetarios me llevó a realizar una monografía sobre el método de tránsito, uno de los métodos de detección indirecta de exoplanetas más recurrente en la actualidad. El estudio consiste en la determinación del radio, periodo de órbita y la distancia del exoplaneta HD189733b a la estrella que orbita mediante el método de detección indirecta por tránsitos.

Para ello, el estudio comienza con la reproducción de un sistema planetario en una maqueta en la que probar la eficacia de dicho método.

Posteriormente, paso al análisis de una serie de imágenes astronómicas de la estrella HD189733, proporcionadas por el proyecto EU-HOU de astronomía¹, que junto con la información registrada en bases de datos exoplanetarias de la NASA y la ETD me permitirán determinar las características de su exoplaneta HD189733b mediante procedimientos sencillos.

Se determinó un radio $(9 \pm 1) \times 10^7$ m, un periodo de órbita de $(2,21857 \pm 0,00001)$ días, una distancia a la estrella que orbita de $(7,1 \pm 0,1) \times 10^9$ m y una masa del orden de magnitud de 10^{27} kg para el exoplaneta HD189733b.

En vista a estas características se descarta la posibilidad de vida sobre la superficie del planeta por la cercanía del exoplaneta a la estrella a la que orbita, que da lugar a elevadas temperaturas.

¹ Disponible en la página web del proyecto <http://www.euhou.net/index.php/exercises-mainmenu-13/astronomy-with-salsaj-mainmenu-185/269-discover-an-exoplanet-v15-269>

Finalmente se toman en consideración las limitaciones que produce la falta de material primario y se propone una ampliación del tema al estudio de la velocidad radial y los espectros atmosféricos del exoplaneta.

Introducción

*“Hay un número infinito de mundos,
algunos como el nuestro, otros diferentes”,
Epicuro– Carta a Heródoto (~ 300 A.C.)*

Siempre me ha resultado fascinante la inmensidad y la variedad de astros que logramos detectar en el universo. En concreto me intriga la posibilidad de encontrar otros sistemas solares que puedan ser muy distintos o muy parecidos al nuestro. “Desde que fueron descubiertos los primeros planetas fuera de nuestro Sistema Solar en 1992 (en torno a un púlsar) y en 1995 (en torno a una estrella “normal”), este campo se ha convertido en uno de los más dinámicos de la astronomía”² El 11 de mayo de 2016 la NASA confirmó la existencia de 1284 nuevos planetas fuera del Sistema Solar, el mayor número anunciado nunca³.

Esto llevó a que, tras asistir a la conferencia de una profesora de Harvard sobre la detección de exoplanetas decidiera realizar mi investigación en uno de los métodos de detección indirecta: el método de tránsito.

El método de tránsito es uno de los más sencillos y a la vez más utilizados en la astronomía. Se basa en el estudio de la variación de la luz que recibimos de una estrella al pasar por delante de ella el exoplaneta que la orbita.

El objetivo de esta investigación es detectar el exoplaneta HD189733b, es decir comprobar su presencia, y determinar su diámetro, periodo de órbita, velocidad de órbita y su distancia a la estrella que orbita mediante el método de tránsito y hacer una estimación de su masa. Escogí el exoplaneta HD189733b ya que su gran tamaño hace más efectivo el método de tránsito, al ser mayores y más fáciles de detectar las variaciones en la intensidad de la luz proveniente de la estrella. Además se trata de un exoplaneta muy estudiado lo que me permitirá comparar mis resultados con los de la comunidad científica.

La experiencia inicial de la investigación consistió en la construcción de una maqueta para probar la eficacia y viabilidad del método de tránsito antes de pasar a imágenes astronómicas de la estrella HD189733. Para ello utilizaré las

2 European Southern Observatory: *Planetas extrasolares*. Kit de prensa. URL: https://www.eso.org/public/archives/presskits/pdf/presskit_0004.pdf

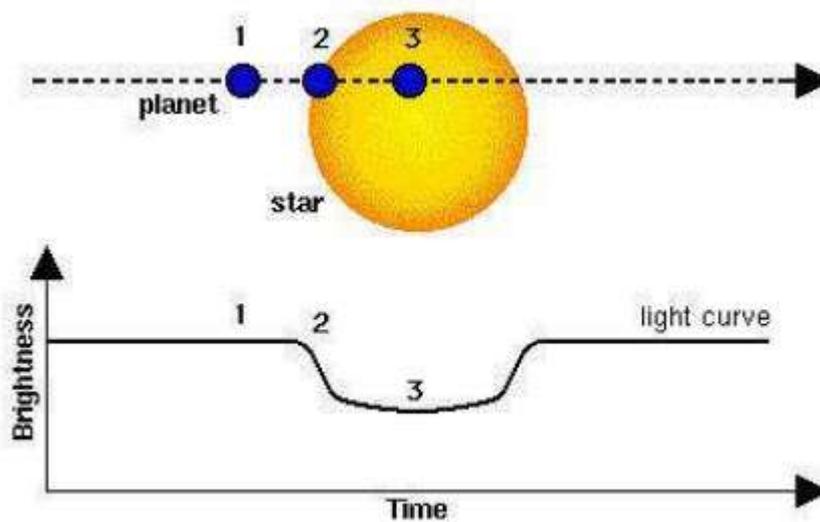
3 Domínguez, Nuño (2016): *La NASA anuncia el mayor descubrimiento de exoplanetas hasta la fecha*. El País. URL: http://elpais.com/elpais/2016/05/10/ciencia/1462901767_161144.html

imágenes astronómicas en formato FITS y el software de análisis libre SalsaJ que proporciona el proyecto EU-HOU para estudiantes y una base de datos de tránsitos en línea.

El método de tránsito

Un exoplaneta es un término que se refiere a cualquier planeta fuera del Sistema Solar. Como la observación directa de exoplanetas –usando telescopios– no es viable debido a su escasa probabilidad y a que la luz de las estrellas tiende a ocultar a los cuerpos que la orbitan si no tienen el suficiente tamaño, las técnicas de detección que se aplican al descubrimiento de planetas extrasolares son indirectas⁴, como el método de tránsito.

Este método consiste en monitorear la luz proveniente de estrellas en otros sistemas planetarios intentando captar pequeñas atenuaciones periódicas de su brillo que puedan indicar la presencia de un exoplaneta orbitándolas. Las gráficas de la luminosidad de la estrella frente al tiempo se denominan curvas de luz de la estrella.



Esquema de un tránsito⁵

Las curvas de luz proporcionan gran cantidad de información a los astrónomos ya que la disminución del brillo es proporcional al tamaño del planeta. Al combinarlo con datos proporcionados por otros métodos de detección indi-

4 Alonso, Sergio: *Métodos para la detección de exoplanetas*. Asociación Astronómica de Rawson, Provincia de Buenos Aires. URL: <http://astrorawson.com.ar/Articulos/Exoplanetas.pdf>

5 Fuente de la imagen: Liga Iberoamericana de Astronomía: *Métodos de detección*. URL: <https://exoplanetasliada.wordpress.com/metodos-de-deteccion/>

recta, como medidas de velocidad radial basadas en el efecto Doppler, se puede determinar incluso la masa y densidad del exoplaneta.

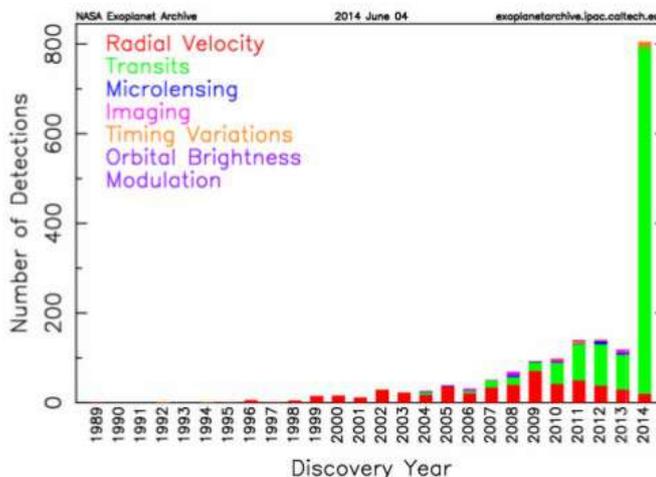
A través del método de tránsito también se estudia la composición de gases en la atmósfera. La atmósfera del exoplaneta, en función de su composición, absorberá ciertas longitudes de onda del espectro de luz emitido por la estrella. De esta manera los astrónomos pueden recrear el espectro de luz e identificar los gases presentes en la atmósfera.

Sin embargo, este método también cuenta con limitaciones. limitacion es. Es necesario que el observador, el planeta y la estrella estén alineados para que se produzca el tránsito.

“Cuanto más grande sea su órbita, más pequeña es la posibilidad de que suceda. Por ejemplo, para un planeta del tamaño de la Tierra orbitando su estrella a la misma distancia que nosotros del Sol (149.500.000 kilómetros), hay menos de un 1% de posibilidad de que se alinee lo suficientemente bien como para provocar un oscurecimiento que podamos detectar.”⁶

El método de tránsito también puede dar a menudo falsos positivos ya que el oscurecimiento del brillo puede deberse a un planeta, pero también a otros factores como polvo estelar o algún cuerpo celestre entre ambos.

Con todo el método de tránsito es uno de los más recurrentes en la actualidad como muestra la siguiente figura que contiene las estadísticas de exoplanetas descubiertos en función del método.



Estadísticas de métodos de detección de exoplanetas⁷

6 Riveiro, Alex (2015): ¿Cómo descubrimos exoplanetas? URL: <http://www.astrobitacora.com/como-descubrimos-exoplanetas/>

7 Carrión, José Ángel: *Exo-estadísticas*. <http://exoplanetas.es/estadisticas/planetas.es/estadisticas> [Consultado 31/12/2016]

Maqueta de un tránsito planetario

Para comprobar experimentalmente el funcionamiento de este método decidí construir una maqueta de un sistema estelar para elaborar curvas de luz.

Para la construcción de la maqueta fue necesario fijar un motor alimentado por una fuente de 4,5 V a una estructura que simulase el movimiento orbital de un planeta. Sobre esta estructura se suspendió una bombilla translúcida de $(9,8 \pm 0,1)$ cm de diámetro que representaría la estrella. La varilla permitió ubicar a una distancia de $(40,0 \pm 0,1)$ cm una pelota de $(6,0 \pm 0,1)$ cm de diámetro que representaría al exoplaneta.

Para el análisis fotométrico se dispuso un sensor de iluminancia (la magnitud que mide es la cantidad de luz, o flujo luminoso, que incide sobre una superficie) sobre un trípode alineado con el planeta y la estrella. El sensor operó en un rango de 0 a 600 lux con una sensibilidad de 0,0000000001 lux. Este sensor se conectó mediante una interfaz Vernier a un portátil que procesó los datos de acuerdo con el programa informático gratuito Logger Lite 1,9.



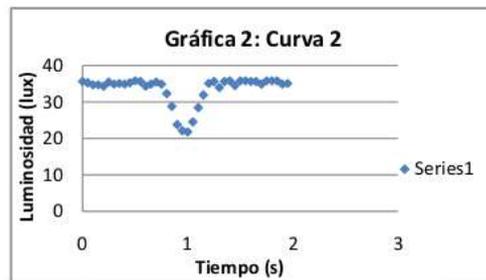
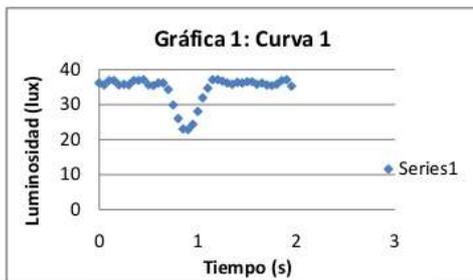
Maqueta de un tránsito planetario

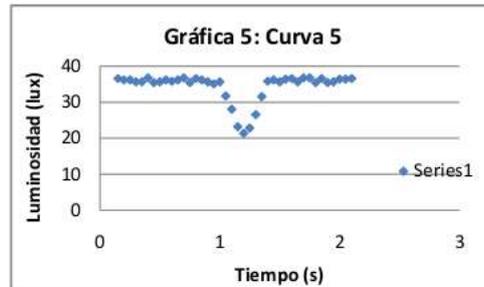
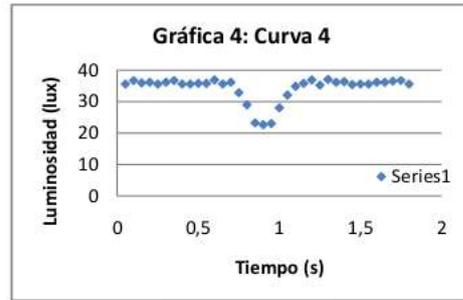
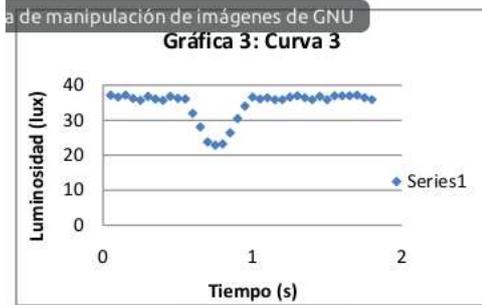
Registré los datos obtenidos en el programa Excel para elaborar cinco curvas de luz, representadas en las siguientes tablas y gráficas. Hallando la media de iluminancia fuera del tránsito y comparándola con la iluminancia más baja durante el tránsito se podrá hallar el porcentaje de disminución del brillo (al ser muy corto el intervalo de tiempo en que la pelota al completo oscurece la bombilla no me permite calcular la media de iluminancia durante el tránsito por lo que escojo el mínimo valor).

Tabla 1: Curvas de luz en maqueta de tránsito

Curva 1		Curva 2		Curva 3		Curva 4		Curva 5	
Tiempo (s) ±0.05	Iluminancia (lux) ±0,0000000001								
0,00	36,1994934082	0,00	35,6472778320	0,05	37,1276855469	0,05	35,6472778320	0,15	36,5754699707
0,05	35,6472778320	0,05	35,2850505371	0,10	36,5754699707	0,10	36,7634582520	0,20	36,1994934082
0,10	36,9396972656	0,10	34,7190856934	0,15	37,1276855469	0,15	36,0232543945	0,25	36,1994934082
0,15	36,9396972656	0,15	34,7190856934	0,20	36,1994934082	0,20	36,1994934082	0,30	35,6472778320
0,20	35,6472778320	0,20	34,3548583984	0,25	35,6472778320	0,25	35,6472778320	0,35	35,6472778320
0,25	35,8352661133	0,25	35,4592895508	0,30	36,7634582520	0,30	36,1994934082	0,40	36,7634582520
0,30	35,6472778320	0,30	34,9070739746	0,35	36,0232543945	0,35	36,7634582520	0,45	35,4592895508
0,35	36,9396972656	0,35	35,0950622559	0,40	35,6472778320	0,40	35,6472778320	0,50	35,6472778320
0,40	36,9396972656	0,40	34,9070739746	0,45	36,7634582520	0,45	35,6472778320	0,55	36,1994934082
0,45	37,1276855469	0,45	35,2830505371	0,50	36,1994934082	0,50	35,8352661133	0,60	35,8352661133
0,50	35,6472778320	0,50	35,8352661133	0,55	36,0232543945	0,55	35,8352661133	0,65	36,1994934082
0,55	35,4592895508	0,55	35,6472778320	0,60	31,9462585449	0,60	36,9396972656	0,70	36,7634582520
0,60	36,1994934082	0,60	34,3548583984	0,65	28,0572509766	0,65	35,6472778320	0,75	35,4592895508
0,65	36,1994934082	0,65	34,9070739746	0,70	23,7922668457	0,70	36,1994934082	0,80	36,5754699707
0,70	34,3548583984	0,70	35,4592895508	0,75	22,8640747070	0,75	32,744506836	0,85	36,1994934082
0,75	29,9018859863	0,75	34,9070739746	0,80	23,2400512695	0,80	28,9854431152	0,90	35,6472778320
0,80	26,0128784180	0,80	32,3104858398	0,85	26,3888549805	0,85	23,2400512695	0,95	35,0950622559
0,85	23,0520629883	0,85	28,7974548340	0,90	30,4658508301	0,90	22,6878356934	1,00	35,6472778320
0,90	22,8640747070	0,90	23,7922668457	0,95	33,9788818359	0,95	23,0520629883	1,05	31,7582702637
0,95	24,3444824219	0,95	22,1238708496	1,00	36,5754699707	1,00	28,0572509766	1,10	28,0572509766
1,00	28,0572509766	1,00	21,7596435547	1,05	36,0232543945	1,05	32,1342468262	1,15	23,2400512695
1,05	31,9462585449	1,05	24,5324707031	1,10	36,3874816895	1,10	34,9070739746	1,20	21,3836669922
1,10	34,7190856934	1,10	28,4214782715	1,15	35,8352661133	1,15	35,8352661133	1,25	22,8640747070
1,15	34,7190856934	1,15	28,4214782715	1,20	35,8352661133	1,20	35,8352661133	1,30	22,8640747070
1,20	37,1276855469	1,20	31,9462585449	1,25	35,8352661133	1,25	36,9396972656	1,35	26,5768432617
1,25	36,7634582520	1,25	35,6472778320	1,30	36,5754699707	1,30	35,2830505371	1,40	31,5702819824
1,30	36,7634582520	1,30	35,6472778320	1,35	36,9396972656	1,35	37,1276855469	1,45	35,8352661133
1,35	36,1994934082	1,35	33,9788818359	1,40	36,3874816895	1,40	36,1994934082	1,50	36,1994934082
1,40	35,8352661133	1,40	35,6472778320	1,45	35,8352661133	1,45	36,3874816895	1,55	35,6472778320
1,45	36,3874816895	1,45	35,8352661133	1,50	36,7634582520	1,50	35,4592895508	1,60	36,3874816895
1,50	36,1994934082	1,50	34,5310974121	1,55	35,8352661133	1,55	35,6472778320	1,65	36,5754699707
1,55	36,5754699707	1,55	35,8352661133	1,60	36,9396972656	1,60	35,6472778320	1,70	35,6472778320
1,60	36,5754699707	1,60	35,8352661133	1,65	36,9396972656	1,65	36,1994934082	1,75	36,7634582520
1,65	35,8352661133	1,65	35,6472778320	1,70	36,9396972656	1,70	36,7634582520	1,80	35,4592895508
1,70	36,1994934082	1,70	35,6472778320	1,75	37,1276855469	1,75	36,5754699707	1,85	35,4592895508
1,75	35,6472778320	1,75	34,9070739746	1,80	36,3874816895	1,80	36,7634582520	1,90	36,5754699707
1,80	35,4592895508	1,80	35,8352661133	1,85	35,8352661133	1,85	35,6472778320	1,95	35,6472778320
1,85	35,8352661133	1,85	35,8352661133	1,90	36,9396972656	1,90	36,3874816895	2,00	36,3874816895
1,90	36,9396972656	1,90	34,9070739746	1,95	37,1276855469	1,95	36,3874816895	2,05	36,3874816895
1,95	37,1276855469	1,95	35,0950622559					2,10	36,5754699707

Curvas de luz en la maqueta de tránsito





Calculados a partir de una hoja de cálculo Excel, la siguiente tabla muestra los promedios de iluminancia fuera del tránsito, la iluminancia durante el tránsito y porcentajes de disminución de luminosidad de las 5 curvas de luz.

Curva	Promedio iluminancia fuera del tránsito (lux) ±0,0000000001	Iluminancia durante el tránsito (lux) ±0,0000000001	Porcentaje de disminución ±2%
1	36,2737791000	22,8640747070	63%
2	35,2375221252	21,7596435547	62%
3	36,4021682739	22,8640747070	63%
4	36,0880779398	22,6878356934	63%
5	36,0757589340	21,3836669922	60%

Promedios, mínimos y porcentajes de disminución curvas de luz. Maqueta

El error absoluto en el porcentaje de disminución viene dado por la expresión

$$Error\ absoluto = \frac{mayor\ valor - menor\ valor}{2} = \frac{63,03196213 - 59,27433718}{2} = 1,87881247 \approx 2$$

Por ello los porcentajes de la tabla no abarcan cifras decimales.

Obtenemos por tanto una media de disminución de luminosidad durante el tránsito de (62±2) %. Al ser esta variación proporcional al tamaño del plane-

ta sabemos que este tiene un diámetro que es el (62 ± 2) % del de la estrella. El diámetro de la pelota es por tanto:

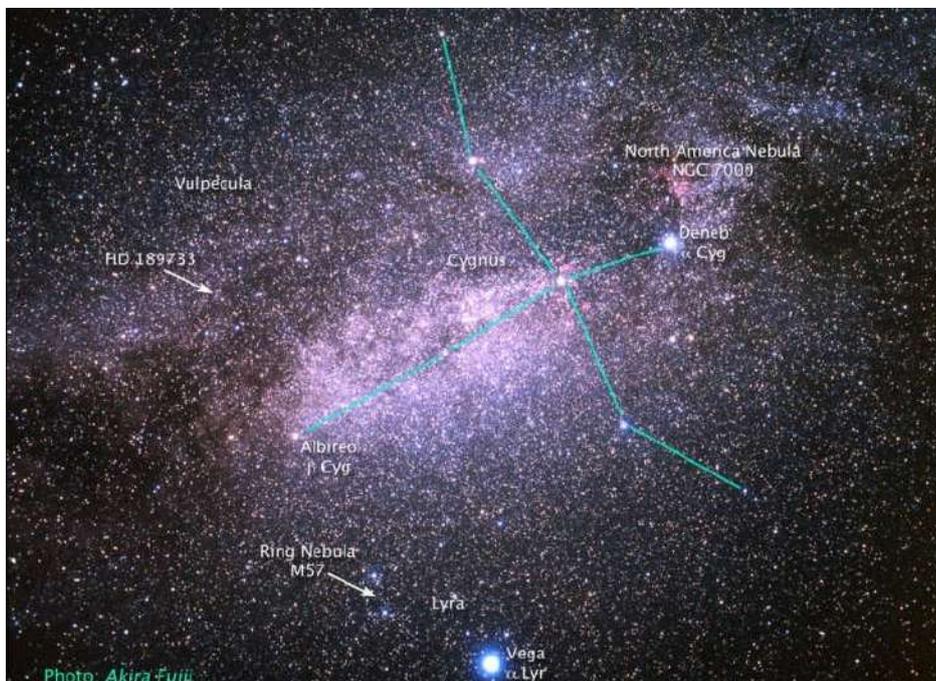
$D_{\text{exoplaneta}} = 9,8 \times 62\% = 6,076$ con un error de $\pm 0,3$. Es decir, el diámetro del exoplaneta tiene un valor de $(6,1 \pm 0,3)$ cm.

Al comparar este resultado con la medición inicial de la pelota, de $6,0 (\pm 0,1)$ cm de diámetro observamos que hemos llegado a un resultado razonable, con el error porcentual entre el valor real y el valor obtenido.

Exoplaneta HD189733b

Estudio experimental sobre el exoplaneta

El exoplaneta HD189733b fue descubierto por primera vez el 5 de octubre de 2005 en Francia usando el método de tránsito. Es un gigante gaseoso se encuentra aproximadamente a 63 años luz de la constelación Vulpecula y orbita a la estrella HD189733. En 2007 se descubrió que el agua es el compuesto dominante en su atmósfera.⁸



Constelación Vulpecula y ubicación de HD189733⁸

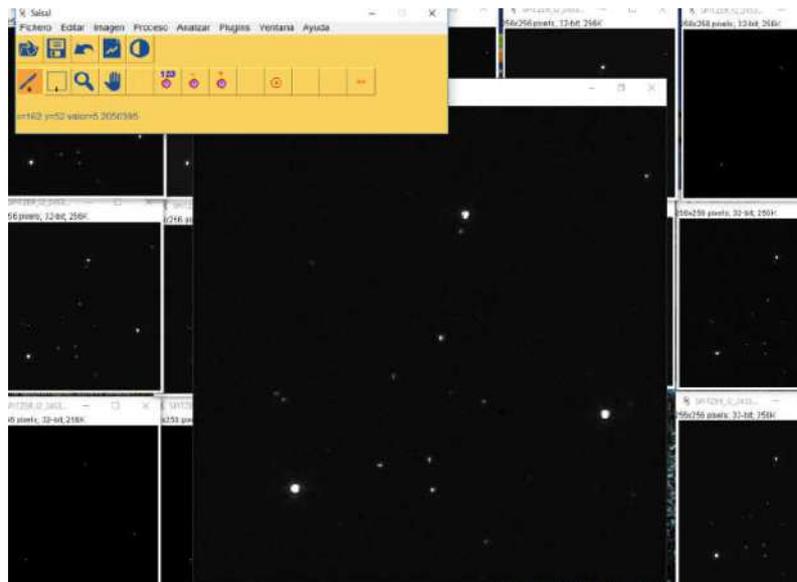
⁸ Astronomy Picture of the Day (2008) URL: <https://apod.nasa.gov/apod/ap080321.html>

Según el Archivo de Exoplanetas de la NASA⁹ el radio de la estrella HD189733 es de $0,805 \pm 0,016$ radios solares. La declinación de la estrella (el ángulo que forma con el ecuador celestre) es de $22^{\circ}42'39,1''$.

DetECCIÓN

El proyecto EU-HOU para estudiantes ofrece de forma gratuita el acceso a un conjunto de 16 imágenes astronómicas en formato FITS orientadas hacia HD189733 y al software de análisis SalsaJ, que permite un estudio de fotometría estelar.¹⁰

Para comenzar la investigación dispongo de 16 ficheros FITS que analizar a través del SalsaJ. Sin embargo como se puede ver en la captura de pantalla las imágenes contienen 3 estrellas principales a las que llamaremos 1, 2 y 3.



Ficheros FITS para la detección del exoplaneta HD189733b

Lo primero es distinguir en cuál de ellas tiene lugar el tránsito de HD189733b.

Para ello creamos en el programa informático Excel una tabla de los datos de fotometría obtenidos a través del programa SalsaJ de cada estrella frente al minuto en que fue tomada la imagen para analizar las variaciones en la luz proveniente de la estrella. Las unidades que proporciona el programa para el análisis fotométrico no pertenecen al sistema internacional pero las utiliza-

9 NASA Exoplanet Archive: HD189733b. URL: <http://exoplanetarchive.ipac.caltech.edu/cgi-bin/DisplayOverview/nph-DisplayOverview?objname=HD+189733+b&type=PLANET+HOST>

10 Ambas cosas están disponibles en la página del proyecto EU_HOU. URL: <http://www.euhou.net/>

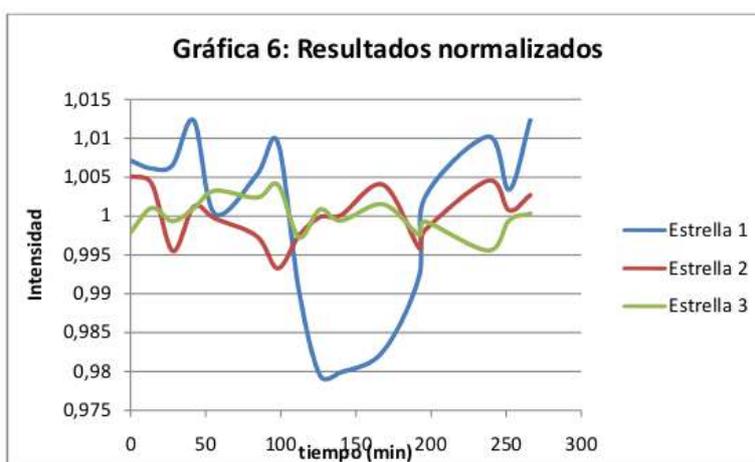
ré en este estudio ya que no afectan a los resultados porque utilizo el dato de intensidad para analizar las variaciones y no para hacer cálculos con ellos.

Ya que es necesario que todas las gráficas estén en una misma escala para comparar las variaciones en el brillo de las tres estrellas procedemos a una normalización de resultados obteniendo el cociente de cada valor de la intensidad con la media de la intensidad de esa estrella.

Una vez normalizados los datos pasamos a representar las gráficas para ver en cuál de las estrellas ha habido una disminución visible en la intensidad de la luz que recibimos de ella.

Imagen	Tiempo de captura	Tiempo (min)	Estrella 1		Estrella 2		Estrella 3	
			Intensidad (Mjy/sr)	Normalización	Intensidad (Mjy/sr)	Normalización	Intensidad (Mjy/sr)	Normalización
1	11:21:07.488	0	32885	1,00711272	39936	1,00509797	64060	0,99790387
2	11:35:07.475	14	32852	1,00610209	39900	1,00419194	64260	1,0010194
3	11:49:07.462	28	32867	1,00656147	39555	0,99550907	64152	0,99933702
4	12:03:07.499	42	33054	1,0122884	39781	1,00119698	64258	1,00098825
5	12:17:07.488	56	32662	1,00028328	39722	0,99971208	64403	1,003247
6	12:45:07.411	84	32825	1,00527521	39630	0,99739665	64346	1,00235908
7	12:59:07.398	98	32961	1,00944025	39466	0,99326915	64452	1,00401031
8	13:13:07.397	112	32340	0,99042194	39633	0,99747215	64019	0,99726519
9	13:27:07.384	126	31984	0,97951934	39728	0,99986309	4248	1,00083247
10	13:41:07.383	140	31996	0,97988684	39738	1,00011476	64156	0,99939933
11	14:09:07.756	168	32084	0,98258187	39894	1,00404093	64291	1,00150231
12	14:23:07.341	192	32398	0,99219821	39571	0,99591176	64038	0,99756116
13	14:37:07.332	196	32732	1,00242705	39662	0,99820202	64148	0,9992747
14	15:19:07.301	238	32986	1,01020588	39915	1,00456945	63909	0,99555165
15	15:33:07.288	252	32763	1,00337644	39763	1,00074396	64159	0,99944606
16	15:47:07.276	266	33055	1,01231902	39841	1,00270704	64214	1,00030283
		Media 1	32652,75	Media 2	39733,44	Media 3	64194,56	

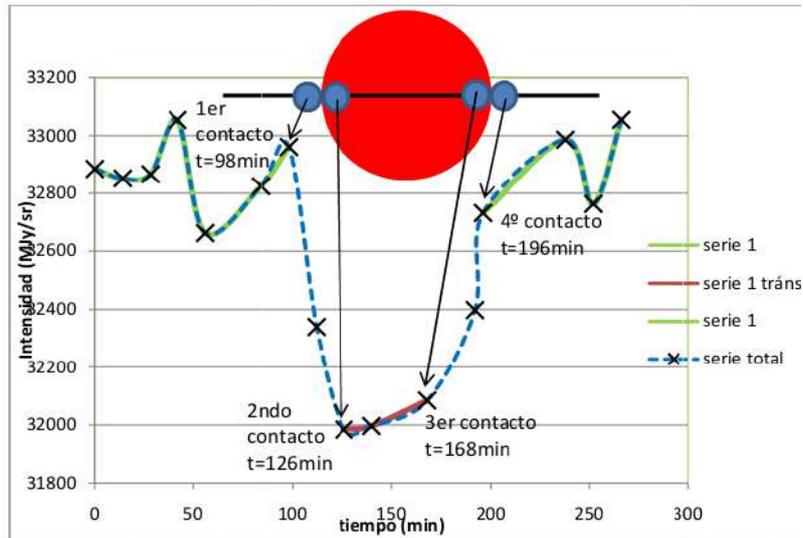
Fotometría estelar



La estrella 1 tiene una depresión notable que indica que es la que sufre el tránsito. Por tanto es la estrella HD189733 cuya fotometría vamos a estudiar.

Determinación del radio

Para determinar el radio del exoplaneta volveremos a estudiar la profundidad del tránsito estudiando dos tramos, uno fuera del tránsito y otro dentro del tránsito, para observar la variación relativa de la intensidad de la luz proveniente de la estrella. En la siguiente gráfica tenemos las medidas de la intensidad fotométrica correspondientes a la estrella 1, HD189733, que alberga el tránsito.



Variación intensidad fotométrica frente al tiempo

Los dos tramos son los siguientes:

- El tramo 1 (las imágenes 1-7 y 13-16, 16, en verde) muestra la intensidad previa y posterior al tránsito. Es decir, recibimos la cantidad completa de luz de la estrella al no haber un astro que se interponga entre la estrella y el observador.
- El tramo 2 (las imágenes 9-11, en rojo) muestra la intensidad que obtenemos durante el tránsito, cuando el exoplaneta pasa por delante de la estrella que orbita.

No podemos utilizar los datos de las imágenes 8 y 12 ya que son puntos en los que el planeta no está ni completamente dentro ni fuera del tránsito.

En la tabla 4 aparece representada la media de intensidad en cada tramo y su incertidumbre. Al haber analizado las imágenes con un programa informático la incertidumbre en la medida no puede ser determinada repitiendo las medidas, ya que el resultado es siempre el mismo. Serían necesarios varios conjuntos de ficheros FITS de distintos tránsitos de los que no dispongo. Ante este problema obtendré la incertidumbre a partir de la desviación estándar.

Durante la curva de luz de un tránsito la intensidad de la estrella es constante antes y después del eclipse, como se mostró en la figura 1 durante la explicación del método de tránsito.

El hecho de que en la figura 6 la intensidad en los tramos 1 y 2 no sea constante se debe, como en toda medida, a un error aleatorio y podemos estimar la incertidumbre relativa en la medida como el cociente de la desviación estándar entre la media de intensidad.

Los cálculos los realizaré usando la hoja de cálculo de Excel.

Tramo	Media de intensidad (fotones)	Desviación estándar	Incertidumbre relativa (%)	Media de intensidad con error
1	32876,54545	128,719356	0,4	33000±100
2	32021,33333	54,6015873	0,2	32000±50

Podemos calcular que la variación relativa de la intensidad ha sido:

$$\frac{\text{Reducción en intensidad}}{\text{Intensidad fuera del tránsito}} = \frac{32876,54545 - 32021,33333}{32876,54545} = 0,026$$

Con un error relativo de $\frac{100+50}{32876,54545-32021,33333} + \frac{100}{32876,54545} \approx 0,18 = 18\%$ por lo que la variación relativa de la intensidad es de $0,026 \pm 0,005$

Esto supone que el brillo de la estrella se ha visto reducido en un 2,6 % durante el tránsito, lo que quiere decir que el tamaño del planeta es un 2,6 % del tamaño de la estrella, suponiendo que el brillo de la estrella es uniforme.

Desde la tierra observamos la estrella y el planeta como discos. Por tamaño me refiero al área del disco. El área es proporcional al cuadrado del radio por lo que conociendo el radio de la estrella podemos despejar el radio del exoplaneta ya que conocemos el tamaño relativo del planeta respecto de la estrella, 2,6%.

Como se ha indicado anteriormente, según el Archivo de Exoplanetas de la NASA¹¹ el radio de la estrella HD189733 es de $0,805 \pm 0,016$ radios solares. Para el cálculo paso el radio de la estrella a kilómetros, multiplicando 0,805 (que tiene una incertidumbre relativa de 2%) por el radio del sol, que son 695.700 km. Obtengo como dato un radio de $(560\ 000 \pm 10\ 000)$ km con el tratamiento de errores:

11 NASA Exoplanet Archive: HD189733b. URL: <http://exoplanetarchive.ipac.caltech.edu/cgi-bin/DisplayOverview/nph-DisplayOverview?objname=HD+189733+b&type=PLANET+HOST>

$$\Delta R = \frac{0,016}{0,805} \times 6,957 \times 10^5 = 13287,57764 \approx \pm 10\ 000$$

Siendo r el radio del planeta y R el radio de la estrella:

$$\frac{\pi r^2}{\pi R^2} = 0,026 \quad r = \sqrt{0,026 \times 560\ 000^2} = 90\ 000 \text{ km}$$

$$\Delta r = \left(\frac{1}{2} \times \left(0,18 + 2 \times \frac{10\ 000}{560\ 000} \right) \right) \times 90\ 000 = 9707,142857 \approx \pm 10\ 000 \text{ km}$$

El radio del exoplaneta HD189733b es por tanto de $(90\ 000 \pm 10\ 000)$ km.

Traducido a radios solares el radio de $(9 \pm 1) \times 10^7$ m equivale a $\frac{9 \times 10^7}{6,957 \times 10^8}$

$= (0,13 \pm 0,01)$ radios solares lo que no dista mucho del resultado que ofrece el Archivo de Exoplanetas de la NASA de $0,1250 \pm 0,0025$ radios solares.

Podemos concluir que el exoplaneta HD189733b es un astro de gran tamaño, en torno a 14 veces el radio de la Tierra. Esto explica la gran disminución de intensidad que provoca durante su tránsito.

Determinación del periodo de órbita

Al solo abarcar un tránsito las observaciones del proyecto EU-HOU, no sabemos el tiempo que puede llegar a pasar entre un tránsito y otro. Para averiguar el periodo utilizaré entonces la base de datos del ETD (Exoplanet Transit Database)¹².

En la tabla de ETD hay una lista de tránsitos estudiados. La primera columna es el número de observación, y en la segunda el día juliano heliocéntrico (HJD) del centro del eclipse. El día juliano heliocéntrico es un calendario que toma el Sol como punto de observación ya que la Tierra al moverse alrededor del Sol está unas veces más cerca y otras más lejos de la estrella que se está observando dificultando los cálculos astronómicos. Para mi investigación he escogido las curvas de luz de 2015.

Entre las curvas de luz hay algunas observaciones de un mismo eclipse. En esos casos miré la curva de luz y escogí el que tuviese la curva más centrada y con mayor grado de detalle.

Como consecuencia quedan los siguientes tiempos:

12 Exoplanet Transit Database: HD189733b. URL: <http://var2.astro.cz/ETD/etd.php?STARNAME=HD189733&PLANET=b>

Tiempo (HJD)	incertidumbre
56.941,72892	0,00039
56.948,38354	0,0006
56.950,60028	0,00037
57.223,48573	0,00053
57.236,79839	0,00027
57.252,32430	0,00106
57.263,41883	0,00051
57.283,39046	0,00029
57.343,28985	0,00024

Fechas de tránsito¹³

Partiremos del menor tiempo que ha habido entre los tránsitos observados que es de 56.950,60028- 56.948,38354=2,21674 días

Para averiguar el error en esta estimación del periodo realizaré una serie de predicciones de tránsitos tomando el valor 2,21674 como el periodo verdadero. Las predicciones siguen la forma de una progresión aritmética cuyo valor inicial es 56.941,72892 y se le va sumando el periodo. Es de la forma:

$$\text{Tiempo} = 56.941,72892 + n \times \text{periodo}$$

El objetivo es encontrar un periodo que prediga todos los tránsitos que han sido analizados. Si un tránsito no aparece en la tabla de predicciones este periodo no es correcto.

Número de vueltas	Tiempo HJD
0	56941,72892
1	56943,94566
2	56946,16240
3	56948,37914
4	56950,59588
5	56952,81262
126	57221,03816
127	57223,25490
128	57225,47164

¹³ Los errores e cifras decimales han sido presentados tal y como vienen dispuestos en la base de datos del ETD

132	57234,33860
133	57236,55534
134	57238,77208
139	57249,85578
140	57252,07252
141	57254,28926
144	57260,93948
145	57263,15622
146	57265,37296
153	57280,89014
154	57283,10688
155	57285,32362
180	57340,74212
181	57342,95886

Efectivamente se puede observar que aparentemente las predicciones de tránsito se acercan a la fecha en la que se observa el tránsito pero no coinciden del todo. Entre el último tránsito predicho y el momento en el que es observado hay una diferencia de $(56941,72892 + 181 \times 2,21674) - 57.343,28985 = -0,33099$ días, que son casi 8 horas. Esto es un gran error a la hora de ir a observar un tránsito. Esto se debe a que el periodo no es exactamente 2,21674. Por ello vamos a rectificar el valor del periodo en función de los tránsitos observados.

Sabemos que hubo un eclipse en 56941,72892HJD, y el eclipse noveno fue observado en 57343,28985HJD, según las predicciones ocurre después de $n=181$ vueltas. Si entre estos dos eclipses ha habido 181 vueltas, significa que el periodo es:

$$Periodo = \frac{57343,28985 - 56941,72892}{181} = 2,218568674 \text{ días}$$

Como incertidumbre de los tiempos he cogido la mayor incertidumbre de la tabla para todos los tiempos: $\pm 0,001$ días

La incertidumbre del periodo es entonces por tratamiento de datos:

$$\Delta periodo = \frac{0,001 + 0,001}{57343,28985 - 56941,72892} \times 2,218568674 = \pm 0,00001 \text{ días}$$

Concluyo entonces que el periodo del exoplaneta HD189733b es de $2,21857 \pm 0,00001$ días. Es un valor muy parecido al que nos ofrece el archivo de

exoplanetas de la NASA (de $2.218575200 \pm 0.000000077$ días) pero con menor precisión. Sin embargo, el resultado solo se desvía un 2×10^{-4} %. Esa exactitud se debe a estar trabajando con bases de datos oficiales.

De cualquier forma, un periodo tan corto llama mucho la atención en especial al compararlo con el de nuestro planeta que es de 365 días. Se puede deducir que significa o que la distancia del exoplaneta a su estrella debe de ser muy pequeña o que se mueve a una velocidad altísima.

Por ello es muy relevante el estudio del siguiente apartado.

Distancia a su estrella

Volviendo a la gráfica 7 se puede observar que el tiempo transcurrido entre el primer y el tercer tiempo de contacto, o el segundo y el cuarto es el tiempo que tardaría en recorrer el diámetro de la estrella si pasase por el ecuador. Ese tiempo es de (70 ± 14) min que equivale a (4200 ± 840) s.

$$v = \frac{\text{diámetro estrella} \times \cos(\text{declinación})}{\text{tiempo en recorrer diámetro de la estrella}} =$$

$$= \frac{0,805 \text{ radios solares} \times 2 \times \frac{695.700 \text{ km}}{1 \text{ radio solar}} \times \cos 22^{\circ} 42' 39,1''}{4200 \text{ s}}$$

$$= 246,0075571 \text{ km s}^{-1}$$

Teniendo en cuenta el tratamiento de errores la incertidumbre es de:

$$\Delta v = (\Delta R_{\text{estrella}} + \Delta \text{tiempo}) \times v = \left(\frac{0,016}{0,805} + \frac{840}{4200} \right) \times 246,0075571 = \pm 50 \text{ km s}^{-1}$$

La velocidad de órbita es por tanto $250 \pm 50 \text{ km s}^{-1}$.

La distancia recorrida por el planeta es el diámetro por el coseno de la declinación de la estrella que transita. Dado que el Archivo de Exoplanetas de la NASA¹⁴ nos proporciona la declinación ($22^{\circ} 42' 39,1''$) podemos calcular la velocidad de órbita del planeta. Para estimar el radio de órbita supondremos que el planeta traza una órbita circular en

vez de elíptica. Esta distancia se corresponderá al semieje menor de la elipse que traza el planeta.

Se calculará como:

$$R = \frac{v \times \text{periodo}}{2\pi} = \frac{250 \times 10^3 \times 2,21857 \times 24 \times 3600}{2\pi} = 7,07 \times 10^9 \text{ m}$$

$$\Delta R = \left(\frac{50}{250} + \frac{0,00001}{2,2185} \right) \times 7,07 \times 10^9 \approx \pm 10^9 \text{ m}$$

14 NASA Exoplanet Archive: HD189733b. URL: <http://exoplanetarchive.ipac.caltech.edu/cgi-bin/DisplayOverview/nph-DisplayOverview?objname=HD+189733+b&type=PLANET+HOST>

Por tanto el radio de órbita es de $(7,1 \pm 0,1) \times 10^9$ m

El resultado no tiene gran precisión de medida a causa de la gran incertidumbre en el tiempo en la gráfica 7, ya que el intervalo de tiempo entre imagen e imagen es de 14 minutos. Aún así el radio de órbita de este planeta es de aproximadamente 0,05 veces la distancia entre la Tierra y el Sol.

La estrella HD189733 a la que orbita este exoplaneta es una enana naranja cuya temperatura efectiva (temperatura en su superficie visible) es de $4875.0 (\pm 43.0)$ K.¹⁵ Esto es un 84% de la temperatura del Sol.

Se puede por tanto suponer la presencia de temperaturas altísimas en el exoplaneta HD189733b debido a la cercanía a la estrella que orbita. Efectivamente en 2013 la NASA y la Agencia Espacial Europea confirmaron que en este gigante de gas la temperatura de día ronda los 1000 grados centígrados y hay presencia de vientos de hasta 7200 kilómetros por hora.¹⁶ Me ha parecido muy interesante que el color azul del planeta se debe por tanto a que está cubierto por nubes de granos de silicatos y sodio.

“Los granos de silicato se encargan de dispersar la luz azul, mientras que el sodio absorbe las longitudes de onda del rojo y del naranja. La cubierta nubosa de HD189733b tiene una curiosa consecuencia: al estar formadas las nubes por silicatos, ¡estamos ante un mundo en el que llueve cristal!”¹⁷

Estimación de la masa

Al aplicar únicamente el método de tránsito no podemos llegar a conocer su masa o su densidad de forma precisa pero sí que podemos hacer una estimación sabiendo que es un gigante gaseoso, es decir un planeta joviano, que son bastante frecuentes en el Universo. En nuestro Sistema Solar hay cuatro de ellos: Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.

Suponiendo que la densidad de HD189733b sea aproximadamente igual a la de Júpiter podemos obtener una estimación del orden de magnitud de su masa.

La densidad de Júpiter es de $\rho = 1,3 \times 10^3$ kg/m³

$$m = \rho \frac{4\pi R^3}{3} = 1,3 \times 10^3 \times \frac{4\pi (9 \times 10^7)^3}{3} = 4 \times 10^{27} \text{ kg}$$

15 De la base de datos Extrasolar Planets Encyclopaedia sobre el exoplaneta HD189733b. URL: http://exoplanet.eu/catalog/hd_189733_b/

16 Friedman, Chandler (2013): El Hubble descubre un planeta azul celeste donde llueve vidrio. CNN. URL: <http://cnnespanol.cnn.com/2013/07/12/el-hubble-descubre-un-planeta-azul-celeste-donde-llueve-vidrio/>

17 Marin, Daniel (2013): El planeta azul en el que llovía cristal. URL: <http://danielmarin.naukas.com/2013/07/11/el-planeta-azul-en-el-que-lluvia-cristal/>

Al tratarse de una estimación no he realizado un cálculo de incertidumbres.

Conclusión

Tras comprobar la eficacia del método de tránsito se demostró que es un método razonablemente preciso en el único requisito necesario es obtener imágenes de la fotometría de una estrella. No necesita material o conocimientos matemáticos muy avanzados.

Mediante el método de tránsito ha sido determinado un radio de $(9 \pm 1) \times 10^7$ m, un periodo de órbita de $(2,21857 \pm 0,00001)$ días, una distancia a la estrella que orbita de $(7,1 \pm 0,1) \times 10^9$ m y una masa del orden de magnitud de 10^{27} kg para el exoplaneta HD189733b.

En vista de sus características, en particular su gran proximidad a la estrella que orbita es razonable pensar que no hay posibilidad de vida tal y como la conocemos en la superficie de este exoplaneta.

El manejo de la incertidumbre en la determinación de características del exoplaneta HD189733b se vio en ocasiones dificultado por la escasez de material primario que se puede encontrar de forma libre en la red. Sería muy recomendable la repetición de medidas y una fuente de archivos más amplia para no tener que recurrir a bases de datos ya elaboradas para estudiar el exoplaneta.

En futuras investigaciones sería interesante complementar el método de tránsito con otros métodos de detección indirecta basados en espectros de luz, como puede ser el rastreo por velocidad radial que estudia el Efecto Doppler y proporciona un valor mínimo para la masa del planeta. Dada que una de las desventajas del método de tránsito es que se pueden dar variaciones en el flujo estelar que no correspondan a un suceso estelar la utilización de más de un método la utilización podría evitar dar falsos positivos en la detección de exoplanetas.

También se podría considerar el estudio espectroscópico de la luz que atraviesa la atmósfera para averiguar su composición, de la que sabemos que el agua forma parte. Sin embargo, de nuevo estas investigaciones están muy limitadas por la escasez de datos primarios en la red. Es muy difícil obtener tantos datos originales de un mismo exoplaneta.

Bibliografía

Artículos

- Alonso, Sergio: *Métodos para la detección de exoplanetas*. Asociación Astronómica de Rawson, Provincia de Buenos Aires. URL: <http://astrorawson.com.ar/Articulos/Exoplanetas.pdf> [Consultado por última vez: 31/12/2016]
- European Southern Observatory: *Planetas extrasolares*. Kit de prensa. URL: https://www.eso.org/public/archives/presskits/pdf/presskit_0004.pdf [Consultado por última vez: 31/12/2016]
- Marin, Daniel (2013): *El planeta azul en el que llovía cristal*. URL: <http://danielmarin.naukas.com/2013/07/11/el-planeta-azul-en-el-que-llovía-cristal/> [Consultado por última vez: 31/12/2016]
- Riveiro, Alex (2015): *¿Cómo descubrimos exoplanetas?* URL: <http://www.as-trobitacora.com/como-descubrimos-exoplanetas/> [Consultado por última vez: 31/12/2016]

Bases de Datos

- Exoplanet Transit Database: *HD189733b*. URL: <http://var2.astro.cz/ETD/etd.php?STARNAME=HD189733&PLANET=b> [Consultado por última vez: 31/12/2016]
- NASA Exoplanet Archive: *HD189733b*. URL: <http://exoplanetarchive.ipac.caltech.edu/cgi-bin/DisplayOverview/nph-DisplayOverview?objname=HD+189733+b&type=PLANET+HOST> [Consultado por última vez: 31/12/2016]
- Extrasolar Planets Encyclopaedia: *Planet HD189733b* http://exoplanet.eu/catalog/hd_189733_b/ [Consultado por última vez: 31/12/2016]

Figuras

- *Astronomy Picture of the Day (2008)* URL: <https://apod.nasa.gov/apod/ap080321.html> [Consultado por última vez: 31/12/2016]
- Carrión, Jose Ángel: *Exo-estadísticas* URL: <http://exoplanetas.es/estadisticas/> [Consultado por última vez: 31/12/2016]
- Liga Iberoamericana de Astronomía: *Métodos de detección*. URL: <https://exoplanetasliada.wordpress.com/metodos-de-deteccion/> [Consultado por última vez: 31/12/2016]

Material: FITS astronómicos y software SalsaJ

- Proyecto EU-HOU de astronomía: [Consultado por última vez: 31/12/2016]

- Programa SalsaJ: <http://www.euhou.net/index.php/salsaj-software-mainmenu-9?task=view&id=7>
- FITS tránsito HD189733b: <http://www.euhou.net/index.php/exercises-mainmenu-13/astronomy-with-salsaj-mainmenu-185/269-discover-an-exoplanet-v15-269>

Prensa

- Dominguez, Nuño (2016): *La NASA anuncia el mayor descubrimiento de exoplanetas hasta la fecha.* El País. URL: http://elpais.com/elpais/2016/05/10/ciencia/1462901767_161144.html [Consultado por última vez: 31/12/2016]
- Friedman, Chandler (2013): *El Hubble descubre un planeta azul celeste donde llueve vidrio.* CNN. URL: <http://cnnespanol.cnn.com/2013/07/12/el-hubble-descubre-un-planeta-azul-celeste-donde-llueve-vidrio/> [Consultado por última vez: 31/12/2016]

Consecuencias del grado de insaturación de alquenos en su capacidad de intercalarse en membranas apolares. Estudio químico de las Fuerzas de London

Santiago Barber Murga



Resumen

En esta investigación pretendemos estudiar cómo afecta el grado de insaturación de los alquenos a su capacidad de intercalarse dentro de membranas lipídicas complejas. Para ello, utilizamos levaduras de la especie *Saccharomyces cerevisiae* como modelos de liposomas complejos, y, por otro lado, varios tipos de jabones formados por ácidos grasos de diferente grado de insaturación.

Para ello, se usaron jabones compuestos por ácidos grasos de diferente saturación y bicapas lipídicas presentes en las levaduras unicelulares. Los jabones fueron sintetizados en el laboratorio a partir de aceites de coco, girasol y oliva (cada aceite tiene una proporción mayoritaria de un ácido graso concreto) mediante una reacción de saponificación con sosa cáustica. Estos jabones fueron después utilizados a varias concentraciones en un cultivo de levaduras. Se cuantificó el número de vesículas intactas inicial (cultivo original) y el final (tras 10 minutos en presencia de cada jabón). Se comparó el número de membranas lipídicas que permanecieron completas y circulares para cuantificar la eficacia de los diferentes jabones a la hora de disolver los liposomas. Se observó que a mayor número de insaturaciones, mayor es el número de membranas lipídicas completas restantes.

Se analizó si las diferencias observadas eran estadísticamente significativas tanto en las concentraciones que consiguen disgregar el 50% de las membranas celulares como en la eficacia máxima de cada jabón. Concluimos que los jabones con un mayor grado de saturación en sus ácidos grasos consiguen insertarse, permanecer y disolver las bicapas lipídicas con mayor eficacia comparados con los que contienen ácidos grasos insaturados, y que estas diferencias llegan a ser de hasta un orden de magnitud.

Introducción

Esta investigación se centrará en analizar cómo afecta el grado de saturación de diferentes ácidos grasos, saponificados en forma de jabones, a su capacidad para disgregar membranas biológicas lipídicas mediante cambios en las fuerzas de interacción entre moléculas apolares. La idea de esta investigación surgió gracias a la mascota de una amiga mía. Mi amiga tiene como mascota un lagarto Gecko, una especie de reptil muy común en el mundo que tienen la habilidad de trepar por una gran cantidad de superficies diferentes, sin importar de que estén hechas. Cuando aprendí esto, me entro la curiosidad por saber qué clase de fuerza le mantenía pegado a la pared, pues parecía que el coeficiente de rozamiento intrínseco a cada superficie no afectaba a su habilidad (podía trepar igual por una pared de ladrillo que por cristal pulido). Por este motivo, decidí investigar qué tipo de atracción era el que le mantenía pegado a todas estas superficies.

Después de investigar, descubrí que los geckos hacen uso de las fuerzas de Van der Waals para mantenerse pegados a todas las superficies. En vez de usar garras o secreciones pegajosas como otras especies, estos lagartos han evolucionado de forma que sus extremidades tienen una gran superficie en relación con su cuerpo, por lo que la suma de las fuerzas de Van der Waals que se dan entre las moléculas de sus patas y las de la superficie sobre la que camina, aunque débiles, son suficientes para contrarrestar la fuerza de la gravedad.

Desde ese momento supe que quería investigar ese fenómeno, pues no me explicaba la existencia de una fuerza tal que pudiera mantener a este lagarto suspendido en las paredes y techos sin dejarle caer. Después de investigar, sin embargo, mis objetivos cambiaron. Fuerzas de Van der Waals es el nombre que reciben el conjunto genérico de fuerzas que se dan entre átomos y moléculas, diferentes a los enlaces moleculares o a las fuerzas causadas por las diferencias en el signo de la carga en los iones. Dentro del término fuerzas de Van der Waals, existen diferentes tipos de fuerzas. Las primeras son las fuerzas entre dipolos permanentes, conocidas como fuerzas de Keesom cuyo ejemplo clásico es el de las moléculas de agua (puentes de hidrógeno).

Otro tipo de fuerzas es el que se forma entre un dipolo permanente y otro inducido. Hay moléculas cuya naturaleza es apolar, pero cuando están en presencia de un dipolo permanente, éste induce a la molécula apolar un momento dipolar. Por este motivo, aparecen fuerzas atractivas y repulsivas entre las moléculas causadas por las diferencias en la densidad de carga dentro de cada molécula. Este fenómeno se conoce como fuerzas de Debye.

Por último, están las fuerzas entre dos dipolos inducidos instantáneamente. Estas fuerzas, sobre las que va a tratar esta investigación, se conocen con el nombre de fuerzas de London gracias al científico alemán Firtz London, quien las estudió en 1930. Estas fuerzas se dan entre moléculas apolares en las que se inducen dipolos instantáneos e inducidos.

Objetivo de investigación

El objetivo de esta investigación es estudiar cómo afecta el grado de saturación de los ácidos grasos saponificados en diferentes tipos de jabones a su capacidad para intercalarse en membranas lipídicas por la disminución de las fuerzas de dispersión de London que ocurren entre moléculas de hidrocarburos alifáticos saturados, monoinsaturados o poliinsaturados. En esta investigación trataremos de estudiar cómo se ven afectadas estas fuerzas entre ácidos grasos por la forma y grado de saturación de los mismos.

Pregunta de investigación

Esta investigación busca responder a la pregunta de en qué medida afecta el grado de insaturación de los ácidos grasos presentes en diferentes tipos de jabones a su capacidad para intercalarse y solubilizar membranas lipídicas complejas.

Hipótesis

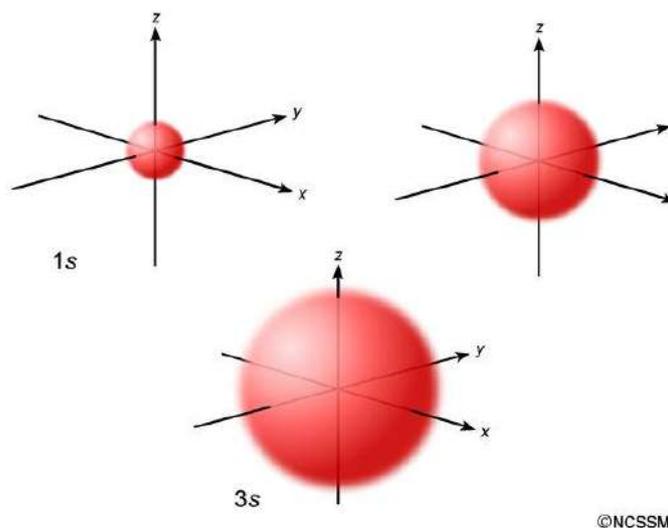
La hipótesis de partida es que los jabones preparados con ácidos grasos saturados se intercalarán mejor en las membranas lipídicas que los monoinsaturados o los poliinsaturados, ya que serán más afines por las membranas biológicas (compuestas en mayor proporción por ácidos grasos saturados) gracias a su mayor capacidad para reducir las fuerzas de dispersión de London, y por lo tanto las disolverán más eficazmente. Es decir, que la similitud estructural de los jabones saturados aumentará la probabilidad de que se intercale una molécula de jabón en la membrana y por ello los jabones formados por ácidos grasos saturados disolverán más liposomas que los insaturados.

Fundamento teórico

Fuerzas de Van der Waals y fuerzas de dispersión de London

Las fuerzas de Van der Waals son un tipo de fuerzas atractivas o repulsivas entre moléculas que explican el comportamiento cohesivo de muchos compuestos tanto polares como apolares y que explican el estado de agregación de muchas sustancias. Hay varios tipos de fuerzas de Van der Waals, pero en esta investigación nos centraremos en las fuerzas que se dan entre moléculas que no forman dipolos (es decir, cuyos átomos constituyentes tienen una electronegatividad similar y la densidad de carga está distribuida de manera equivalente en toda la molécula).

Para comprender bien las fuerzas de Van der Waals es necesario entender cómo se distribuye la carga eléctrica en los átomos y moléculas. Los electrones en los átomos no están fijos en órbitas definidas alrededor del núcleo, sino que se encuentran en orbitales probabilísticos alrededor del núcleo y en distintos niveles de energía. Existen 4 niveles de energía orbital conocidos, y se denotan por las letras s, p, d, f. En estos orbitales, los electrones ocupan zonas probabilísticas de tres dimensiones alrededor del núcleo. Sin embargo, los orbitales que trataremos en este trabajo son los s y p, pues el resto de orbitales sólo aparece en átomos más complejos que los que conforman los compuestos que estudiamos (principalmente carbono y nitrógeno). A continuación se muestra una imagen de la forma esférica que tienen los orbitales s y p alrededor del núcleo:

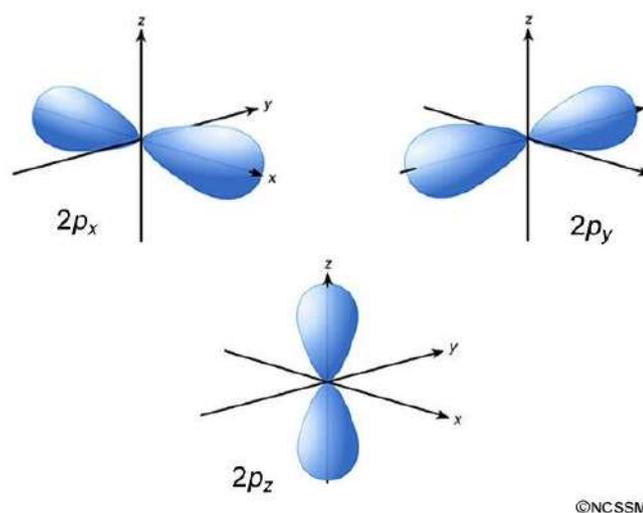


Forma que adquieren los orbitales s (INTEF, 2014)

Los orbitales s ocupan el espacio alrededor del núcleo de forma esférica y contienen un máximo de dos electrones. En la imagen, aparecen representa-

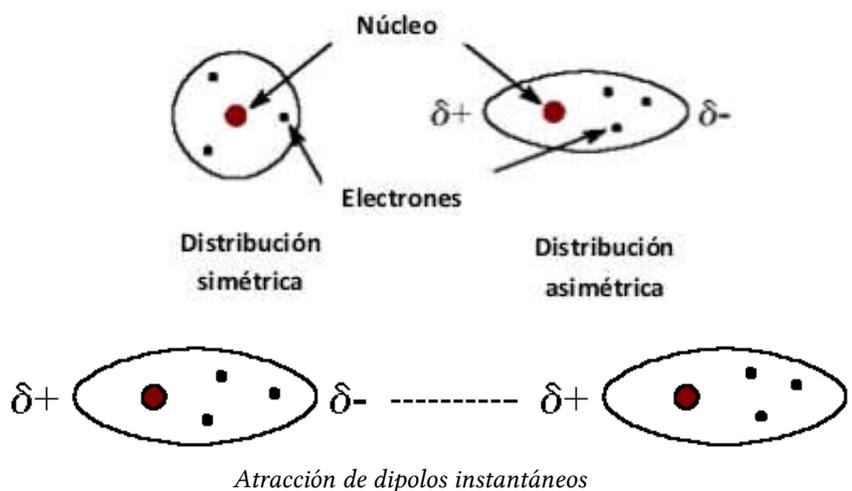
dos los orbitales 1s, 2s, 3s. La forma de los orbitales es la misma, pero el tamaño varía en función del número cuántico principal, que sólo puede tomar valores enteros. (INTEF, 2014).

Los orbitales p están formados por pares de lóbulos simétricos alrededor del núcleo atómico. Estos lóbulos se distribuyen de dos en dos en los tres ejes del plano cartesiano. En los orbitales p encontramos un máximo de 6 electrones, pero por el principio de exclusión de Pauli, el cual voy a simplificar para evitar complicaciones con números cuánticos, solo puede haber dos electrones por cada suborbital, y éstos deben de tener espines opuestos (si uno tiene $\frac{1}{2}$, el otro debe tener $-\frac{1}{2}$). Por este motivo, los orbitales p se subdividen en tres pares de orbitales, los p_x , p_y y p_z .



Forma que adquieren los orbitales p 8 (INTEF, 2014)

Debido a estas distribuciones probabilísticas de carga de los electrones, los átomos como los gases nobles (que completan su capa de valencia) tienen una carga eléctrica nula y son poco reactivos. Algo parecido pasa con las moléculas compuestas por átomos de electronegatividad similar. Al no haber diferencias en la electronegatividad de los átomos, no se forman polos en la molécula causados por una distribución de carga desigual, sino que la densidad de carga es homogénea en toda la molécula. Este es el caso de las moléculas apolares. Sin embargo, y como hemos visto que los electrones se encuentran en zonas probabilísticas, hay ocasiones en que todos los electrones que están orbitando pueden encontrarse momentáneamente en el mismo lado de la molécula, por lo que se forman dipolos instantáneos por periodos muy cortos de tiempo. Si una molécula apolar se convierte en un dipolo instantáneo, las moléculas apolares de su alrededor se transformarán en dipolos inducidos:



Este fenómeno es conocido como fuerza de dispersión de London, y es la fuerza intermolecular más débil que se conoce. Sin embargo, es la fuerza que permite que los gases nobles se licúen a una temperatura lo suficientemente baja o que los ácidos grasos formen sebos en lugar de aceites a temperatura ambiente (Purde Science. 2015) .

Este tipo de interacciones intermoleculares también se ven afectadas por el tamaño de las moléculas involucradas. En moléculas grandes, los electrones están distribuidos por toda la red atómica, y están, como promedio, más alejados de los núcleos que en átomos o moléculas pequeñas. Estas características propician la formación de dipolos instantáneos. Desde un punto de vista matemático y probabilístico se entiende que cuanto mayor sea la molécula, más dispersos van a estar los electrones, y más probabilidad habrá de que se cree un momento dipolar instantáneo.

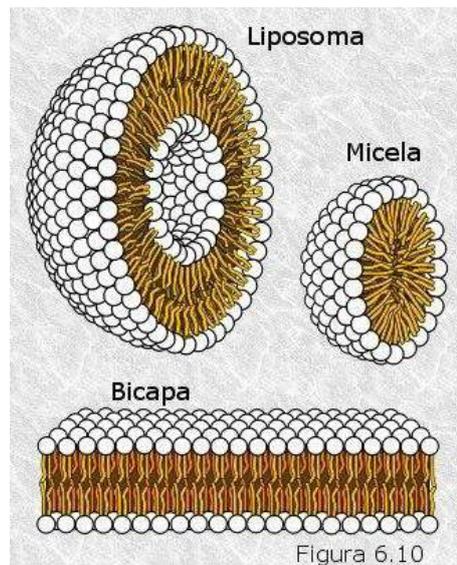
Esto es lo que ocurre entre las cadenas alifáticas de hidrocarburos en un medio acuoso. Por el efecto hidrofóbico las moléculas apolares tienden a juntarse, y una vez juntas se mantienen unidas por las fuerzas de London (Universidad del País Vasco. 2011). En esta investigación pretendemos estudiar cómo diferentes moléculas de hidrocarburos de diferente grado de saturación pueden intercalarse en las bicapas lipídicas que forman las membranas biológicas compuestas por ácidos grasos mayoritariamente saturados en suspensión acuosa.

Los ácidos grasos insaturados naturales muestran conformaciones cis en las que la molécula forma codos cuyo vértice está en el doble enlace Carbono-Carbono. En el doble enlace, el ángulo formado por los carbonos es de 123° en lugar de 110° como en el resto de la cadena (Universidad de Murcia, 2017) (véanse imágenes 7 y 8). Esta diferencia conformacional con los ácidos grasos

saturados es un inconveniente a la hora de que las moléculas se acerquen lo suficiente como para que se mantengan unidas gracias a las fuerzas de London. Además, el doble enlace es un área de densidad de carga negativa (δ^-), por lo que se ve atraída por el dipolo H₂O en el que se encuentra en suspensión preferentemente sobre otras moléculas saturadas de hidrocarburos. Esta es la razón por la que los aceites (formados mayoritariamente por ácidos grasos insaturados) son líquidos y los sebos y mantecas (con mayoría de ácidos grasos saturados) son sólidas. De hecho, el aceite de coco usado en esta investigación presenta forma sólida, por su alto contenido de grasas saturadas.

En esta investigación usaremos membranas lipídicas en una solución acuosa y trataremos de disolverlos con jabones formados por diferentes ácidos grasos: saturados (ácido láurico y palmítico procedentes del aceite de coco), monoinsaturados (ácido oleico procedente del aceite de oliva) y poliinsaturados (ácido linoleico, entre otros, procedente del aceite de girasol). Los jabones son moléculas que consiguen disgregar las micelas y liposomas de grasa y mantener los lípidos en solución (disolverlos) gracias a su capacidad de disolver moléculas apolares mientras ellos se mantienen disueltos en un medio polar (el agua). Un jabón es una molécula formada por dos partes principales: una gran cola apolar, normalmente formada por una cadena de hidrocarburos; y una parte polar, normalmente formada por un metal alcalino. Los jabones son un ejemplo de sales orgánicas, pues es el resultado de una reacción entre un ácido graso y una base fuerte (véase saponificación más abajo).

Por el efecto hidrofóbico, las moléculas apolares tienden a unirse cuando están en un medio polar como el agua. Los ácidos grasos y los fosfolípidos, moléculas mayormente apolares, estudiadas en esta investigación, tienden a asociarse en un medio acuoso formando micelas o liposomas (véase imagen 5), exponiendo la parte polar de la molécula al medio y alejando la parte apolar del mismo.

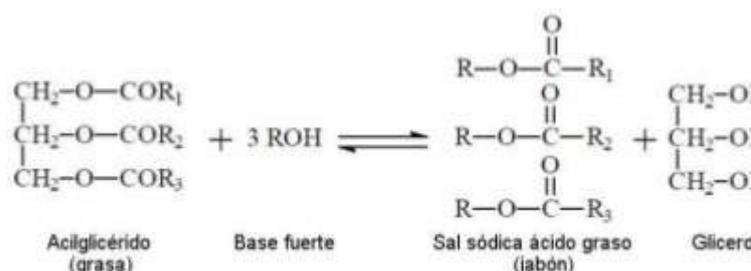


Organización de ácidos grasos y fosfolípidos en un medio acuoso. (Porto Andión, A. 2017).

Sin embargo, la parte polar de los ácidos grasos o los fosfolípidos no es lo suficientemente polar como para que la molécula se disuelva en el agua. Los jabones tienen la capacidad de disolver grasas gracias a su parte apolar, que se intercala en las micelas, liposomas y bicapas dejando su parte polar (el átomo de metal alcalino) en contacto con el agua. Sin embargo, gracias a que el metal alcalino le otorga al jabón un comportamiento hidrofílico, este sigue disuelto en el agua. Una vez intercalados, los jabones tienen la capacidad de disgregar las estructuras formadas por los ácidos grasos o fosfolípidos y formar nuevas micelas que encierran a estas moléculas, sin embargo, gracias a los jabones estas micelas son solubles en agua, por lo que todas las moléculas apolares de ácidos grasos y fosfolípidos quedan encerradas en su interior (Chemistryexplained.com, 2015).

Método de producción de jabones

Los jabones empleados fueron sintetizados por una reacción química de saponificación en el laboratorio del instituto. Para ello, se disolvieron 200 g de sosa cáustica en un litro de agua, y se dejó enfriar durante media hora dado que la disolución de NaOH es una reacción exotérmica. Una vez enfriado, se prepararon tres recipientes de cristal con 250 mL de disolución y se vertió en cada uno un tipo de aceite diferente: de coco, de oliva y de girasol. Se calentó la mezcla y se dejó que se evaporase el agua restante durante 3 días, hasta que quedara únicamente una pieza sólida de jabón. La reacción que tuvo lugar fue la siguiente:

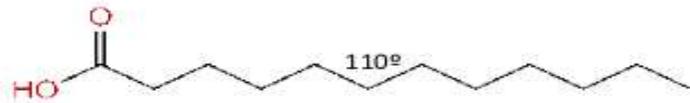


Reacción de Saponificación. (Cleantec Limpieza Ecológica. 2013)

Los acilglicéridos presentes en cada aceite estaban formados por una molécula de 1,2,3-propanotriol (glicerol) a la que se le unieron por una reacción de condensación tres ácidos grasos, correspondientes a las cadenas R1, R2 y R3. La saponificación consiste en la sustitución del glicerol por un metal alcalino (en nuestro caso, sodio) y la formación de glicerol.

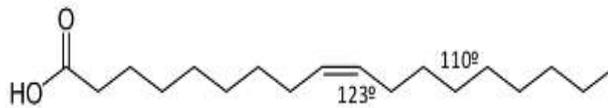
La constitución de cada jabón la conocemos gracias a la composición porcentual de ácidos grasos de cada aceite:

El aceite de coco está formado en un 86,5% por grasas saturadas, entre las que predomina el ácido láurico, cuya fórmula molecular es $C_{12}H_{24}O_2$. (El aceite de coco, 2017)



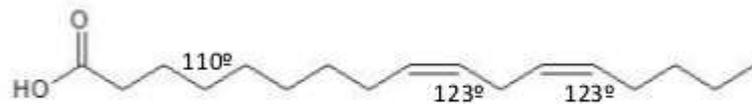
Ácido láurico. (Pherobase.com, 2017).

El aceite de Oliva está formado por un 75% de ácidos grasos monoinsaturados. Este porcentaje corresponde casi únicamente al ácido oleico, cuya fórmula molecular es $C_{18}H_{34}O_2$. (S.L., B, 2014)



Ácido oleico. (La química de todos los días, 2016)

El aceite de girasol está formado por más de un 65,5% de grasas poliinsaturadas, entre las que destaca el ácido linoleico $C_{18}H_{32}O_2$. (2: S.L., B, 2014)



ácido linoleico

Ácido linoleico (Radical Libre, 2017)

En el experimento tomaremos como grado de saturación del jabón el grado de saturación de los ácidos grasos mayoritarios en el aceite que se usó para la saponificación.

Materiales y reactivos

Materiales

Porta y Cubreobjetos

Medio de crecimiento celular LB

Microscopio óptico con cámara

Levaduras de la especie *Saccharomyces cerevisiae*, compradas como levaduras de panadero desecadas marca Royal.

Balanza de peso
Guantes de látex
Pipetas de 10 mL \pm 0,1mL, pipetas Pasteur y micro pipetas
Agitador magnético con calefacción
Tubos de ensayo

Reactivos

Aceite de coco
Aceite de girasol
Aceite de oliva
Sosa cáustica

Datos

Cualitativos

Para la toma de datos se pensó inicialmente en estudiar cómo los jabones disolvían liposomas suspendidos en agua, pero la complejidad y dificultad de producir los liposomas y el escaso tamaño de los mismos dificultaba mucho la investigación, por lo que me vi obligado a buscar una alternativa.

La alternativa llegó de la investigación personal que había realizado con anterioridad en la asignatura de biología NS, en la que se estudiaban levaduras unicelulares. Se me ocurrió que, gracias a la facilidad de su crecimiento, a su forma esférica, su poco tamaño y su simpleza biológica eran excelentes sustitutos de los liposomas. Tras estudiar la composición de su membrana pude comprobar que está compuesta mayoritariamente por fosfolípidos de cadenas alifáticas de hidrocarburos saturadas. (ResearchGate 2015) y que por tanto podrían ser un buen sustituto de micelas lipídicas. Por ese motivo, en lugar de preparar liposomas, se crecieron levaduras de la especie *Saccharomyces cerevisiae*. Su crecimiento es sencillo, ya que solo hubo que dejarlas durante una noche en un medio de cultivo denominado LB, aunque soy consciente de que tienen otros factores que pueden alterar la conclusión de este experimento como es la presencia de proteínas y otras moléculas en sus membranas celulares.

Cuantitativos

Los datos se tomaron mediante el conteo de las membranas lipídicas que permanecían intactas a diferentes tiempos después de haber sido mezcladas con uno de los tres jabones utilizados a diferentes concentraciones. Se seleccionó para la investigación un tiempo de incubación de 10 minutos ya que en ese tiempo se observaban diferencias apreciables entre los distintos jabones y a tiempos mayores la cantidad de membranas lipídicas íntegras era prácticamente nula. En cada observación de microscopio, se tomaron fotos de áreas representativas y fueron analizadas

posteriormente con la ayuda de un software digital llamado ImageJ, desarrollado por los Institutos Nacionales de Salud americanos (NIH).

Para el análisis estadístico de los datos se usó la media estadística, cuya expresión es:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}$$

Y la desviación típica:

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

Se tomaron un total de 5 imágenes para cada una de las concentraciones, y se repitió el experimento dos veces para minimizar errores, dando como resultado un total de 10 datos para cada uno de los jabones. Lo primero que se hizo fue tomar muestras del cultivo original, previo a la incubación con los jabones, para realizar un conteo inicial y poder compararlo con los resultados posteriores. Los resultados que se obtuvieron son:

Cultivo original 1		Cultivo original 2	
1	322	1	241
2	314	2	271
3	260	3	310
4	245	4	302
5	278	5	264
Media	283,8	Media	277,6
Desviación típica	33,4	Desviación típica	28,3

Membranas lipídicas iniciales. Las unidades de la tabla son unidades (No de membranas lipídicas íntegras)

La media representa el número medio de membranas lipídicas encontrado como promedio en un campo de visión de la cámara del microscopio. Estos serán los valores iniciales, respecto a los cuales se comparará el resto de resultados. El cultivo original está compuesto por medio de cultivo LB y levaduras crecidas toda la noche. Para realizar el experimento, se disolvieron 0,2 g de cada jabón en 10 mL de LB, usando para ello un agitador magnético con calefacción para evitar la formación de espuma y facilitar la disolución. Obtuvimos así una disolución concentrada de cada jabón de 2% (m/v).

Después, procedimos a mezclar el volumen adecuado de la disolución concentrada de cada jabón con el cultivo original para alcanzar la concentración final de jabón deseada y lo dejamos incubando 10 min a temperatura ambiente. Para mejorar el rango de datos, estudiamos tres concentraciones de cada jabón frente a una misma cantidad de medio madre: 1%, 0,1% y 0,01% (m/v). El procedimiento para preparar cada una de las concentraciones fue el siguiente:

Concentración 1%: se mezcla en un tubo de ensayo 0,5 mL de cultivo original con 0,5 mL de disolución concentrada 2% (m/v).

Concentración 0,1%: se mezcla en un tubo de ensayo 0,5 mL de cultivo original con 0,05 mL de disolución concentrada 2% (m/v) y se añade 0,45 mL de LB

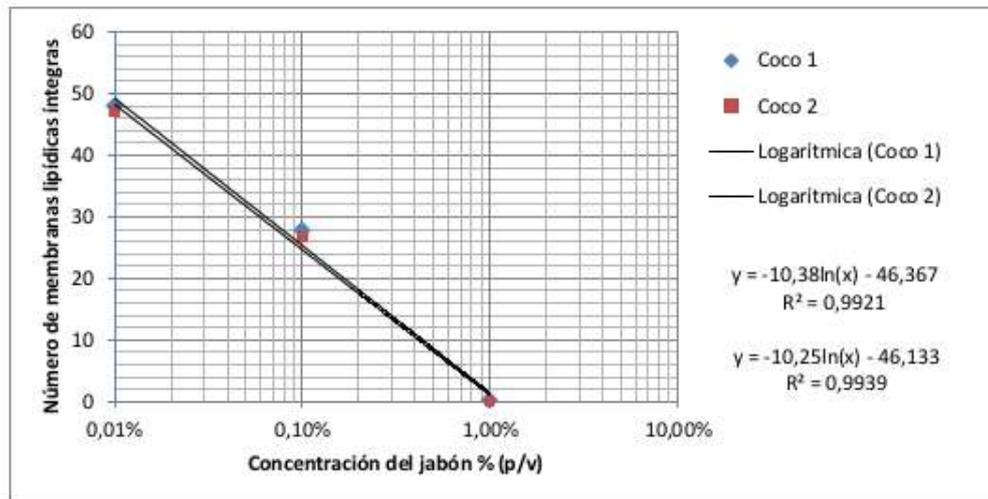
Concentración 0,01%: se mezcla en un tubo de ensayo 0,5 mL de cultivo original con 0,005 mL de disolución concentrada 2% (m/v) y se añade 0,495 mL de LB

A continuación se muestran las tablas con los datos recogidos experimentalmente en el laboratorio. Las tablas muestran como al cabo de 10 minutos las membranas lipídicas se han disuelto en presencia de los diferentes tipos de jabones usados a concentraciones de 1%, 0,1% y 0,01%. Empezaremos los jabones formados por ácidos grasos saturados:

Al cabo de 10 min					
1%		0,10%		0,01%	
1	0	1	23	1	47
2	0	2	35	2	51
3	0	3	25	3	48
4	0	4	27	4	44
5	0	5	24	5	46
Media	0	Media	27	Media	47
Desviación típica	0	Desviación típica	4,8	Desviación típica	2,6
1%		0,10%		0,01%	
1	0	1	22	1	47
2	1	2	23	2	48
3	2	3	24	3	49
4	3	4	25	4	50
5	4	5	26	5	51
Media	2	Media	24	Media	49
Desviación típica	1,6	Desviación típica	1,6	Desviación típica	1,6
Media total	1		25,4		48,1

Resultados del jabón de aceite de coco al cabo de 10 minutos. Las unidades de la tabla son unidades (No de membranas lipídicas íntegras)

Grificando estos datos:

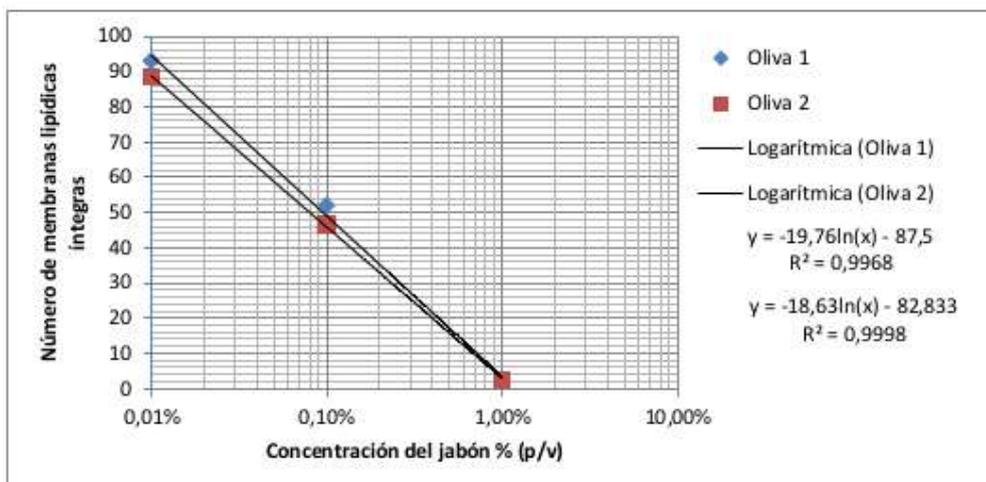


Datos de la Tabla 2 colocados en un gráfico. La escala del eje de las abscisas es logarítmica

Al cabo de 10 min					
1%		0,10%		0,01%	
1	2	1	37	1	72
2	3	2	50	2	86
3	5	3	45	3	92
4	1	4	48	4	95
5	2	5	53	5	97
Media	2,6	Media	47	Media	88
Desviación típica	1,5	Desviación típica	6,1	Desviación típica	10,1
1%		0,10%		0,01%	
1	2	1	52	1	87
2	3	2	49	2	89
3	4	3	47	3	94
4	5	4	55	4	99
5	6	5	57	5	96
Media	4	Media	52	Media	93
Desviación típica	1,6	Desviación típica	4,1	Desviación típica	4,9
Media Total	3,3		49,3		90,7

Resultados del jabón de aceite de oliva al cabo de 10 min. Las unidades de la tabla son unidades (No de membranas lipídicas íntegras)

Grificando estos datos:

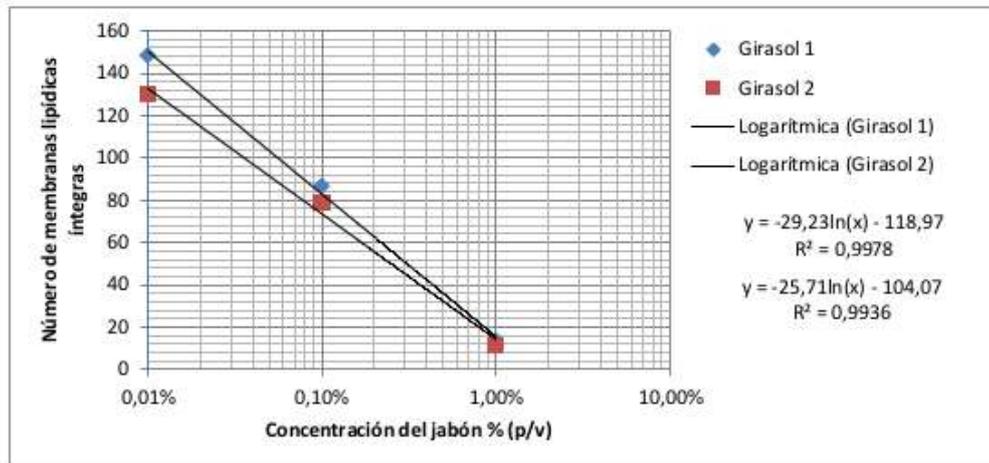


Datos de la Tabla 3 colocados en un gráfico. La escala del eje de las abscisas es logarítmica

Al cabo de 10 min					
1%		0,10%		0,01%	
1	10	1	70	1	120
2	13	2	85	2	123
3	15	3	78	3	138
4	9	4	84	4	129
5	11	5	78	5	140
Media	12	Media	79	Media	130
Desviación típica	2,4	Desviación típica	6,0	Desviación típica	8,9
1%		0,10%		0,01%	
1	15	1	78	1	140
2	13	2	89	2	152
3	14	3	86	3	149
4	10	4	85	4	148
5	17	5	95	5	153
Media	14	Media	87	Media	148
Desviación típica	2,6	Desviación típica	6,2	Desviación típica	5,1
Media total	12,7		82,8		139,2

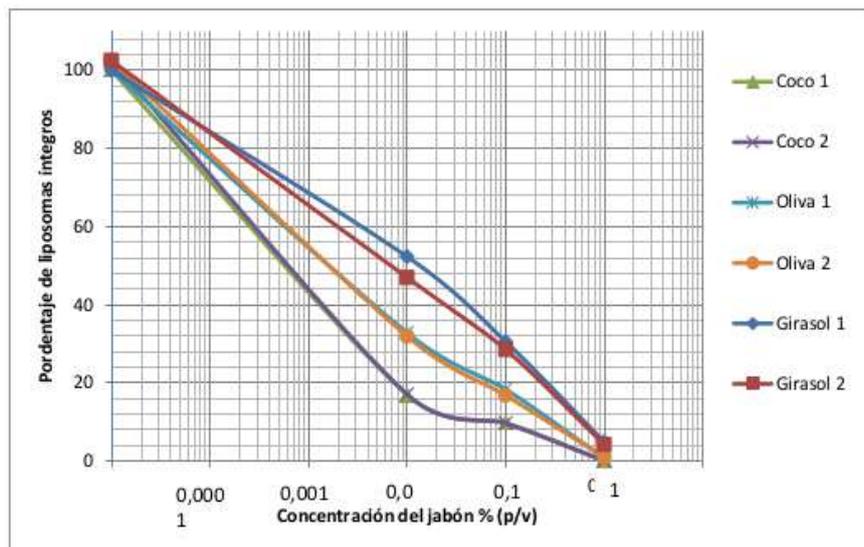
Resultados del jabón de aceite de girasol al cabo de 10 min. Las unidades de la tabla son unidades (No de membranas lipídicas íntegras)

Grificando estos datos:



Datos de la Tabla 4 colocados en un gráfico. La escala del eje de las abscisas eslogarítmica

Para un mejor análisis de los datos, compararemos todos los datos en una misma gráfica. Para facilitar el entendimiento de los mismos, la gráfica se ha expresado en porcentaje, de manera que el 100% representa las cantidades de membranas lipídicas íntegras en el cultivo inicial sin tratar, y el resto el porcentaje respecto a la cantidad inicial:



Comparación porcentual de todos los jabones

Nótese que como la escala en el eje de abscisas es logarítmica, no puede existir un valor de abscisas 0, por lo que se toma un valor muy bajo como 0 de referencia (en este caso de 10^{-7}).

Para estudiar si los datos difieren de manera estadísticamente significativa, se ha realizado una prueba de T de Student comparando los conjuntos de datos de las mismas concentraciones de dos en dos. Es decir, se han comparado los resultados

de las observaciones de 1%, 0,1% y 0,01% de coco y oliva, coco y girasol y oliva y girasol. Los resultados obtenidos son los siguientes:

	1%		0,10%		0,01%
C vs OI	4,11E-03	C vs OI	1,60E-09	C vs OI	2,63E-12
C vs G	3,62E-10	C vs G	8,99E-15	C vs G	4,44E-15
OI vs G	1,65E-08	OI vs G	7,09E-10	OI vs G	2,78E-09

Resultados de la T de Student

Para poder comparar la eficacia de cada jabón para disolver membranas se ha determinado gráficamente la concentración que consigue disolver la mitad de las membranas y también el efecto observado a la máxima concentración utilizada en este ensayo. Los resultados son:

	Concentración para efecto del 50%	Efecto máximo (1%). Liposomas remanentes
Coco	0,00016% m/v	1
Oliva	0,0011% m/v	3
Girasol	0,1% m/v	13

Comparación de los efectos medio y máximo de cada jabón (según gráfica 4)

Conclusiones y discusión

La primera conclusión que podemos sacar es que hay diferencias estadísticamente significativas entre la eficacia de los diferentes tipos de jabones para disolver las membranas de los liposomas (véase gráfica 4 y tabla 5). Estas diferencias las vemos en los cambios en el número de membranas lipídicas que permanecen completas y circulares a cada concentración de jabón para un mismo tiempo de incubación. Estas diferencias son más apreciables cuando comparamos las concentraciones de 0,01%. Esto puede deberse a que a mayores concentraciones los liposomas se disuelven mucho más deprisa, pues hay más probabilidades de que una molécula se intercale en una bicapa lipídica ya que hay más moléculas. Probablemente si hubiéramos dejado menos tiempo, obtendríamos diferencias más claras también a concentraciones altas.

Otra manera de analizar estas diferencias sería comparar la concentración de cada jabón que es capaz de disolver la mitad de las membranas lipídicas presentes en la solución (ver tabla 6). Si comparamos las concentraciones que consiguen disgregar el 50% de las membranas celulares, se observa que el jabón de aceite de coco consigue este efecto a una concentración de 0,001% (m/v), mientras que el jabón de aceite de oliva necesita más moléculas y el de girasol una concentración 10 veces mayor de 0,01% (m/v), para conseguir el mismo efecto. De ello podemos deducir que los jabones con ácidos grasos saturados se insertan, permanecen y consiguen

disolver las bicapas lipídicas de las levaduras de una manera hasta un orden de magnitud más eficaz que los que contienen ácidos grasos insaturados.

Por otro lado, también podemos analizar posibles diferencias entre las membranas lipídicas que se consiguen disolver a concentraciones máximas de cada jabón. Tomando estos datos se puede observar que el jabón de coco al 1% (m/v) consigue disolver prácticamente todas las membranas celulares presentes en la solución tras 10 min de tratamiento, mientras que el de oliva deja 3 y el de girasol 13 sin disgregar (véase tabla 6 o tablas 2,3 y 4). Esto indica que el efecto máximo del jabón con ácidos grasos saturados es el mayor de entre los analizados, y que este efecto se reduce conforme aumenta el número de insaturaciones.

Atendiendo a estas diferencias, podemos ver que claramente los jabones saturados disuelven mejor las membranas lipídicas, y que al aumentar el número de insaturaciones, van perdiendo progresivamente su capacidad de intercalarse y disgregar de manera eficaz estas bicapas apolares. Esto puede deberse a varios factores. El primero, ya discutido en el fundamento teórico, es que los codos moleculares formados por los dobles enlaces con configuración "cis" en las cadenas de hidrocarburos pueden ser un inconveniente a la hora de acercarse lo suficiente a otra molécula para interactuar con ella y conseguir mantener en solución acuosa los lípidos que componen las membranas. Además, los dobles enlaces son áreas de una densidad de carga negativa en la molécula, por lo que el dipolo H₂O puede interactuar con esa zona, impidiendo que interactúe con otro ácido graso por encontrarse entre las dos. Como podemos ver en la gráfica 4, a mayor número de insaturaciones, mayor es el número de membranas lipídicas completas restantes incluso a las mayores concentraciones de jabón (ver Tablas 1,2 y 3). Esto nos lleva a pensar que puede existir una correlación positiva entre el número de membranas lipídicas que no se han disuelto y el grado de insaturación de las grasas que formaban los jabones.

Propuestas de mejora

Después de haber realizado la investigación, hay varios aspectos que pueden ser mejorados para que los resultados obtenidos sean más concluyentes. El primero es el uso de aceites vegetales en lugar de ácidos grasos puros. Al usar aceites, solo un porcentaje (aunque fuese el mayoritario) era el de ácidos grasos relevantes para la investigación. Esto quiere decir que los jabones no procedían al 100% de ácidos grasos saturados, monoinsaturados o poliinsaturados. Sin embargo, dada la dificultad de encontrar ácidos grasos puros de venta comercial no terapéutica para este trabajo, y el precio de estos compuestos en el mercado de reactivos de alto grado de pureza, el uso de aceites se ve justificado en cierta medida.

Otra propuesta de mejora sería haber usado liposomas puros en lugar de levaduras como sustitutos de los liposomas. Sin embargo, carecíamos en el laborato-

rio del material y equipo adecuado para crear liposomas homogéneos suspendidos en agua, y para visualizarlos correctamente, por lo que el uso de levaduras, dada su simpleza biológica, era una opción aceptable. Aún así, soy consciente de que la presencia de proteínas y otras moléculas en las membranas de las levaduras pueden haber influido en la capacidad de diferentes jabones para disolverlas, y por ello sería recomendable, como acción de mejora, repetir estos resultados utilizando micelas lipídicas puras.

Fuentes

- ResearchGate. (2015). *Composición de fosfolípidos la membrana plasmática y de las organelas de levadura*. [En línea] URL: https://www.researchgate.net/figure/274192736_fig5_Fig-5-Composicion-de-fosfolipidos-la-membrana-plasmatica-y-de-las-organelas-de-levadura [Accedido el 20 noviembre 2016].
- INTEF. (2014). ORBITALES CUANTICOS. [En línea] URL: <http://platea.pntic-mec.es/jdelucas/orbitalescuanticos.htm> [Accedido el 20 noviembre 2016].
- Purdue Science. (2015). *London Dispersion Forces*. [En Línea] URL: <https://www-chem.purdue.edu/gchelp/liquids/disperse.html> [Accedido el 23 noviembre 2016].
- Universidad del País Vasco. (2011). *FUERZAS INTERMOLECULARES*. [En Línea] URL: <http://www.ehu.es/biomoleculas/moleculas/fuerzas.htm> [Accedido el 23 noviembre 2016].
- El aceite de coco. (2017). *Composición y propiedades del Aceite de Coco*. [En Línea] URL: <http://www.aceitedecoco.org/composicion-y-propiedades-del-aceite-de-coco/> [Accedido el 23 noviembre 2016].
- Porto Andi3n, A. (2017). *Micelas, bicapas y liposomas*. [En Línea] Bionova.org.es. URL: <http://www.bionova.org.es/biocast/documentos/figura/figtem06/image-dest6/imagepages/image11.html> [Accedido el 27 noviembre 2016].
- Pherobase.com. (2017). lauric acid - Kovats Retention Index. [En línea] URL: <http://www.pherobase.com/database/kovats/kovats-detail-lauric%20acid.php> [Accedido el 27 noviembre 2016].
- La química de todos los días. (2016). *Solidificación del aceite de oliva: ácido oleico*. [En Línea] URL: <http://quimicaparatodosymuchomas.blogspot.com.es/2013/01/solidificacion-del-aceite-de-oliva.html> [Accedido el 27 noviembre 2016].
- Cleantec Limpieza Ecológica. (2013). *Mi primer jab3n como rata de laboratorio*. [En Línea] URL: <http://cleantec.es/mi-primer-jabon-como-rata-de-laboratorio/> [Accedido el 27 noviembre 2016].

- Radical Libre. (2017). *Oro líquido, una joya alimentaria* - Radical Libre - El blog de Dídac Forner. [En Línea] URL: <http://didacforner.net/oro-liquido/> [Accedido el 27 noviembre 2016].
- S.L., B. (2014). Composición del aceite de oliva. [En Línea] Botanical-online.com. URL: http://www.botanical-online.com/composicion_aceite_de_oliva.htm [Accedido el 27 noviembre 2016].
- 2: S.L., B. (2014). Composición del aceite de girasol. [En Línea] Botanical-online.com. URL: http://www.botanical-online.com/aceite_de_girasol_composicion.htm [Accedido el 27 noviembre 2016].
- Universidad de Murcia (2017). *Aula Virtual de Biología*. [En Línea] URL: <http://www.um.es/molecula/lipi01.htm> [Accedido el 27 noviembre 2016].
- Chemistryexplained.com. (2015). *Soap - Chemistry Encyclopedia – structure, reaction, water, uses, name, molecule, History of Soap*. [En Línea] URL: <http://www.chemistryexplained.com/Ru-Sp/Soap.html> [Accedido el 27 noviembre 2016].

Evocación de sentimientos y sensaciones a través de los distintos recursos musicales en la ópera *Don Giovanni* de Wolfgang Amadeus Mozart

Claudia Camarero Hoyos



Resumen

El objetivo de este estudio es demostrar la existencia de patrones que se repiten a lo largo de una pieza musical en la expresión de sentimientos, representación de los distintos ambientes y comportamientos de los personajes; es decir, analizar qué recursos utilizan los compositores para producir distintos efectos en el público.

Para esto me he basado en la ópera de Wolfgang Amadeus Mozart *Don Giovanni* (1787). Analizando las emociones en el libreto con ayuda de una grabación de la ópera, estudié los distintos elementos armónicos en la partitura. Agrupé estas emociones y establecí patrones para cada una de ellas. Además de sentimientos, analicé el desarrollo de la acción, presente en la escena del combate y la distinción entre las clases sociales a través de la música.

En general, se ha identificado la existencia de patrones tanto para denotar sentimientos y emociones como para reseñar ambientes y el transcurso de la acción. En particular, para expresar sentimientos relacionados con el enfado, se utilizan escalas cromáticas que lo que hacen es aumentar la tensión gradualmente. Además, se utilizan intervalos y acordes que produzcan cierta disonancia. El uso del *staccato* y de largos pasajes ligados con *sforzandos*, dan más fuerza a las palabras que se quieren expresar.

Para representar pasajes o momentos de alegría, se utilizan movimientos de mayor velocidad y dinamismo además de intervalos entre grados conjuntos y más comunes (quinta justa, cuarta justa...). En cuanto al desarrollo de la acción, se analizó la escena del combate, donde se puede ver cómo las acciones de los personajes van marcadas por los movimientos que produce la música. Además, en la música también se puede llegar a identificar una distinción entre clases sociales, diferenciadas principalmente por el tipo de pieza musical utilizada: *minuetto*, *contradanza*...

Introducción

Lo que me propongo determinar en este estudio es de qué manera el compositor transmite las diferentes emociones, cómo caracteriza a sus personajes y cómo predispone al público ante lo que está sucediendo o va a suceder. Para esto, me centraré en una obra: *Don Giovanni* de Wolfgang Amadeus Mozart.

Este tema es de gran importancia para así poder establecer un patrón que muestre cómo el uso de la música induce al oyente a sentir o imaginarse lo que el autor desea.

Esta cuestión me surgió durante la representación de una ópera, al darme cuenta de que en realidad casi no necesitaba el texto para emocionarme; la música en sí era capaz de ello. Por lo tanto, me planteé cuáles eran los elementos que me causaban las distintas sensaciones. A continuación lo amplí a la expresión de los distintos ambientes y decidí analizarlo en la ópera durante la cual me había surgido la idea: *Don Giovanni*. Finalmente, lo formulé de la siguiente manera: Evocación de sentimientos y sensaciones a través de los distintos recursos musicales en la ópera *Don Giovanni* de Wolfgang Amadeus Mozart.

Marco teórico

Para abordar este estudio, considero necesario establecer un mínimo marco teórico que lo contextualice.

La ópera

La ópera es un tipo de género musical en el que se representa una obra teatral cuyo texto se canta, con acompañamiento instrumental. La música participa de forma esencial tanto en el desarrollo argumental como en la expresión de sentimientos.

El origen de la ópera tiene lugar en Florencia. *Dafne* es generalmente considerada la primera ópera, pero esta se perdió quedando solo el texto. Por

ello, algunos consideran *La Favolad'Orfeo* (La leyenda de Orfeo) (1607) de Claudio Monteverdi la primera.

Cobró importancia en el Barroco al ser difundida con gran éxito por toda Europa. Se crearon dos corrientes: la ópera seria, centrada en la tragedia e inspirada en la mitología; y la ópera *buffa*, cómica con argumentos más ligeros (ejemplo: *Las bodas de Figaro* de Mozart (1779)).¹⁸

La ópera está dividida en actos, de 3 a 5, divididos en escenas y cada una de estas tiene su forma musical (oberturas, arias, recitativos, coros e interludios).

La ópera es instrumental y vocal. Dentro de la orquesta se pueden encontrar una serie de instrumentos pertenecientes a la familia de cuerda, de viento madera, de viento metal y de percusión.¹⁹

Las voces se dividen también en la siguiente estructura :

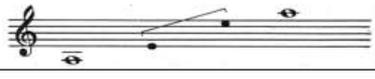
	<u>Clasificación</u>	<u>Registro</u>
Voces blancas: femeninas y niños	Soprano	
	<u>Mezzosoprano</u>	
	Contralto	
Masculinas	Tenor	
	Barítono	
	Bajo	

Tabla 1: Clasificación de las voces humanas ordenadas en orden decreciente de altura²⁰.

18 Opera Europa. (2017). Historia: *Cuatro siglos de ópera*. de Opera Europa Sitio web: <http://www.opera-europa.org/es/recursos-de-pera/historia> (febrero 8, 2017)

19 Familia de cuerda: violín, viola, violoncelo, contrabajo, arpa, clave.

Familia de viento madera: Flauta travesera y flautín (pícolo), oboe, cuerno inglés, clarinete y fagot.

Familia de viento metal: trompeta, trompa, trombón y tuba.

Familia de percusión: timbales, caja, bombo, triángulo, xilófono, platillos, gong...

20 Imagen de los registros: Melómanos (2017). *LOS INSTRUMENTOS MUSICALES: La voz humana: Clasificación*. Melómanos Sitio web: <http://www.melomanos.com/la-musica/instrumentos-musicales/la-voz-humana/la-voz-humana-clasificacion/> (febrero 5, 2017),

Don Giovanni

Don Giovanni es una ópera buffa compuesta por Wolfgang Amadeus Mozart estrenada en octubre de 1787 en el Teatro Nacional de Praga.

El libreto fue escrito por Lorenzo Da Ponte y está basado en la obra *El burlador de Sevilla* (1630) del dramaturgo español Tirso de Molina.²¹

Aparecen los siguientes personajes:

- Don Giovanni (don Juan): joven noble. Embauca y engaña a las mujeres, a las cuales no considera más que trofeos en su lista de méritos. No acepta los consejos de nadie, ni de su criado.
- Leporello: Criado de don Giovanni. Está cansado de la actitud de su amo.
- Doña Anna: hija del comendador
- Don Octavio: prometido de doña Ana
- Doña Elvira: esposa despechada de don Juan
- Zerlina: campesina
- Masetto: marido de Zerlina
- El Comendador: padre de doña Ana. Interviene en forma de estatua.

El resumen es el siguiente:

Don Juan, tras tratar de forzar a Doña Ana haciéndose pasar por su marido, intenta huir, pero le frena el padre de esta (el Comendador). Se batan en duelo y don Giovanni le mata. Don Octavio jura vengar a su prometida. A continuación, don Juan y Leporello se encuentran con la esposa despechada de este, Doña Elvira.

Aparece un grupo de campesinos que está celebrando el enlace de Zerlina y Masetto. Don Juan intenta escabullirse con la recién casada, pero aparece doña Elvira en el último momento para advertir a Zerlina contándole sus experiencias acerca de las verdaderas intenciones del noble. Doña Ana y don Octavio aparecen y finalmente reconocen la voz del asesino del padre de esta.

Don Juan, que se ha quedado con ganas de terminar de embaucar a la campesina, decide dar una fiesta a la que los recién casados están invitados.

Tras diversas maniobras no fructíferas, amo y criado se encuentran en el cementerio, donde está la estatua del Comendador. En ese momento se escucha la voz de la estatua y el protagonista en un acto de socarronería la invita a

21 Hoogen, E. (2005). "Don Giovanni (Don Juan)". En *El ABC de la ópera: Todo lo que hay que saber* (pp. 120-122). Madrid: Taurus.

cenar a su casa. Sorprendentemente la estatua aparece a la hora de cenar y al final se empieza a abrir el suelo, asoman las llamas y la estatua se lleva a Don Giovanni al infierno.

En la última escena el resto de personajes se entera de lo ocurrido y hacen planes para su vida futura. La moraleja es:

Questo é il fin di chi fa mal! ¡Este es el fin de quien obra mal!
E de' perfidi la norte Y la muerte de los pérfidos,
Alla vita è sempreugual A la vida es siempre igual²²

En esta historia, la figura del “donjuán” es finalmente castigada y muere, mientras que en Don Juan Tenorio de José Zorrilla, se le salva y le perdonan. La elección del autor de qué hacer con el personaje aporta un juicio moral, y dependiendo de este, al personaje del mujeriego se le va a presentar de una manera o de otra. El de Zorrilla es caracterizado al final como alguien que despierta cierta simpatía, ya que se le va a salvar. Sin embargo, Don Giovanni es calificado como un ser cruel, sin ninguna bondad. Esto hace que la música tenga un carácter distinto a la hora de representar al personaje.

He elegido esta ópera debido a su gran valor, no solo musical, sino también literario, ya que está basado en un clásico español (*El burlador de Sevilla*, Tirso de Molina). Me he apoyado en el libreto para intentar localizar los distintos sentimientos, por lo que el valor literario de la obra es de vital importancia.

Procedimiento

Para poder realizar este estudio se siguieron una serie de pasos.

1. Leí el libreto de la ópera mientras escuchaba la parte musical en un CD²³, resaltando y anotando los sentimientos que podía observar en cada fragmento. La ficha de la grabación que utilicé, realizada en Viena en 1975, es la siguiente (con los personajes y sus respectivos intérpretes):

Vocal	Don Giovanni: Cesare Siepi
	Doña Ana: Suzanne Danco
	Doña Elvira: Lisa della Casa
	Zerlina: Hilde Gueden
	Don Octavio: Anton Dermota

22 Mozart, W., Ponte, L., Siepi, C., Danco, S., Casa, L. & Krips, J. (2007). *Don Giovanni*. Pág. 99. Madrid: Diverdi, Diario El País.

23 Mozart, W., Siepi, C., Danco, S. della Casa, L. Orquesta Filarmónica de Viena (2007). *Don Giovanni*. [CD] Reino Unido: Testament Records

	Leporello: Fernando Corena
	Masetto: Walter Berry
	El Comendador: Kurt Böhme
	Coro de la ópera de Viena
Instrumental	Orquesta Filarmónica de Viena
	Director: Josef Krips

El libreto que utilicé estaba en italiano y tenía su correspondiente traducción al español al lado, por lo tanto, a un golpe de vista se podían ver las dos versiones.

2. A continuación, fui analizando la partitura: escuchando a su vez la grabación, buscaba los siguientes elementos armónicos y los iba apuntando en la partitura:
 - Figuras musicales: Duración del sonido
 - Tempo: Velocidad
 - Compás: División del tiempo
 - Matices/Dinámica: Intensidad
 - Alteraciones (sostenido, bemol, becuadro) y tonalidades
 - Intervalos
 - Escalas

Me centré principalmente en los lugares que había resaltado previamente en el libreto.

3. Una vez terminado esto, localicé los que considero sentimientos y comportamientos recurrentes y los fui clasificando.

La partitura tenía 8 voces instrumentales: flauta, oboe, fagot, cuerno francés, violín primero, violín segundo, viola y bajo. Además, también están escritas las distintas voces de cada personaje. En los recitativos sin embargo, solo hay dos voces: las humanas (no se cortan, hablan una detrás de la otra) y el bajo.

En esta investigación, se han incluido ejemplos que muestran las distintas características y patrones que se han podido hallar. A la hora de insertarlos en el texto, solo se han copiado las voces de interés, es decir, aquellas que incluían el factor o característica que a continuación iba a analizar. De esta manera, se puede ver más claramente qué se quiere destacar, sin tener voces que no aportan información de relevancia para este estudio.

Análisis

Se han establecido patrones, es decir, características que se repiten a la hora de expresar ciertos aspectos destacables, como por ejemplo los distintos comportamientos, situaciones, descripción de los distintos ambientes y lugares en los que se desarrolla la acción... De esta manera, se ha averiguado de qué manera el autor logra inducir nuestro pensamiento y mostrar sensaciones mediante la música.

Se debe considerar que, debido entre otros factores a la extensión de la ópera, el compositor no anota en la armadura todos los cambios de tonalidades, sino que modula dentro de la misma obra de manera continua. Por ende, hay ocasiones en las que la tonalidad no está especificada en la armadura, pero se puede hallar analizando los acordes y las alteraciones que contenga el fragmento.

Sentimientos y comportamientos

Dentro de los sentimientos y comportamientos, se han analizado una muestra de los que he considerado importantes en la obra.

El enfado

Es una de las emociones más presentes en esta ópera. Estas expresiones suelen ir acompañadas de un *crescendo* o un *forte súbito*, lo cual llama la atención del público. Los fragmentos suelen contener un gran número de intervalos menores o disminuidos, ya que el giro melódico que estos suponen da una sensación de tristeza o reproche.

Un ejemplo en el que se expresa este sentimiento es la siguiente frase que pronuncia El Comendador cuando hace frente a Don Giovanni en la primera escena. La traducción es: “*¡Déjala, indigno! ¡Bátete conmigo!*”²⁴

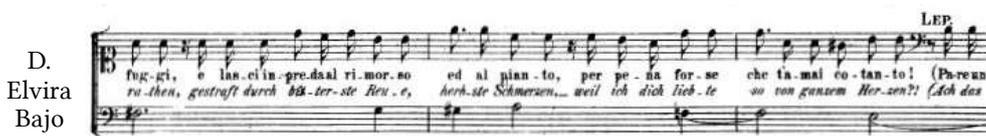


Esta parte de la pieza está en la tonalidad de Sol mayor. En la primera frase, las notas utilizadas para expresar esta orden son el segundo grado, La, repetido tres veces; y la dominante, Re. Esta es una semicadencia (II-V), la cual aumenta la tensión. En la siguiente frase, los grados son (en orden): dominante, tercero y tónica. El tercer grado forma parte del acorde de dominante y por tanto habría una cadencia perfecta (V-I). Esta cadencia marca un claro sentido

24 imslp.org. (2017). Don Giovanni, K.527 (Mozart, Wolfgang Amadeus) - IMSLP/Petrucci Music Library: Free Public Domain Sheet Music. Sitio web: <http://imslp.org/wiki/Special:ReverseLookup/267333> (febrero 3 2017). Pág. 51

imperativo y muestra la firmeza de su exclamación. Además, a esto se le añade que la voz del personaje es grave (lee en clave de Fa) y profunda, lo cual le aporta más seriedad al fragmento.

Otro método para dar la sensación de enfado es el uso de escalas cromáticas ascendientes, ya que la tensión se va acumulando como se puede ver en el siguiente ejemplo²⁵:



Este fragmento pertenece a un recitativo en la quinta escena entre don Giovanni y doña Elvira, en el cual la esposa le reclama el haberla embaucado y abandonado. La traducción es: “¡(...) huyes de mí y me dejas presa del remordimiento y del llanto, como castigo (...)”. En el bajo, en la parte resaltada, se puede observar una escala cromática ascendente que empieza en Fa# y acaba en La.

La ira

Sentimiento de carácter similar al anterior, más concretamente, un grado superior a este. Se puede conseguir este efecto de distintas maneras²⁶:



Se ha analizado la parte resaltada.

Este fragmento se corresponde al momento en el que el cuerpo del Comendador ha sido retirado y tras haber procesado doña Ana que su padre está muerto. La traducción del fragmento es: “¡Huye, cruel, huye!”, palabras dirigidas al asesino, don Juan.

25 imslp.org. (2017). Don Giovanni, K.527 (Mozart, Wolfgang Amadeus) - IMSLP/Petrucci Music Library: Free Public Domain Sheet Music. Sitio web: <http://imslp.org/wiki/Special:ReverseLookup/267333> (febrero 3 2017). Pág. 80

26 imslp.org. (2017). Don Giovanni, K.527 (Mozart, Wolfgang Amadeus) - IMSLP/Petrucci Music Library: Free Public Domain Sheet Music. Sitio web: <http://imslp.org/wiki/Special:ReverseLookup/267333> (febrero 3 2017). Pág. 61

Se puede apreciar una Cuarta justa y acto seguido una Sexta menor, lo que da la sensación de tensión. Además, el acompañamiento que realiza el primer violín es *staccato*, lo cual da más fuerza a cada nota y por ende al mensaje de ira que se quiere transmitir.

La seguridad o la entereza

Se ha analizado el avance o progresión gradual de los comportamientos y sentimientos en ciertos puntos de la obra. Una de ellas se puede ver en el momento en el que don Octavio jura vengarse por su amada, tras el asesinato del padre de esta²⁷.

The image shows a musical score for an orchestral and vocal ensemble. The staves are labeled: Violín I, Violín II, Viola, D. Ana, D. Octav., and Bajo. The D. Octav. part includes the lyrics: "Lo ju-ro, lo ju-ro, lo ju-ro aglio-ehi tu-oi, lo ju-ro al no-stro a-ich schü-re, ich schü-re, ich schü-re bei uns-er Lie-be, bei heil'gen Treu-er-er." The tempo marking "Adagio in tempo." is present. Two red boxes highlight specific musical phrases: box 1' is over the first group of notes in the Violín I and D. Octav. parts, and box 2' is over the second group. The Violín I part is marked with *staccato* notes.

Las voces a analizar son la del primer violín, y la voz de don Octavio, la cual dice “Lo juro” dos veces.

En la voz del personaje se puede ver un paralelismo entre los dos juramentos: tres notas con una diferencia de una Tercera entre la primera y la segunda, y la tercera nota igual a la segunda. En el primer grupo de notas (1) la tercera es mayor, mientras que en el segundo (2), es menor. Además, las notas del primer juramento son elevadas un semitono en el segundo. En un principio se puede apreciar que el juramento es algo dubitativo, pero este crecimiento da la sensación de que se reafirma en lo que ha prometido con más fuerza.

En la parte de violín sucede algo parecido. Se aumentan un semitono las notas del primer juramento (1') para formar el segundo (2'). Además, en el primero hay un intervalo de Sexta menor y en el segundo, uno de Sexta mayor. Esto a su vez da mayor seguridad.

27 Imslp.org. (2017). Don Giovanni, K.527 (Mozart, Wolfgang Amadeus) - IMSLP/Petrucci Music Library: Free Public Domain Sheet Music. Sitio web: <http://imslp.org/wiki/Special:ReverseLookup/267333> (febrero 3 2017). Pág. 65

Sentido trágico

En algunos casos el sentido trágico se puede ver reforzado por una serie de elementos entre los cuales se encuentran el uso de acordes de la dominante como acompañamiento a la voz principal, la cual posiblemente esté lamentándose por alguna situación en concreta (rodeado en verde en el siguiente ejemplo).

Otro método es mediante el uso de intervalos de Segunda menor como se puede ver en el fragmento a continuación, que corresponde al momento en el que doña Ana encuentra a su padre muerto (escena tres)²⁸:

The image shows a page of a musical score for Don Giovanni, Act 2, No. 2, 'Allegro assai'. The score is for a full orchestra and two vocalists, D. ANNA and D. OTTAVIO. The instruments listed are 2 Flauti, 2 Oboe, 2 Fagotti, 2 Corni in F, Violino I, Violino II, Viola, D. ANNA, D. OTTAVIO, and Bassi. The tempo is 'Allegro assai'. A red box highlights the woodwind and string accompaniment in the first system, and a green oval highlights a specific chord in the Violino II part. The vocal part for D. ANNA is in recitativo style with lyrics in Italian and German.

Además, al ir aumentando de altura las notas, se crea un efecto más impactante que justo coincide con el momento en que doña Ana encuentra el cadáver de su padre.

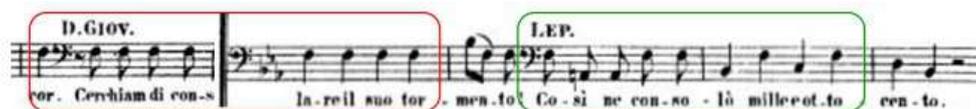
También puede aumentar el sentido trágico y la tensión mediante el uso de escalas descendentes formadas por figuras de corta duración.

Otro método sería realizar grandes saltos, intervalos grandes, ascendentes ya que crean más tensión y por ende sentido trágico

La ironía

Se han identificado distintas formas de expresar ironía. Una de ellas es mediante el uso de paralelismos en cuanto al ritmo:

28 Imslp.org. (2017). *Don Giovanni, K.527 (Mozart, Wolfgang Amadeus) - IMSLP/Petrucci Music Library: Free Public Domain Sheet Music*. Sitio web: <http://imslp.org/wiki/Special:ReverseLookup/267333> (febrero 3 2017). Pág. 56



Este fragmento pertenece a un recitativo entre don Giovanni (D.G.) y doña Elvira (escena 5), sobre el cual Leporello (L) hace comentarios irónicos. La traducción es:

D.G.-“*Tratemos de consolar su tormento*”

L-“*Así consoló a mil ochocientas*”.

Como se puede observar, el ritmo es el mismo: cuatro corcheas y cuatro negras. En la parte de Leporello se pueden ver saltos más abruptos con los siguientes intervalos (en orden): Sexta menor descendente y ascendente, Quinta disminuida descendente y ascendente y Cuarta justa descendente y ascendente. Esto crea una imagen de burla, diversión, juego...

El momento estrella de la ironía es el aria de Leporello llamada *Madamina, il catalogo è questo*. En esta, el criado acaba recitándola a Doña Elvira la extensa lista de mujeres a las que ha seducido su amo, sugiriéndola que se olvide de él. La ironía de esta pieza reside principalmente en la disyunción entre lo que cuenta el personaje y la elección del género musical, ya que difieren completamente. Está escrita en Re mayor.

Al principio comienza utilizando arpeggios y *staccato* además de figuras cortas y *sforzandos* lo que da la sensación de alegría, ligereza y humor. Pero más adelante la pieza torna a un carácter más elegante mediante el uso de ligaduras. El ritmo se ralentiza ya que pasa de *Allegretto* a *Andante con moto* y se utilizan figuras más largas. Esto crea contraste ya que mientras está narrado las fechorías de su amo, la música es majestuosa y elegante, especialmente el final, lo cual no concuerda.

Desarrollo de la acción y clases sociales

Además de sentimientos y formas de comportamiento, la música es clave a la hora de expresar el transcurso de la acción o caracterizar a sus protagonistas.

El combate

En el drama existe un combate de gran importancia. Este se encuentra en la primera escena del Primer Acto. Como se ha relatado en el marco teórico, Don Giovanni trata de huir tras haber intentado forzar a doña Ana, pero es detenido por el padre de esta. Este fragmento narra el enfrentamiento entre

Don Juan y el Comendador que finalmente acabará con la muerte de este último²⁹.

Flauta
Oboe
Fagot
Trompa
Violín I
Violín II
Viola
D. Ana
D. Giova.
Leporello
Bajo

se . ro.at - ten - di, se voel mo - rir! (combattuto)
du! haß! Aht denn! du suchst den Tod!

Flauta
Oboe
Fagot
Trompa
Violín I
Violín II
Viola
D. Ana
D. Giova.
Leporello
Bajo

Analizaré las partes recuadradas.

29 Imslp.org. (2017). *Don Giovanni, K.527 (Mozart, Wolfgang Amadeus) - IMSLP/Petrucchi Music Library: Free Public Domain Sheet Music*. Sitio web: <http://imslp.org/wiki/Special:ReverseLookup/267333> (febrero 3 2017). Pág. 53

Entre la voz del primer violín (rojo) y el bajo (azul) se produce un fragmento de pregunta-respuesta mediante distintas escalas. El orden es el siguiente:

	Primer Violín	Bajo
1	Escala de Re menor armónica	
2		Escala de La mayor
3	Escala de Sol mayor empezando por la nota Do	
4		Escala de Sol mayor
5	Escala de Fa mayor empezando por la nota Re.	
6		Escala de Fa mayor
7		Escala Si \flat mayor

Como se puede ver, todas las escalas son mayores, excepto la primera. Las escalas 3-4 y 5-6 son las mismas, aunque empiecen en distintas notas; las voces se imitan. No son tonalidades vecinas ya que la primera tiene Si \flat ; la segunda, Fa, Do y Sol sostenido; la tercera y la cuarta, Fa #; la quinta y sexta, Si \flat ; y la última tiene Si y Mi bemol. Al no ser vecinas y tener armaduras tan distintas, aumenta la disonancia dando una sensación de tensión. Aún así, sí que van por tonos conjuntos ya que en el bajo las primeras notas de cada escala son: La, Sol y Fa; y las del primer violín son: Re, Do y Si \flat .

Esta pregunta y respuesta simula la pelea entre ambos adversarios, y se podrían considerar como los ataques ofensivos y defensivos de ambos.

La parte recuadrada de verde es el final del combate. Se pueden observar tres acordes:

1. Acorde de Sexta aumentada: Re \flat - Fa - La \flat - Si. Resuelve en: (2)
2. Acorde de Fa mayor en 2ª Inversión: Do - Fa - La. Resuelve en: (3)
3. Acorde de Séptima disminuida: Si - Re - Fa - La \flat . Este último resuelve en la siguiente página en un Do mayor

El acorde de séptima de dominante genera mucha tensión y es aquí donde se produce el clímax del combate, por tanto se podría deducir que es en este momento en el que don Giovanni le asesta el golpe definitivo al Comendador. El acorde de sexta aumentada también genera mucha tensión.

A la hora de analizar la escena del combate, se debería añadir la muerte que tiene lugar poco tiempo después³⁰:

The image shows a page of a musical score for Don Giovanni, Act 2, Scene 19. The score is for a full orchestra and includes parts for Flauta, Oboe, Fagot, Trompa, Violín I, Violín II, and Viola. The music is in 3/4 time and features a somber, descending chromatic scale. Red boxes highlight specific musical phrases in the Oboe, Bassoon, and Violin II parts, which correspond to the vocal lines mentioned in the text.

Las voces recuadradas corresponden al oboe y fagot; y el segundo violín y la viola.

Se pueden apreciar dos escalas decrecientes cromáticas distribuidas a lo largo de dos voces respectivamente. Esto da a crear la sensación de cómo al personaje se le va escapando la vida poco a poco hasta finalmente morir. Además, la mayoría de las notas están ligadas lo cual da una sensación de pesadez (tamaño/carácter) y sobriedad.

Diferencias entre clases sociales

Por otro lado, la música también es capaz de caracterizar a los personajes, entre otras cosas, por su estatus social; además de los distintos ambientes.

En la escena del gran baile, que tiene lugar al final del primer acto, se puede apreciar en la música una distinción entre las clases sociales.

Al inicio de la escena 19, don Octavio, doña Ana y doña Elvira entran a la fiesta enmascarados. La pieza musical que le corresponde es un *Minuetto*, el cual era un “símbolo de gracia y dignidad internacionalmente entendido en la época de Mozart”³¹. Por ende, esta forma musical estaba relacionada con las clases altas (nobleza). Mozart lo utiliza para presentar a don Octavio y doña Ana.

30 Imslp.org. (2017). Don Giovanni, K.527 (Mozart, Wolfgang Amadeus) - IMSLP/Petrucci Music Library: Free Public Domain Sheet Music. Sitio web: <http://imslp.org/wiki/Special:ReverseLookup/267333> (febrero 3 2017). Pág. 55

31 Hertz, D. (1990). *Mozart's Operas* (p. 184). Berkeley: University of California Press

Por otro lado, cuando don Giovanni y Zerlina empiezan a bailar, suena una *contradanza*, que caracteriza una clase media o burguesa.³² Ninguno de los dos personajes pertenece a esta clase social por lo que se pueden deducir dos ideas: las aspiraciones de la campesina a la ascensión social, y cómo don Giovanni se rebaja (jerárquicamente hablando) para conseguir cualquier mujer.

La tercera danza que aparece es la que está destinada para Leporello y Masetto, ya que este primero le invita a bailar al segundo para así distraerle y que su amo pueda irse con Zerlina. Es un *Teitsch*: danza más moderna de subdivisión ternaria, con un origen campesino.³³ Se debe bailar abrazados, lo que hace más fácil la tarea del criado para distraer a Masetto.

Otro momento en el que se puede apreciar esta distinción de clases es en la boda campesina entre Zerlina y Masetto. Es un *Allegro* escrito en Sol mayor. Tiene un carácter festivo y un ambiente feliz. Se utilizan notas cortas que aportan más agilidad a la pieza. Además, como la mayoría de las canciones populares a lo largo de la historia, tiene una subdivisión ternaria, lo cual también aporta dinamismo. Hay un coro, que canta en tonos muy próximos, es decir, que no tiene grandes saltos. Es de carácter mayor con intervalos comunes, como cuarta justa, quinta justa, tercera mayor...

Como se puede ver, esta pieza de carácter popular no tiene una gran complejidad y es bastante repetitiva, ya que la misma estructura aparece muchas veces.

En general, podemos observar que los nobles tienen piezas más lentas, ligadas y majestuosas mientras que los campesinos, tienen piezas rápidas y movidas. Esto puede deberse a que el autor quiera hacer ver que las clases más bajas son más simples y que viven su vida sin preocupaciones; mientras que los ricos, tienen una vida más compleja y que sus problemas son de mayor peso y trascendencia.

Conclusiones

Existen una serie de patrones que se repiten a lo largo de toda la ópera dirigidos a transmitir distintas emociones, sentimientos o el desarrollo de la acción.

Para crear tensión (medio por el cual se expresan la mayoría de las emociones relacionadas con el enfado, el odio...) se suelen utilizar escalas cromáti-

32 Oxford dictionaries. (2017). *Contradanza* Español: Oxford living dictionaries Sitio web: <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/contradanza> (marzo 5, 2017)

33 Dradi, L. (2017). *Teitsch, allemanda, valzer: declinazioni della stessa danza? La contraddanza in Italia alla fine del secolo XVIII*. Recherches en danse. Sitio web: <https://danse.revues.org/1546#ftn7> (marzo 5, 2017)

cas y acordes disonantes, como pueden ser de séptima disminuida ya que al no estar el oído acostumbrados a ellos, generan incertidumbre. Si lo que se quiere expresar es un enfado puntual, o indignación o un pequeño reproche, se utiliza el *staccato* para dar más fuerza a las notas y por ende a las palabras.

A la hora de expresar alegría se utilizan tonalidades mayores e intervalos no muy amplios entre tonos conjuntos. Suelen utilizarse formas musicales de corta duración que expresan dinamismo como se puede ver en la boda campesina.

La música además, es la que indica las acciones de los personajes, como se puede ver durante la escena del combate cuando las escalas descendientes corresponderían con el ataque y la defensa de los respectivos personajes.

La música puede también utilizarse para reflejar la diferencia entre clases sociales, ya que a la hora de representar a la nobleza se utilizan notas largas y ligadas, mostrando así elegancia y mayor refinamiento que en las clases inferiores, como los campesinos, caracterizados mediante movimientos rápidos, con un gran uso de repeticiones y con intervalos más simples.

Evaluación

Uno de los condicionantes a tener en cuenta es que no he podido utilizar los manuscritos en los que el propio Mozart escribió la ópera debido a su antigüedad y complejidad a la hora de entenderlos. En su lugar he analizado la partitura escrita bajo la supervisión de Benhard Guggler en 1868, con el texto (las voces) tanto en italiano como en alemán.

Otra limitación encontrada es que no manejo el italiano, idioma en el que está escrito el libreto originalmente, por lo que utilicé una traducción al español. Esto no supone un gran contratiempo ya que para lo que he utilizado el texto es para identificar algunas emociones y entender la trama. Mientras tanto, lo que sí que he utilizado es el lenguaje musical, el cual es universal.

Cada director y cada músico interpretan a su manera las distintas piezas, por lo que en un principio, lo único objetivo que mostraría lo que Mozart quiso transmitir son los manuscritos/partitura original. Reseñar que, analizar solo la partitura (sin escucharla) no me daría un entendimiento completo acerca de la obra; por ende, decidí que, a la hora de anotar los sentimientos o comportamientos que podía observar, me basaría también en una grabación de la ópera. Por otro lado, esta limitación debe tenerse en cuenta aunque no varía mucho el resultado de la investigación.

Para poder establecer unos patrones más generales que se apliquen a toda la música, por lo menos a la ópera (sin incluir la moderna ya que utiliza recursos diferentes), se podría comprobar si las conclusiones establecidas a

partir de este estudio son extrapolables a otras obras como por ejemplo *Die Walküre* de Wagner o *La Traviata* de Verdi (autores con un estilo muy diferente); dando pie a futuras investigaciones.

Bibliografía

Páginas web

- A.C.M. (2015). *Música del Barroco. Audiciones. Test. Actividad interactiva*. Blog: 3ºESO. Sitio web: <http://apoyoterceroeso.blogspot.com.es/2014/05/musica-del-barrocoaudicionestest-tactivid.html> (febrero 5, 2017)
- Dradi, L. (2017). *Teitsch, allemanda, valzer: declinazioni della stessa danza? La contraddanza in Italia alla fine del secolo XVIII*. Recherches en danse. Sitio web: <https://danse.re-vues.org/1546#ftn7> (marzo 5, 2017)
- Opera Europa. (2017). *Historia: Cuatro siglos de ópera*. de Opera Europa Sitio web: <http://www.opera-europa.org/es/recursos-de-pera/historia> (febrero 8, 2017)
- Oxford dictionaries. (2017). *Contradanza Español: Oxford living dictionaries* Sitio web: <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/contradanza> (marzo 5, 2017)
- Utrilla, J. (2015). *Apuntes música 2ºESO*. Departamento de Música IES Néstor Almendros. Sitio web: <http://www.iesnestoralmendros.es/departam/musica/musica2ESO2014.pdf> (febrero 2, 2017)

Libros

- Hertz, D. (1990). *Mozart's Operas* (p. 184). Berkeley: University of California Press
- Hoogen, E. (2005). "Don Giovanni (Don Juan)". En *El ABC de la ópera: Todo lo que hay que saber* (pp. 120-122). Madrid: Taurus.
- Mozart, W., Ponte, L., Siepi, C., Danco, S., Casa, L. & Krips, J. (2007). *Don Giovanni*. Madrid: Diverdi, Diario El País.

Partituras

- Imslp.org. (2017). *Don Giovanni, K.527 (Mozart, Wolfgang Amadeus) - IMSLP/Petrucci Music Library: Free Public Domain Sheet Music*. Sitio web:

<http://imslp.org/wiki/Special:ReverseLookup/267333> (febrero 3 2017).

Discos

- Mozart, W., Siepi, C., Danco, S. della Casa, L. Orquesta Filarmonica de Viena (2007). *Don Giovanni*. [CD] Reino Unido: Testament Records.

¿Es mayor la actividad enzimática de la catalasa en animales que en plantas?

Jorge Colmenarejo Quintana



Resumen

El objetivo de esta investigación es comprobar si existe diferencia entre la actividad de la enzima catalasa en animales y plantas. En el caso de que exista diferencia, determinar en qué reino la actividad de esta enzima es más efectiva.

Para ello, utilizamos órganos animales y vegetales. En primer lugar, determinamos en que órgano de cada grupo de seres vivos la actividad de la enzima es mayor, viendo con cual la velocidad de descomposición del peróxido de hidrógeno es mayor. Para ello utilizamos como órganos animales corazón, riñón, cerebro, musculo estriado e hígado; y como órganos vegetales utilizamos la raíz, tallo, fruto y hojas. En cada caso, se midió el tiempo en el cual se obtiene 1 mL de oxígeno en la descomposición del peróxido de hidrógeno utilizando 4 muestras.

Posteriormente, utilizando los órganos con mayor efectividad de la catalasa en cada grupo (hígados y raíces tuberosas) comparamos donde es más eficaz la catalasa, sin en animales o en plantas. Los datos para realizar la comparación se obtuvieron también midiendo el tiempo que se tarda en obtener 1 mL de oxígeno desprendido. Este tiempo se utiliza para calcular la velocidad de reacción.

Tras la investigación, pudimos llegar a la conclusión de que sí existen diferencias significativas entre la eficacia de la catalasa en ambos reinos, siendo mayor en organismos animales.

Agradecimientos

En primer lugar me gustaría agradecer a mis familiares, desde mis padres hasta mis tíos, todo el apoyo que me han ofrecido. Además me gustaría agradecer a mi compañera de clase, Teresa Martí Nin, el hecho de hablarme sobre la catalasa y despertar en mí una curiosidad por esta enzima que finalmente me ha llevado a realizar esta investigación.

Agradecer a los supermercados HIBER, por facilitarme los órganos animales necesarios para la investigación. Estos órganos procedían de despieces de la carnicería de la cadena de supermercados.

Para finalizar, y sobre todo, he de agradecer a Aurora Aparicio Manrique, mi tutora de monografía y docente del Departamento de Biología en el I.E.S. Rosa Chacel. Aurora me ha guiado, ayudado y apoyado durante la realización de la monografía, siendo además un gran referente en investigación.

Introducción

El objetivo de esta investigación es comprobar si existe diferencia entre la actividad de la enzima catalasa en organismos animales y organismos vegetales. En el caso de que exista diferencia, determinar en qué grupo biológico la actividad de esta enzima es más efectiva.

La catalasa es una enzima que está presente en organismos animales y en vegetales. Podemos encontrarla en acción en una herida cuando nos echamos agua oxigenada para desinfectarla, o como un mecanismo de supervivencia en plantas ante una sequía.

Esta investigación puede ser de interés para industrias relacionadas con los fármacos y la cosmética. Existen suplementos dietéticos de catalasa como es el caso de *VeganZyme*TM. Los suplementos de catalasa con frecuencia se venden en cápsulas. Cuando se toman, se recomienda una dosis de 500 mg al día.³⁴ Estos suplementos se venden principalmente para disminuir la cantidad de canas en el cabello.

Según el Dr. Edward F. Group, fundador del *Global Healing Center* en 1998, "A medida que envejecemos, las enzimas producidas por nuestro cuerpo y el sistema digestivo se reducen, lo que dificulta nuestra capacidad de descomponer los alimentos que comemos, prevenir la oxidación y la inflamación en el cuerpo, y extraer los nutrientes vitales que necesitamos". Es por ello que

34 Supersmart. "Catalase 250 Mg." Supersmart.com. N.p., n.d. Web. 25 Jan. 2017. <<http://www.supersmart.com/es--Enzimas--Catalase-250-mg--0615#description>>.

al aumentar la edad podría ser recomendado ingerir suplementos alimenticios o de otro tipo, como los que hemos visto de catalasa.

*VeganZyme*TM es un suplemento de enzimas sistémicas y digestivas. Se trata de una mezcla formada por veinte tipos de enzimas digestivas que facilitan la digestión (como la amilasa) y sistémicas que estimulan el sistema inmunológico. La catalasa es una de las enzimas que componen esa mezcla. Según el *Global Healing Center*, estas catalasas y el resto de enzimas que componen la mezcla tienen un origen 100% vegetal.³⁵ Esto permite que las personas que siguen una dieta vegetariana, que habitualmente tienen un suministro menor de proteínas, también puedan consumir este suplemento.

Determinando dónde la actividad de esta enzima es más efectiva, si en animales o en plantas y en qué órganos, podemos saber a qué tejidos acudir como fuente de esta enzima para producir estos suplementos. Además, se podría acudir al órgano vegetal que hayamos determinado que posee una mayor actividad de la catalasa para la producción de suplementos de catalasa vegetarianos.

Para ello, partimos de la siguiente pregunta de investigación:

¿Existe una diferencia significativa en relación a la actividad de la catalasa en especies animales y especies vegetales?

Las enzimas son principalmente proteínas que actúan como catalizadores (biocatalizadores). Su función es disminuir la energía de activación de una determinada reacción, de tal manera que se acelera la velocidad de dicha reacción.³⁶

Leonor Michaelis y Maud Menten desarrollaron el método más utilizado en enzimología para conocer la actividad catalítica de enzimas, que hoy en día sigue siendo muy utilizado. Consiste en analizar como varía la velocidad de las reacciones catalizadas enzimáticamente en función de algunos parámetros experimentales como pueden ser la concentración del sustrato o la del propio enzima. Este método se conoce como la cinética enzimática.³⁷ En nuestro caso, veremos la variación de la velocidad de reacción catalizada mediante la catalasa procedente de tejidos animales o vegetales y mediremos su cinética en función del volumen de oxígeno desprendido en la reacción.

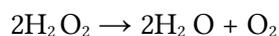
35 F. Group, Edward. "Los Beneficios De La Catalasa Para La Salud." *Global Healing Center*. N.p., 8 Aug. 2011. Web. 27 Dec. 2016. <<http://www.globalhealingcenter.net/salud-natural/catalasa.html>>.

36 Universidad Nacional Autónoma De México, y AMyD. "Enzimas." UNAMAMyD. Facultad De Química. Web. 26 Dec. 2016. <http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/1.4.ENZIMAS_24470.pdf>.

37 Porto Andión, Alejandro. "Enzimas." *Curso De Biología*. IES María Casares, n.d. Web. 26 Dec. 2016. <<http://www.bionova.org.es/biocast/tema14.htm>>.

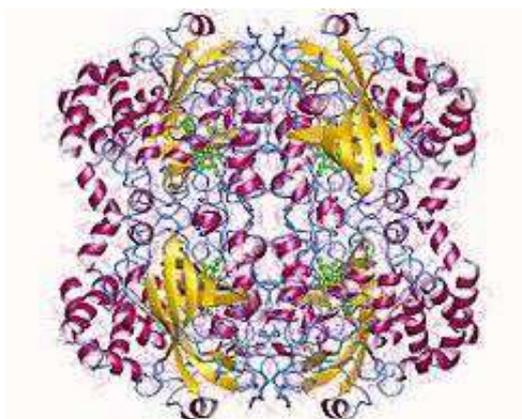
La catalasa

La catalasa es una enzima antioxidante que se encuentra tanto en tejidos animales como vegetales. Su función es descomponer el peróxido de hidrógeno (H_2O_2) producido por el metabolismo celular en agua (H_2O) y oxígeno (O_2).³⁸



El peróxido de hidrógeno puede dañar lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Es por ello que es importante eliminarlo. Además de la catalasa actúan otras enzimas como las peroxidasa y las peroxirredoxinas que degradan el peróxido de hidrógeno (H_2O_2) utilizando otros sustratos para oxidar.

Estructuralmente, esta enzima es un homotetrámero (formada por 4 subunidades idénticas) con un grupo hemo en cada subunidad proteica (Imagen 1). Se puede hacer una distinción entre catalasa con subunidades pequeñas (con una masa molecular de 60 kDa aproximadamente) y subunidades grandes (con una masa molecular superior a 80 kDa). Mientras las catalasas con subunidades pequeñas son menos resistentes a la desnaturalización, tienen hemo-b y se inhiben por sustratos, las catalasas con subunidades grandes son muy resistentes a la desnaturalización, tienen hemo-d, presentan enlaces covalentes inusuales cerca del centro activo y son resistentes a concentraciones importantes de H_2O_2 .^{39,40}



Estructura de la catalasa. 08-10-2016⁴⁰.

- 38 Céspedes Miranda, Ela M. "La Catalasa (enzima)." Tesis De Investigadores. N.p., 23 May 2011. Web. 26 Dec. 2016. <<http://tesisdeinvestigadores.blogspot.com.es/2011/05/la-catalasa-enzima.html>>.
- 39 Díaz, Adelaida. "LA ESTRUCTURA DE LAS CATALASAS." UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ. Web. 26 Dec. 2016. <http://www.uacj.mx/ICB/redcib/Documents/REB_DOC/2003/06/2003-2_LA%20ESTRUC_.pdf>.
- 40 https://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiN04Lh3svPAhUBWxoKHdN5B80QjRwIBw&url=https%3A%2F%2Fes.wikipedia.org%2Fwiki%2FCatalasa&psig=AFQjCNGmVeygSd2Ja_ixy_EXu1yHv5NQWw&ust=1476028283276353

El grupo hemo es un grupo prostético que está compuesto por un ión de hierro que se encuentra en el centro de un gran heterociclo orgánico llamado porfirina. La porfirina está formada por cuatro grupos pirrólicos unidos entre sí por medio de puentes metino. A pesar de que no todas las porfirinas contienen hierro, una fracción sustancial de las metaloproteínas que contienen el núcleo porfirina, poseen el grupo hemo como grupo prostético.⁴¹ La hemo-b es una clase de porfirina, cuya estructura se puede apreciar en la imagen 2. La hemo-d es un derivado de la hemo-b, donde la estructura cambia ya que por ejemplo el ácido propiónico de la cadena lateral en el C6, forma un anillo. En las siguientes imágenes se pueden observar las similitudes y diferencias entre ambos grupos:

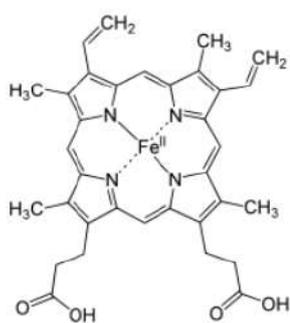


Imagen 2: Estructura hemo-b.
21-01-2016.
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/be/Heme_b.svg/200px-Heme_b.svg.png

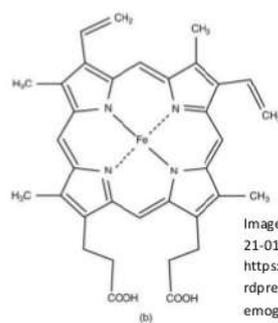


Imagen 3: Estructura hemo-d.
21-01-2016.
https://alfaheliceblog.files.wordpress.com/2015/02/1904_hemoglobin.jpg

En el caso de los animales, la actividad de la catalasa depende del tipo de órganos y tejidos. Los órganos con una mayor actividad de la catalasa son el hígado y los riñones, mientras que en los tejidos conectivos y los epitelios, la actividad es menor.⁴²

En el caso de las plantas, depende no solo del órgano sino también de las condiciones en las que se encuentre la planta. Ante situaciones de estrés hídrico (sequías), la planta pone en marcha una respuesta enzimática utilizando la catalasa. Ante otras situaciones de estrés utilizará otras enzimas, como por ejemplo la peroxidasa ante un estrés salino. El estrés hídrico y el estrés salino se pueden englobar como tipos de estrés oxidativo, donde se altera la óxido-reducción intracelular por lo que se produce un aumento de radicales libres de oxígeno (como por ejemplo el peróxido de hidrógeno). El estrés hídrico, produce una mayor peroxidación lipídica a los 7 días en la raíz, con lo que aumenta la concentración de catalasa en ese órgano como respuesta; y a los 14

41 Universidad De La República, Departamento De Bioquímica De La Facultad De Medicina, and Centro De Investigaciones Biomédicas En Radicales Libres. "Metabolismo De Porfirinas Y Hemos." Laboratorio De Enzimología. Web. 25 Jan. 2017. Pág. 3.
<[http://enzimologia.fcien.edu.uy/BQII%202011/Metabolismo%20del%20Hemo%20\(12-09-11\).pdf](http://enzimologia.fcien.edu.uy/BQII%202011/Metabolismo%20del%20Hemo%20(12-09-11).pdf)>.

42 Céspedes Miranda, Ela M. "La Catalasa (enzima)." Tesis De Investigadores. N.p., 23 May 2011. Web. 26 Dec. 2016. <<http://tesisdeinvestigadores.blogspot.com.es/2011/05/la-catalasa-enzima.html>>.

días se produce una mayor peroxidación en las hojas.⁴³ Por ello, dependiendo del número de días durante los cuales una planta está expuesta a esta clase de estrés, el órgano con una mayor concentración de catalasa variará entre la raíz o las hojas.

Aplicaciones de la catalasa

La presencia de la catalasa en tejidos animales permite la utilización del agua oxigenada como desinfectante. Cuando se utiliza sobre una herida, la catalasa actuará descomponiendo el peróxido de hidrógeno en el tejido correspondiente. De esta manera, el oxígeno desprendido provocará un número elevado de bacterias patógenas mueran ya que son anaeróbicas, y por lo tanto no pueden vivir con la elevada cantidad de oxígeno desprendido.⁴⁴ De forma similar ocurre en las plantas, donde es una de las respuestas defensivas enzimáticas más habituales.⁴⁵

Como anticipamos con anterioridad, existen suplementos que contienen catalasa y que se venden como productos capaces de reducir las canas. Una marca de suplemento dietético de catalasa que está enfocada hacia la reducción de la canicie es *Canablock Age Splendor Naturlider*, que además de catalasa contiene zinc.

Uno de los motivos por los cuales aparecen las canas es el estrés oxidativo. Los radicales libres de peróxido de hidrógeno se acumulan en el folículo piloso y provocan el blanqueamiento del cabello. Investigadores de la Universidad de Bradford, en Inglaterra, descubrieron que las canas tienen unos niveles de catalasa por debajo de lo normal. La producción de catalasa disminuye con la edad, lo que provoca que el peróxido de hidrógeno se acumule. Esta acumulación de peróxido de hidrógeno tiene como consecuencia la inhibición de la melanina, y por tanto una pérdida paulatina del color del pelo.⁴⁶ Sin embargo, un estudio realizado por el Periódico de la Federación de Asociaciones

43 Romero, Luis Carlos y Vega, José María; Piqueras, A., E. Olmos, J.R. Martínez-Solano, and E. Hellín. "S.6. Estrés Abiótico: P.6-54 Aspectos Fisiológicos Del Estrés Salino E Hídrico En Plantulas De Chopo (Populus Tremula X Populus Alba)." XIII Reunión de la Sociedad Española de Fisiología Vegetal. Sevilla: Universidad De Sevilla, Secretariado De Publicaciones, 1999. Pág. 297. Print.

44 Céspedes Miranda, Ela M. "La Catalasa (enzima)." Tesis De Investigadores. N.p., 23 May 2011. Web. 26 Dec. 2016. <<http://tesisdeinvestigadores.blogspot.com.es/2011/05/la-catalasa-enzima.html>>.

45 Universidad De Sevilla RODAS. "Estrés Por Radiación: Mecanismos De Defensa En Plantas." N.p., n.d. Web. 26 Dec. 2016. <https://rodas5.us.es/file/6dd7729c-aca-643c-5fd7-3606ff7fa6ca/1/estres_radiacion_apuntes_SCORM.zip/page_24.htm>.

46 Hierbas, Indigo. "La Catalasa Y Sus Propiedades." Indigo Hierbas, Naturopata En Madrid. N.p., 19 Nov. 2015. Web. 26 Dec. 2016. <<http://indigohierbas.es/la-catalasa-y-sus-propiedades/>>.

Americanas para la Biología Experimental, no probó que el consumo de la catalasa pudiera evitar el encanecimiento del cabello.

Tal y como hemos visto con anterioridad, pueden existir diferencias en la actividad de la catalasa dependiendo del tejido y del organismo (animal o vegetal). Por lo tanto, partimos de la hipótesis:

Existen diferencias significativas en la actividad enzimática de la catalasa en especies animales y especies vegetales, siendo mayor en especies animales.

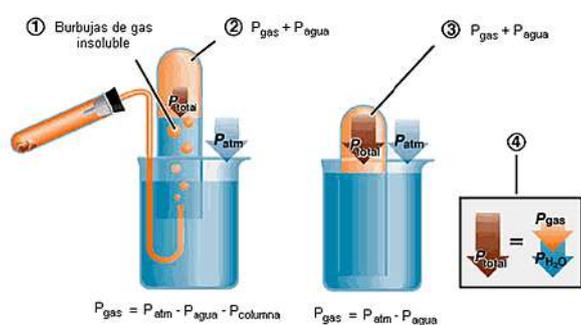
Investigación

Para la experimentación se utilizó el laboratorio del centro en el que estudio, I.E.S, Rosa Chacel.

La primera parte de la investigación consistió en determinar en que órganos animales y en que órganos vegetales la actividad de la catalasa es mayor. Para ello utilizamos cinco órganos diferentes de origen animal (cerebro, hígado, riñón, corazón y músculo estriado) y cuatro órganos diferentes de origen vegetal (raíces, tallos, frutos y hojas).

Por cada tipo de órgano realizamos 8 fragmentos cúbicos de 0.5 mm de estría. En cada tubo de ensayo se introdujeron 4 de estos fragmentos, con los que se tomaron la medida del tiempo en que se obtiene 1 mL de oxígeno. En el tubo de ensayo, además de los fragmentos, se introdujo 5 mL de peróxido de hidrógeno al 3% (10 volúmenes).

Estos tubos de ensayo se cerraron después con un tapón que contenía un tubo. El tubo terminaba en un recipiente lleno de agua donde se midió el volumen de oxígeno desprendido tal y como se muestra a continuación.⁴⁷



Método por el cual medimos el volumen de O_2 . 08-10-2016⁴⁷

47 https://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi0IK379cvPAhVMVhoKHVx4AU8QjRwIBw&url=http%3A%2F%2Fdocencia.udea.edu.co%2Fcen%2Ftecnicaslabquimico%2F02practicass%2Fpractica15.htm&psig=AFQjCNHF6s_28Dqy60zoYafQnhKb4FmDoQ&ust=1476040613241810

En nuestra experimentación la actividad enzimática se obtuvo midiendo el tiempo necesario para obtener 1 mL de O₂ contenido desde el momento en que se cierra el tubo de ensayo con las muestras de órganos.

Se controlaron las variables que podrían influir en la velocidad enzimática:

La temperatura a la que se realizó la experimentación se controló que fuera a 25°C en el laboratorio. Además, todos los órganos (tanto animales como vegetales) fueron almacenados en la misma nevera a 6°C. De esta manera, se evitaron diferentes temperaturas durante la conservación para que no se produjesen variaciones en la actividad de la enzima.

Durante la experimentación también, se protegieron los tubos de ensayo de la luz para evitar la descomposición del peróxido de hidrógeno. Finalmente se controlaron también volumen del peróxido de hidrógeno (siendo siempre 5 mL) y la superficie y volumen de las muestras de órganos como ya se ha mencionado.

Una vez se determinó el órgano animal y el vegetal donde la actividad de la catalasa era mayor, realizamos la segunda parte de la experimentación con esos órganos. Tomamos muestras del órgano de mayor actividad enzimática en 10 especies animales y vegetales. Para obtener los tiempos, realizamos el mismo procedimiento que se siguió para determinar los órganos con mayor actividad. Obtenidos los tiempos, se realizó un análisis estadístico para ver si existen diferencias significativas.

Datos

Datos cualitativos

Hemos podido observar que en general, los órganos utilizados en plantas son más sólidos y uniformes que los órganos de animales, que son más blandos en comparación. A estos últimos era más difícil cortarles en forma cúbica perfecta, a diferencia de los tejidos de plantas. En relación a las muestras de órganos utilizados, se puede apreciar que según iba avanzando la experimentación, las muestras iban tomando un color blanquecino.

Datos cuantitativos

A continuación se muestra una tabla donde se recoge el tiempo que se tarda en obtener 1 mL de O₂ con raíces, tallos y hojas de diferentes plantas para determinar en qué órgano se tarda menos tiempo en obtenerlo, y por lo tanto en cual de ellos la actividad de la catalasa es mayor.

Muestras	Órgano (especie)	Tiempo en obtener 1 mL O ₂ (s) ±0.01 ¹
Muestra 1	Raíz (<i>Solanum tuberosum</i>)	220.26
Muestra 2	Raíz (<i>Solanum tuberosum</i>)	277.77
Muestra 3	Raíz (<i>Daucus carota</i>)	127.12
Muestra 4	Raíz (<i>Daucus carota</i>)	145.14
Muestra 5	Raíz (<i>Allium cepa</i>)	496.82
Muestra 6	Raíz (<i>Allium cepa</i>)	619.62
Muestra 7	Fruto (<i>Lactuca sativa</i>)	811.61
Muestra 8	Fruto (<i>Lactuca sativa</i>)	847.59
Muestra 9	Tallo (<i>Allium ampeloprasum</i>)	440.77
Muestra 10	Tallo (<i>Allium ampeloprasum</i>)	507.86
Muestra 11	Hoja (<i>Lactuca sativa</i>)	296.86
Muestra 12	Hoja (<i>Lactuca sativa</i>)	359.36

¹ Este error corresponde al del instrumento de medida utilizado.

Tiempos en que se obtiene 1 mL de O₂ en órganos vegetales.

Podemos observar que el órgano que menos tiempo tarda es la raíz. Más concretamente, en la raíz de *Daucus carota* (zanahoria), por lo que utilizaremos para la experimentación raíces similares a esta, raíces tuberosas.

A continuación se muestra una tabla en la que se realiza el mismo procedimiento con distintos órganos animales con el mismo objetivo, determinar el órgano donde la actividad de la catalasa es mayor.

Muestras	Órgano (especie)	Tiempo en obtener 1 mL O ₂ (s) ±0.01
Muestra 1	Músculo cardíaco (<i>Ovis orientalis aries</i>)	97.38
Muestra 2	Músculo cardíaco (<i>Ovis orientalis aries</i>)	112.84
Muestra 3	Hígado (<i>Ovis orientalis aries</i>)	6.96
Muestra 4	Hígado (<i>Ovis orientalis aries</i>)	4.23
Muestra 5	Cerebro (<i>Ovis orientalis aries</i>)	54.39
Muestra 6	Cerebro (<i>Ovis orientalis aries</i>)	110.52
Muestra 7	Riñón (<i>Ovis orientalis aries</i>)	27.35
Muestra 8	Riñón (<i>Ovis orientalis aries</i>)	29.16
Muestra 9	Músculo estriado (<i>Bos primigenius taurus</i>)	83.86
Muestra 10	Músculo estriado (<i>Bos primigenius taurus</i>)	71.73

Tiempos en que se obtiene 1 mL de O₂ en órganos animales.

Este caso, podemos observar que el órgano con una mayor actividad de catalasa es el hígado. Por lo tanto, para la experimentación posterior utilizaremos muestras de hígado y raíces tuberosas. En la siguiente tabla se muestran los datos recogidos con muestras de estos órganos procedentes de distintas especies animales y vegetales.

Muestras	Hígado		Raíces Tuberosas	
	Tiempo (s) ±0.01	Especie	Tiempo (s) ±0.01	Especie
Muestra 1	7.26	<i>Ovis orientalis aries</i>	145.14	<i>Daucus carota</i>
Muestra 2	4.61	<i>Bos primigenius taurus</i>	80.77	<i>Apium graveolens</i>
Muestra 3	8.03	<i>Thunnus alalunga</i>	40.63	<i>Apium graveolens</i>
Muestra 4	6.80	<i>Sparus aurata</i>	37.53	<i>Apium graveolens</i>
Muestra 5	4.23	<i>Ovis orientalis aries</i>	61.22	<i>Ipomoea batatas</i>
Muestra 6	6.81	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	58.01	<i>Ipomoea batatas</i>
Muestra 7	15.18	<i>Gallus gallus domesticus</i>	132.12	<i>Brassica rapa</i>
Muestra 8	3.63	<i>Sus scrofa domesticus</i>	146.56	<i>Brassica rapa</i>
Muestra 9	10.18	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	135.46	<i>Daucus carota</i>
Muestra 10	2.20	<i>Lophius piscatorius</i>	180.55	<i>Raphanus sativus</i>
Muestra 11	1.14	<i>Lophius piscatorius</i>	280.42	<i>Brassica oleracea var. capitata f. rubra</i>
Muestra 12	4.11	<i>Dicentrarchus labrax</i>	289.29	<i>Brassica oleracea var. capitata f. rubra</i>
Muestra 13	5.85	<i>Dicentrarchus labrax</i>	88.07	<i>Foeniculum vulgare</i>
Muestra 14	7.49	<i>Ovis orientalis aries</i>	111.52	<i>Foeniculum vulgare</i>
Muestra 15	4.92	<i>Bos primigenius taurus</i>	263.91	<i>Zingiber officinale</i>
Muestra 16	8.41	<i>Thunnus alalunga</i>	163.54	<i>Zingiber officinale</i>
Muestra 17	8.68	<i>Sparus aurata</i>	207.18	<i>Raphanus sativus</i>
Muestra 18	7.26	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	111.37	<i>Manihot esculenta</i>
Muestra 19	14.32	<i>Gallus gallus domesticus</i>	75.28	<i>Manihot esculenta</i>

Tiempos en que se obtiene 1 mL de O₂ en hígados y raíces tuberosas.

Muestras	Hígado		Raíces Tuberosas	
	Tiempo (s) ±0.01	Especie	Tiempo (s) ±0.01	Especie
Muestra 20	3.31	<i>Sus scrofa domesticus</i>	85.07	<i>Ipomoea batatas</i>
Muestra 21	9.88	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	96.95	<i>Ipomoea batatas</i>

Continuación de tabla anterior. Tiempos en que se obtiene 1 mL de O₂ en hígados y raíces tuberosas.

Considerando que la cinética de la reacción de descomposición del peróxido de hidrógeno es inicialmente de primer orden, utilizaremos la siguiente fórmula para calcular la velocidad de reacción en cada caso.^{48 49}

$$V_{O_2} = \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t}$$

Siendo la velocidad de reacción:

48 Paternina, Elihu; Juan M. Arias; y Daniel Barragán. "Kinetic Study of the Catalyzed Decomposition of Hydrogen Peroxide on Activated Carbon." *Kinetic Study of the Catalyzed Decomposition of Hydrogen Peroxide on Activated Carbon*. N.p., n.d. Web. 25 Jan. 2017. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422009000400020>

49 Cedillo Jiménez, C.A., and J.L. Hernández López. *DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DE PEROXIDASAS (CATALASA)* (n.d.): 1-4. *Universidad Autónoma De Querétaro*. Web. 25 Jan. 2017. <<http://www.uaq.mx/investigacion/difusion/veranos/memorias-2010/12%20Verano%20Ciencia%20Region%20Centro/UAQ%20Cedillo%20Jimenez.pdf>>.

$$V_R = \frac{V_{O_2}}{1}$$

V_{O_2} corresponde a la velocidad con la que se genera O_2 . $\Delta [O_2]$ es la variación de la concentración de O_2 siendo la inicial 0. El 1 del denominador de la fórmula de la velocidad de reacción corresponde al coeficiente de O_2 de la ecuación de la descomposición del H_2O_2 que se ha visto en el fundamento teórico.

Las condiciones del laboratorio durante la experimentación eran de aproximadamente $25^\circ C$ (298.15 K) y 887.9 hPa (0.876 atm). Sabiendo las condiciones, calculamos la concentración de O_2 cuando obtenemos 1 mL de la siguiente manera:

$$PV = nRT; n = \frac{PV}{RT} = \frac{0.876 \text{ atm} \times 0.001 \text{ L}}{0.082 \frac{\text{atm} \times \text{mL}}{\text{mol} \times \text{K}} \times 298.15 \text{ K}} = 0.00003583071$$

$$= 3.58 \times 10^{-5} \text{ moles } O_2$$

$$M = \frac{\text{moles}}{\text{volumen (L)}} = \frac{3.58 \times 10^{-5}}{0.001} = 0.03583071 = 3.58 \times 10^{-2} M$$

Si aplicamos la siguiente fórmula con cada tiempo, obtenemos la velocidad de la reacción, ya que el coeficiente de O_2 hemos visto que es 1:

$$V_{O_2} = \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t}$$

Ejemplo muestra 1 con hígado:

$$V_{O_2} = \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} = \frac{3.58 \times 10^{-2} - 0}{7.26} = 4.93536 \times 10^{-3} \cong 4.94 \times 10^{-3} \text{ n } dm^{-3} s^{-1}$$

Se ha averiguado el error de estos cálculos y se ha considerado tan pequeño que se puede despreciar para los números que estamos manejando. Por ello, a partir de ahora no se incluirá el error en las tablas.

Muestras	Hígados		Raíces Tuberosas	
	Velocidad de reacción (n dm ⁻³ s ⁻¹)	Especie	Velocidad de reacción (n dm ⁻³ s ⁻¹)	Especie
Muestra 1	4.94 x 10 ⁻³	<i>Ovis orientalis aries</i>	2.47 x 10 ⁻⁴	<i>Daucus carota</i>
Muestra 2	7.77 x 10 ⁻³	<i>Bos primigenius taurus</i>	4.44 x 10 ⁻⁴	<i>Apium graveolens</i>
Muestra 3	4.46 x 10 ⁻³	<i>Thunnus alalunga</i>	8.82 x 10 ⁻⁴	<i>Apium graveolens</i>
Muestra 4	5.27 x 10 ⁻³	<i>Sparus aurata</i>	9.55 x 10 ⁻⁴	<i>Apium graveolens</i>
Muestra 5	8.47 x 10 ⁻³	<i>Ovis orientalis aries</i>	5.85 x 10 ⁻⁴	<i>Ipomoea batatas</i>
Muestra 6	5.26 x 10 ⁻³	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	6.18 x 10 ⁻⁴	<i>Ipomoea batatas</i>
Muestra 7	2.36 x 10 ⁻³	<i>Gallus gallus domesticus</i>	2.71 x 10 ⁻⁴	<i>Brassica rapa</i>
Muestra 8	9.87 x 10 ⁻³	<i>Sus scrofa domesticus</i>	2.44 x 10 ⁻⁴	<i>Brassica rapa</i>
Muestra 9	3.52 x 10 ⁻³	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	2.65 x 10 ⁻⁴	<i>Daucus carota</i>
Muestra 10	1.63 x 10 ⁻²	<i>Lophius piscatorius</i>	1.98 x 10 ⁻⁴	<i>Raphanus sativus</i>
Muestra 11	3.14 x 10 ⁻²	<i>Lophius piscatorius</i>	1.28 x 10 ⁻⁴	<i>Brassica oleracea var. capitata f. rubra</i>
Muestra 12	8.72 x 10 ⁻³	<i>Dicentrarchus labrax</i>	1.24 x 10 ⁻⁴	<i>Brassica oleracea var. capitata f. rubra</i>
Muestra 13	6.12 x 10 ⁻³	<i>Dicentrarchus labrax</i>	4.07 x 10 ⁻⁴	<i>Foeniculum vulgare</i>
Muestra 14	4.78 x 10 ⁻³	<i>Ovis orientalis aries</i>	3.21 x 10 ⁻⁴	<i>Foeniculum vulgare</i>
Muestra 15	7.28 x 10 ⁻³	<i>Bos primigenius taurus</i>	1.36 x 10 ⁻⁴	<i>Zingiber officinale</i>
Muestra 16	4.26 x 10 ⁻³	<i>Thunnus alalunga</i>	2.19 x 10 ⁻⁴	<i>Zingiber officinale</i>
Muestra 17	4.13 x 10 ⁻³	<i>Sparus aurata</i>	1.73 x 10 ⁻⁴	<i>Raphanus sativus</i>
Muestra 18	4.94 x 10 ⁻³	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	3.22 x 10 ⁻⁵	<i>Manihot esculenta</i>
Muestra 19	2.50 x 10 ⁻³	<i>Gallus gallus domesticus</i>	4.76 x 10 ⁻⁴	<i>Manihot esculenta</i>
Muestra 20	1.08 x 10 ⁻²	<i>Sus scrofa domesticus</i>	4.21 x 10 ⁻⁴	<i>Ipomoea batatas</i>
Muestra 21	3.63 x 10 ⁻³	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	3.70 x 10 ⁻⁴	<i>Ipomoea batatas</i>

Velocidades de reacción a la que se obtiene 1 mL de O₂.

A continuación calcularemos la media y la desviación típica de los datos obtenidos.⁵⁰

	Hígados (n dm ⁻³ s ⁻¹) ±1 x 10 ⁻⁶	Raíces Tuberosas (n dm ⁻³ s ⁻¹) ±1 x 10 ⁻⁷
Media	4.96 x 10 ⁻³	3.73 x 10 ⁻⁴
Desviación típica	2.38 x 10 ⁻³	2.29 x 10 ⁻⁴
30% de la media	1.49 x 10 ⁻³	1.12 x 10 ⁻⁴
Centralización	No	No

Comparación de las medias y desviaciones típicas de las velocidades de reacción.

Con estos datos elaboramos una prueba de solapamiento. Para ello utilizaremos la media de la velocidad de la reacción calculada en las muestras en las que se utiliza hígado y las muestras en las que se utiliza las raíces tuberosas y realizaremos las operaciones que se muestran a continuación.

50 Media:
$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{n}$$

Desviación típica:
$$S = \sqrt{\frac{\sum_i (X_i - \bar{X})^2}{n}}$$

1. Operación 1: Media menor + 1 desviación típica (se utilizará la media de las muestras en las que se utiliza raíces).
2. Operación 2: Media mayor - 1 desviación típica (se utilizará la media de las muestras en las que se hígados).

$$\text{Operación 1: } 3.73 \times 10^{-4} + 2.29 \times 10^{-4} = 6.02 \times 10^{-4}$$

$$\text{Operación 2: } 4.96 \times 10^{-3} - 2.38 \times 10^{-3} = 2.58 \times 10^{-3}$$

Como podemos observar, el resultado de la operación 1 (6.02×10^{-4}) no se encuentra entre la media de las muestras en las que se utiliza hígados (4.96×10^{-3}) y el resultado de la operación 2 (2.58×10^{-3}). Esto nos muestra que no hay solapamiento de datos.

Con estos resultados se puede concluir que sí hay diferencias significativas entre las medias de la velocidad de la reacción en las muestras en las que se utiliza hígados y de las muestras en las que se utiliza raíces. Por lo tanto, no es necesario realizar otro tipo de pruebas estadísticas.

Sin embargo, se realizará la prueba T-Student para corroborar los datos y que sirva como otro parámetro de confirmación.

Partimos de la hipótesis de que no existe diferencias significativas entre los resultados y por lo tanto no existe una diferencia significativa entre la velocidad de reacción de las muestras de hígados y las muestras de raíces tuberosas.

Después, seguiremos los siguientes pasos:

- Averiguaremos el grado de libertad de nuestros datos. Para ello sumaremos el número de datos de ambas muestras y le restamos dos.

$$(21 + 21) - 2 = 40$$

- Considerando que el error en el método pueda ser de 0.05 y utilizando nuestro grado de libertad, buscamos el valor crítico de t: 2.02.⁵¹
- Calculamos utilizando una fórmula de la T-Student el valor de t con nuestros datos para posteriormente compararlo con el valor crítico de t.

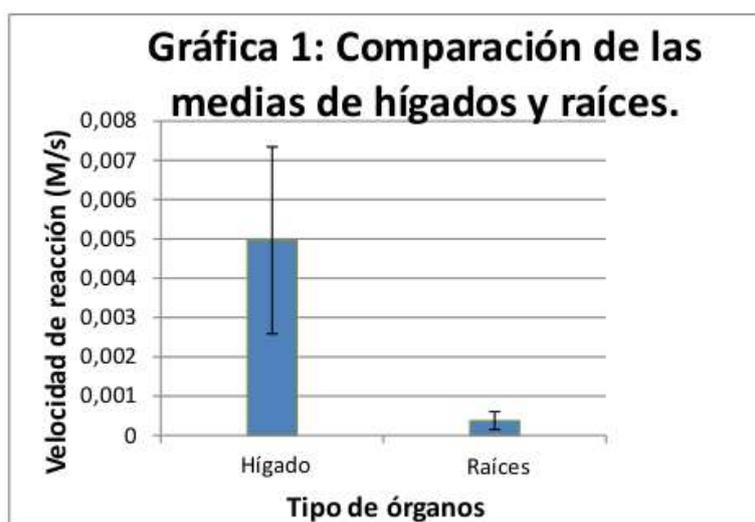
$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2}\right)\left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}\right)}}$$

$$t = \frac{4.96 \times 10^{-3} - 3.73 \times 10^{-4}}{\sqrt{\left(\frac{20(2.38 \times 10^{-3})^2 + 20(2.29 \times 10^{-4})^2}{40}\right)\left(\frac{1}{21} + \frac{1}{21}\right)}} = 13.56$$

51 Universidad De Los Andes. *Tabla De Valores Críticos De La Distribución T De Student.* webdelprofesor.ula.ve/. Web. 28 May 2016.
<http://webdelprofesor.ula.ve/forestal/amora/Estadistica21/tabla_t_student.pdf>.

Hemos obtenido como valor de t 13.56. Si lo comparamos con el valor crítico de t (2.02) podemos observar que es mucho mayor el valor de t calculado. Por lo tanto debemos rechazar la hipótesis nula previamente formulada. De esta manera, verificamos la conclusión, existiendo una diferencia significativa entre los datos de ambas muestras.

A continuación se muestra una gráfica donde se comparan las medias de hígados y las raíces tuberosas con unas barras de error correspondientes a \pm una desviación típica.



En la siguiente gráfica se comparan los tiempos de obtención de O_2 de diferentes órganos animales y vegetales. En la gráfica no se muestran barras de error porque serían equivalentes a 0.01 s y por lo tanto son despreciables en la escala que se utiliza.



Muestras	Vegetales	Animales
Muestra 1	Raíz (<i>Solanum tuberosum</i>)	Músculo cardíaco (<i>Ovis orientalis aries</i>)
Muestra 2	Raíz (<i>Solanum tuberosum</i>)	Músculo cardíaco (<i>Ovis orientalis aries</i>)
Muestra 3	Raíz (<i>Daucus carota</i>)	Hígado (<i>Ovis orientalis aries</i>)
Muestra 4	Raíz (<i>Daucus carota</i>)	Hígado (<i>Ovis orientalis aries</i>)
Muestra 5	Raíz (<i>Allium cepa</i>)	Cerebro (<i>Ovis orientalis aries</i>)
Muestra 6	Raíz (<i>Allium cepa</i>)	Cerebro (<i>Ovis orientalis aries</i>)
Muestra 7	Fruto (<i>Lactuca sativa</i>)	Riñón (<i>Ovis orientalis aries</i>)
Muestra 8	Fruto (<i>Lactuca sativa</i>)	Riñón (<i>Ovis orientalis aries</i>)
Muestra 9	Tallo (<i>Allium ampeloprasum</i>)	Músculo estriado (<i>Bos primigenius taurus</i>)
Muestra 10	Tallo (<i>Allium ampeloprasum</i>)	Músculo estriado (<i>Bos primigenius taurus</i>)
Muestra 11	Hoja (<i>Lactuca sativa</i>)	
Muestra 12	Hoja (<i>Lactuca sativa</i>)	

Conclusiones

En el caso de los organismos vegetales, se ha podido averiguar que el órgano con una mayor actividad enzimática de la catalasa es la raíz (gráfica 2), tal y como se indica en el fundamento teórico.⁵² De todas las raíces, se pudo determinar que las raíces tuberosas eran las raíces con una mayor actividad enzimática de la catalasa, como por ejemplo la especie *Daucus carota* (zanahoria) (gráfica 2).

En el caso de los organismos animales el hígado es el órgano con una mayor actividad de la catalasa, pero los riñones también tienen una alta actividad (gráfica 2).⁵³

Durante la investigación se ha averiguado también que entre los diferentes órganos de los organismos animales no hay una gran variabilidad con respecto a la actividad de la catalasa, mientras que entre los órganos de organismos vegetales, esta variación es mucho mayor (gráfica 2).

La pregunta de investigación de la que partíamos era: *¿Existe una diferencia significativa en relación a la actividad de la catalasa en especies animales y especies vegetales?*

Tras haber comparado los órganos, de organismos animales y de organismos vegetales, podemos responder a la pregunta afirmando que sí existe una diferencia significativa en especies animales y vegetales, siendo mayor en especies animales (gráfica 1). Por lo tanto, podemos confirmar la hipótesis de la que partíamos que era: *existen diferencias significativas en la actividad enzimática de la catalasa en especies animales y especies vegetales, siendo mayor en especies animales.*

En el fundamento teórico se ha comentado que la concentración de catalasa en órganos vegetales depende del estrés hídrico a la que la planta esté sometida. Con un proceso experimental similar, pero utilizando los órganos de muchas plantas de la misma especie (raíz, tallo y hojas procedentes de la misma planta), sería interesante investigar la actividad de la catalasa en cada órgano en función de los días que la planta ha estado expuesta al estrés.

52 Romero, Luis Carlos y Vega, José María; Piqueras, A., E. Olmos, J.R. Martínez-Solano, and E. Hellín. "S.6. Estrés Abiótico: P.6-54 Aspectos Fisiológicos Del Estrés Salino E Hídrico En Plantulas De Chopo (Populus Tremula X Populus Alba)." XIII Reunión de la Sociedad Española de Fisiología Vegetal. Sevilla: Universidad De Sevilla, Secretariado De Publicaciones, 1999. Pág. 297. Print.

53 Céspedes Miranda, Ela M. "La Catalasa (enzima)." Tesis De Investigadores. N.p., 23 May 2011. Web. 26 Dec. 2016. <<http://tesisdeinvestigadores.blogspot.com.es/2011/05/la-catalasa-enzima.html>>.

Bibliografía y webgrafía

Bibliografía

- Battaner Arias, Enrique. "Introducción a La Enzimología." Compendio De Enzimología. 1a Edición Electrónica ed. Salamanca: Chocosoft S.L., 2013. 17-20. Print. Edición Universidad De Salamanca.
- Romero, Luis Carlos y Vega, José María; Piqueras, A., E. Olmos, J.R. Martínez- Solano, and E. Hellín. "S.6. Estrés Abiótico: P.6-54 Aspectos Fisiológicos Del Estrés Salino E Hídrico En Plantulas De Chopo (*Populus Tremula X Populus Alba*)." XIII Reunión de la Sociedad Española de Fisiología Vegetal. Sevilla: Universidad De Sevilla, Secretariado De Publicaciones, 1999. Pág. 297. Print.

Webgrafía

- Cedillo Jiménez, C.A., y Hernández López, J.L.. *DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DE PEROXIDASAS (CATALASA)* (n.d.): 1-4. Universidad Autónoma De Querétaro. Web. 25 Jan. 2017. <<http://www.uaq.mx/investigacion/difusion/veranos/memorias-2010/12%20Verano%20Ciencia%20Region%20Centro/UAQ%20Cedillo%20Jimenez.pdf>>.
- Céspedes Miranda, Ela M. "La Catalasa (enzima)." Tesis De Investigadores. N.p., 23 May 2011. Web. 26 Dec. 2016. <<http://tesisdeinvestigadores.blogspot.com.es/2011/05/la-catalasa-enzima.html>>.
- Díaz, Adelaida. "LA ESTRUCTURA DE LAS CATALASAS." UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ. Web. 26 Dec. 2016. <http://www.uacj.mx/ICB/redcib/Documents/REB_DOC/2003/06/2003-2_LA%20ESTRUC_.pdf>.
- Universidad De Sevilla RODAS. "Estrés Por Radiación: Mecanismos De Defensa En Plantas." N.p., n.d. Web. 26 Dec. 2016. <https://rodas5.us.es/file/6dd7729c-aca-643c-5fd7-3606ff7fa6ca/1/estres_radiacion_apuntes_SCORM.zip/page_24.htm>.
- F. Group, Edward. "Los Beneficios De La Catalasa Para La Salud." Global Healing Center. N.p., 8 Aug. 2011. Web. 27 Dec. 2016. <<http://www.globalhealingcenter.net/salud-natural/catalasa.html>>.
- Hierbas, Indigo. "La Catalasa Y Sus Propiedades." Indigo Hierbas, Naturopata En Madrid. N.p., 19 Nov. 2015. Web. 26 Dec. 2016. <<http://indigohierbas.es/la-catalasa-y-sus-propiedades/>>.

- Porto Andi6n, Alejandro. "Enzimas." Curso De Biologfa. IES Marfa Casares, n.d. Web. 26 Dec. 2016. <<http://www.bionova.org.es/biocast/tema14.htm>>.
- Paternina, Elihu; Arias, Juan M.; y Barrag6n, Daniel. "Kinetic Study of the Catalyzed Decomposition of Hydrogen Peroxide on Activated Carbon." *Kinetic Study of the Catalyzed Decomposition of Hydrogen Peroxide on Activated Carbon*. N.p., n.d. Web. 25 Jan. 2017.<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422009000400020>
- Universidad De La Rep6blica, Departamento De Bioqufmica De La Facultad De Medicina, and Centro De Investigaciones Biom6dicas En Radicales Libres. "Metabolismo De Porfirinas Y Hemos." *Laboratorio De Enzimologfa*. Web. 25 Jan. 2017.<enzimologia.fcien.edu.uy/BQII%202011/Metabolismo.pdf>
- Universidad Nacional Aut6noma De M6xico, y AMyD. "Enzimas." UNAMAMYd. Facultad De Qufmica. Web. 26 Dec. 2016. <http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/1.4.ENZIMAS_24470.pdf>.
- Supersmart. "Catalase 250 Mg." *Supersmart.com*. N.p., n.d. Web. 25 Jan. 2017. <<http://www.supersmart.com/es--Enzimas--Catalase-250-mg--0615#description>>.

Im6genes

- Imagen 1: Estructura de la catalasa. 08-10-2016. https://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiN04Lh3svPAhUBWxoKHdN5B80QjRwIBw&url=https%3A%2F%2Fes.wikipedia.org%2Fwiki%2FCatalasa&psig=AFQjC-NGmVeygSd2Ja_ixy_EXu1yHv5NQWw&ust=1476028283276353
- Imagen 2: Estructura hemo-b. 21-01-2016. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/be/Heme_b.svg/200px-Heme_b.svg.png
- Imagen 3: Estructura hemo-d. 21-01-2016. https://alfaheliceblog.files.wordpress.com/2015/02/1904_hemoglobin.jpg
- Imagen 4: M6todo por el cual medimos el volumen de O2. 08-10-2016. https://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi0K379cvPAhVMVhoKHVx4AU8QjRwIBw&url=http%3A%2F%2Fdocencia.udea.edu.co%2Fcen%2Ftecnicaslabquimico%2F02-practicas%2Fpractica15.htm&psig=AFQjCNHF6s_28Dqy60zoYafQnhKb4FmDoQ&ust=1476040613241810

¿Hasta qué punto el té verde mejora la memoria de trabajo de manera inmediata en estudiantes de entre 16 y 18 años?

Sara Fernández de los Muros



Resumen

El té es una infusión extraída de la planta *Camellia sinensis* que ha demostrado tener efectos beneficiosos en la cognición humana, como por ejemplo mejorando la memoria de trabajo, la cual consiste en la retención de información de manera consciente durante un breve periodo de tiempo, con la intención de usarla en el futuro inmediato.

El objetivo de este estudio es determinar si el té verde mejora la memoria de trabajo de manera inmediata, para lo cual se han realizado dos grupos de 10 personas cada uno: el grupo experimental consumió té verde con poleo menta y el grupo control tomó solo poleo menta a modo de placebo. Todos los sujetos realizaron el test de dígitos en orden directo e inverso del Test de Inteligencia de Weschler IV para adultos durante los días establecidos en los que tenían que consumir o bien el té o bien el placebo, además que realizar el test una semana antes sin haber consumido ninguna bebida estimulante, de manera que ese valor sirvió como test de control para el posterior análisis.

Tras hacer una comparación de los resultados obtenidos, calcular el porcentaje de variación y realizar una t-Student, hemos concluido que el té verde no parece tener un efecto inmediato sobre la memoria de trabajo con las dosis empleadas en este estudio (sobres de infusión de 1.5 g) y tras tres horas desde la consumición.

Agradecimientos

Esta monografía no habría sido posible, en primer lugar, sin mis veintidós compañeros que se presentaron voluntarios para participar en el experimento: Beatriz Gil Garrido, Gabriela Pedraza Gómez, Paula Martín González, Marina Rubio López, Alberto Sánchez Ehrich, Iván Conde García, Alba Romero Caballero, Dominic Petru Demeterca, Julia Rodríguez Montalvo, Nerea Clemente Treviño, Damian Stodulski, Jorge Colmenarejo Quintana, Iván Gutiérrez Giraldo, Germán López Arias, Marta Rey, Andrea Pacheco Álvaro, Pablo Kulik de Gregorio, Laura Benavente García, Lino Espinosa Gallego, Marina Moreno Ralero, Paloma Gonzalo de la Banda y María González Rollán. Muchas gracias a todos por colaborar aunque no os gustase el té y aunque estuvieseis dos semanas sin poder tomar café, con todo el trabajo que teníamos, y gracias por apoyarme a lo largo del proceso.

En segundo lugar quiero agradecerle a mi tutora de monografía, Victoria Muradás García, haber estado siempre disponible para resolver mis dudas y guiarme y por confiar en mí y en esta monografía.

Por último, muchas gracias a mis amigos y a mis padres, Marisa Fernández Martín y Ángel Fernández de los Muros Parra, por vuestra implicación y por el apoyo incondicional cuando ni siquiera yo creía en este trabajo y tenía ganas de tirar la toalla. Gracias por aguantar mi mal humor tras noches sin dormir y por vuestros ánimos.

La monografía ha supuesto un gran esfuerzo extra, pero gracias a todos vosotros, he acabado haciendo un trabajo del cual estoy muy orgullosa y con el que he aprendido mucho.

Introducción

El té verde es una bebida mundialmente consumida por sus numerosos efectos beneficiosos, entre ellos su carácter antioxidante, pero sobre todo sus efectos en la cognición humana. Se han realizado estudios que afirman que el té reduce el deterioro cognitivo, pero también tiene efectos inmediatos como la potenciación de la conectividad entre la corteza prefrontal y la corteza parietal, debido a la teína, la cual es la misma molécula que la cafeína, y la L-teanina.

Una mayor conectividad entre ambas cortezas supone una mejora en la memoria de trabajo, la cual está muy relacionada con la atención y la concentración. Sin embargo, a pesar de tener estos efectos, el café suele ser la bebida preferida por jóvenes y adultos para eliminar la sensación de sueño y sentirnos más concentrados, incluida yo misma.

Esto me llevó a plantearme varias cuestiones y es que, si el té también cumple esa función al contener teína, y de hecho hay estudios que sugieren que la combinación de cafeína y L-teanina es más efectiva que la cafeína sola, ¿por qué es más habitual desayunar café que té? ¿Es simplemente una cuestión de sabor o de costumbre?

A partir de estos interrogantes he decidido estudiar los efectos inmediatos del té verde en la cognición en jóvenes entre 16 y 18 años, con el objetivo de determinar si el té es una buena alternativa al café, para lo cual trabajaré con un grupo experimental y un grupo control, de manera que también podré tener en cuenta los aspectos psicológicos del efecto placebo.

Generalidades

¿Qué es la memoria?

La memoria es la capacidad de adquirir, almacenar y recuperar información, lo cual conforma nuestra identidad personal, ya que nos permite percibir, aprender, pensar y expresar nuestras ideas.

Desde una perspectiva psicobiológica, la memoria también puede definirse como los cambios que se producen en el cerebro para retener o almacenar lo que aprendemos. Estos cambios son posibles gracias a la plasticidad estructural y funcional de la corteza cerebral.⁵⁴

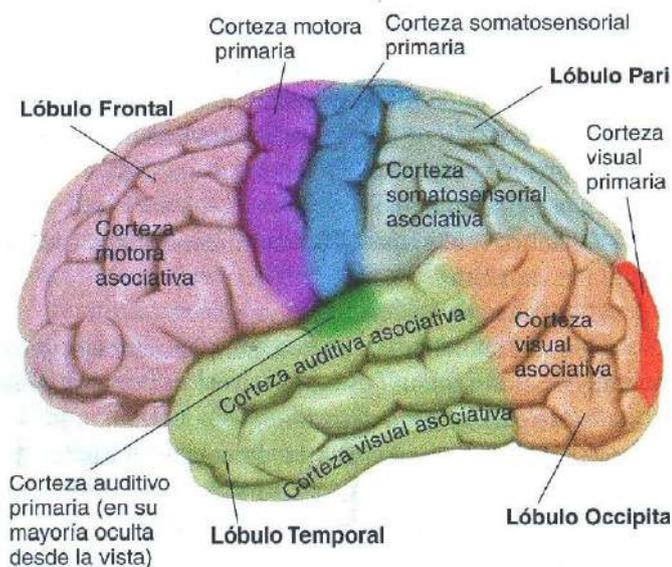
La corteza cerebral, formada por sustancia gris, se divide en cuatro lóbulos (frontal, parietal, temporal y occipital), separados entre sí por el surco central y el surco lateral. A su vez, los lóbulos se dividen en áreas según el tipo de información que reciban.⁵⁵

La corteza cerebral posee una red de neuronas entre las que se transmite el impulso nervioso. Cuando el potencial de acción llega al terminal del axón, se abren los canales de Ca^{2+} regulados por voltaje, permitiendo así la entrada del ión en la neurona presináptica. Al aumentar la concentración de Ca^{2+} , las vesículas sinápticas se fusionan con la membrana presináptica, liberando neurotransmisores en la hendidura sináptica, los cuales se unen a los canales regulados por ligando de la membrana postsináptica. Esto permite que los iones Na^+ y K^+ pasen a la neurona postsináptica. La presencia de Na^+ en la membrana provocará su despolarización, lo cual permitirá la transmisión del potencial de acción.⁵⁶

54 Morgado, I. (2014). Naturaleza y origen del aprendizaje y la memoria. En *Aprender, recordar y olvidar*. Barcelona: Ariel. (pp. 23 – 40).

55 Despopoulos, A. y Silbernagl, S. (2008). Sistema nervioso central y sentidos. En *Fisiología: texto y atlas*. Madrid: Editorial médica Panamericana. (pp. 312 – 377).

56 Aparicio Manrique, A. (2016). SISTEMA NERVIOSO.



Aguilar Morales, J. (2011). *Estructura de la corteza cerebral*.⁵⁷

Cuando aprendemos algo nuevo, el estímulo percibido hace que la neurona presináptica libere el neurotransmisor glutamato, el cual activa el receptor NMDA (N-metil-D-aspartato), y esto provoca el desencadenamiento de una cascada de reacciones que desemboca en la activación de genes en el núcleo de la neurona y la modificación o síntesis de proteínas como la actina, la cual es la base sobre la que crecen las espinas dendríticas. Estas espinas hacen posible la creación de nuevas conexiones neuronales, el fortalecimiento de algunas existentes y la desaparición de otras.⁵⁸

Se han realizado estudios con conejos que demuestran que cuanto más se estimula una neurona presináptica, más duradero es el efecto del neurotransmisor (potenciación sináptica a largo plazo, PLP), mientras que cuando menos se estimula, es menos duradero (depresión sináptica a largo plazo, DLP).⁵⁹

Para comprender la memoria, se han establecido tres sistemas que interactúan entre sí: memoria sensorial (MS), memoria a corto plazo (MCP) y memoria a largo plazo (MLP).

<http://aulavirtual3.educa.madrid.org/ies.rosachacel.colmenar/mod/resource/view.php?id=18262> (Consultado el 13/11/16).

57 Aguilar Morales, J. E. (2011). *La estructura del sistema nervioso*. www.conductitlan.net/psicologia_y_biologia/estructura_sistema_nervioso.pdf (Consultado el 29/12/16).

58 Morgado, I. (2014). *Op. cit.*

59 Morgado, I. (2014). *Op. cit.*

Memoria a corto plazo y memoria de trabajo:

La memoria a corto plazo es una memoria inmediata y transitoria, que se almacena durante poco tiempo. Se establece que la retención es de entre 18 y 20 segundos, sin embargo, depende de cada individuo.⁶⁰

En este caso, no se llegan a estabilizar los cambios químicos y morfológicos desencadenados por el aprendizaje ya que el estímulo es insuficiente y puede ser fácilmente interrumpido por una distracción.

Por ello, este tipo de memoria está muy relacionada con la atención y la concentración. Además, la información codificada es sobre todo visual y acústica, mientras que en la memoria de largo plazo suele tratarse de figuras, gráficos o signos semánticos.⁶¹

En cuanto a la memoria de trabajo, consiste en la retención de información de manera consciente durante un breve periodo de tiempo, con la intención de usarla en el futuro inmediato.⁶² Está muy relacionada con la inteligencia fluida, suponiendo entre un 30 – 50 % de la varianza en el factor g (coeficiente de inteligencia de Spearman).⁶³

Es un concepto parecido a la memoria a corto plazo, pero difiere de este en que la memoria de trabajo es más dinámica, es decir, si nos referimos a la memoria a corto plazo, nos referimos únicamente al proceso de almacenamiento de la información, mientras que la memoria de trabajo implica tanto el almacenamiento como la actuación inmediata a partir de esa información.

En este tipo de memoria intervienen las neuronas de la corteza prefrontal y de la corteza del lóbulo parietal, las cuales están comunicadas mediante un grupo de fibras llamado fascículo longitudinal superior.

Factores que afectan a la memoria:

Uno de los factores más importantes que afectan a la memoria es el sueño. Dormir es fundamental para que las neuronas restituyan los nutrientes y elementos moleculares necesarios, y una falta de sueño conduce a una disminución en la atención y concentración, lo cual afecta a la memoria de trabajo.

Otros factores influyentes son el estrés, la ansiedad y la depresión, los cuales pueden causar alteraciones en la función y la estructura de las redes

60 Anónimo. Tema 7: La memoria humana. <http://assets.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448180607.pdf> (Consultado el 29/12/16).

61 Anónimo. *Op. cit.*

62 Morgado, I. (2014). La memoria de trabajo y la cognición ejecutiva. En *Aprender, recordar y olvidar*. Barcelona: Ariel. (pp. 97 – 108).

63 Morgado, I. (2014). *Op. cit.*

neuronales; y los hábitos como llevar una dieta equilibrada, realizar ejercicio, no consumir sustancias dañinas para el cerebro como el tabaco u otras drogas.

Además, todas las bebidas que contengan cafeína (café, té, bebidas energizantes) estimulan el sistema nervioso central mediante la síntesis de neurotransmisores como la adrenalina, y la represión de la melatonina, una hormona segregada por la glándula pineal que produce sensación de somnolencia.⁶⁴ Por ello, estas bebidas mantienen el estado de vigilia y mejoran la concentración y el tiempo de respuesta, lo cual supone una mejora de la memoria a corto plazo y de trabajo.⁶⁵

¿Qué efectos tiene el té sobre la memoria?

El té es una infusión extraída de la planta *Camellia sinensis*. Es una bebida mundialmente consumida por sus numerosos efectos beneficiosos, en especial el té verde, ya que contiene antimicrobianos (taninos), antioxidantes (catequinas) que previenen los efectos del estrés y ayudan a tener un metabolismo sano, a prevenir la arteriosclerosis y la formación de coágulos.

Además, contiene estimulantes como la teobromina, la teofilina y la teína (cafeína) y el aminoácido L-teanina, el cual reduce el estrés y mejora las habilidades cognitivas.⁶⁶

Se han realizado estudios que demuestran que el té verde mejora la memoria y la atención en personas con deterioro leve⁶⁷. Además, tras comprobar en ratones transgénicos con Alzheimer que la ingesta de alimentos ricos en flavonoides, como son los taninos, reduce las enfermedades cognitivas relacionadas con la β -amiloide⁶⁸, se realizó un experimento con personas de más de 55 años en el que se estableció una relación entre el té verde y un menor predominio de deterioro cognitivo e incluso una mejor capacidad cognitiva.

Posteriormente, un estudio demostró que la actividad en las regiones fronto-parietales del cerebro aumentó relativamente tras la administración de extracto de té verde durante la memoria de trabajo, por lo que sugiere que este

64 Aparicio Manrique, A. (2016). *Op. cit.*

65 Kelly, S.P., Gomez-Ramirez, M. Y otros (2008). *L-Theanine and Caffeine in Combination Affect Human Cognition as Evidenced by Oscillatory alpha-Band Activity and Attention Task Performance*. <http://jn.nutrition.org/content/138/8/1572S.long> (Consultado el 17/8/16).

66 HealthStatus Team (2016). *What Is In Tea?* https://www.healthstatus.com/health_blog/wellness/what-is-in-tea/ (Consultado el 31/10/16).

67 Schmidt, A., Hammann, F. y otros (2014). *Green tea extract enhances parieto-frontal connectivity during working memory processing*. <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00213-014-3526-1> (Consultado el 17/8/16).

68 Instituto Químico Biológico (2014). *Anomalías estructurales en la enfermedad de Alzheimer*. <http://www.iqb.es/neurologia/enfermedades/alzheimer/enfermedadprofesional/ep006.htm> (Consultado el 2/11/16).

modifica la actividad cerebral, probablemente debido a un cambio en la conectividad entre la corteza parietal y la frontal.⁶⁹

También se hizo un estudio que comprobó que el té aumenta la actividad de la frecuencia de las ondas alfa (8 – 14 Hz) del tálamo, las cuales están relacionadas con la atención selectiva. Se demostró que este efecto es mayor cuando se ingieren L-teanina con cafeína combinados en comparación con la ingesta de cada uno por separado.⁷⁰

Diseño de la investigación

Pregunta de investigación

A pesar de los efectos beneficiosos sobre la memoria de trabajo del té, el café es más popular cuando se requieren efectos inmediatos, es decir, cuando necesitamos mantenernos despiertos y atentos, por lo que me he planteado la siguiente pregunta: ¿hasta qué punto el té verde mejora la memoria de trabajo de manera inmediata en estudiantes de entre 16 y 18 años?

Hipótesis inicial

El objetivo de esta investigación es comprobar si el té verde puede consumirse como un estimulante inmediato para combatir el sueño y tener un mejor rendimiento en clase o en exámenes, como se hace con el café y otras bebidas energizantes, o si sus efectos sobre la cognición están más relacionados con un consumo a largo plazo.

Basándonos en los estudios de nuestro fundamento teórico que sugieren una mejora de la conectividad entre las regiones prefrontales y parietales de la corteza cerebral y un aumento de la actividad de la frecuencia de las ondas alfa, partiremos de la hipótesis inicial de que la consumición de té por la mañana supondrá una mejora significativa en las actividades de rendimiento cognitivo y en concreto, en la memoria de trabajo.

Para comprobar nuestra hipótesis, realizaremos el test de dígitos que se encuentra dentro del Test de Inteligencia de Weschler IV para adultos, el cual permite analizar de manera cuantitativa la memoria de trabajo. Este test lo realizarán sujetos que consumirán té verde con menta poleo (grupo experimental) y sujetos que solo consumirán menta poleo (grupo control) durante cuatro días consecutivos, lo cual nos permitirá determinar si hay una diferencia significativa tanto en el progreso individual como entre los dos grupos.

69 Schmidt, A., Hammann, F. y otros (2014). *Op. cit.*

70 Kelly, S.P., Gomez-Ramirez, M. Y otros (2008). *Op. cit.*

Variables

En este trabajo, la variable dependiente será el número de dígitos que el sujeto es capaz de retener, la cual depende de la consumición de té verde con poleo menta o la consumición de poleo menta únicamente (variable independiente).

Al trabajar con personas, debemos de tener en cuenta un considerable número de factores para procurar que el grupo sea lo más homogéneo posible (variables controladas): la edad de los sujetos, sus hábitos alimenticios, las horas de sueño diarias, la consumición habitual de té y de otras bebidas estimulantes, la hora y lugar de consumición y de realización de los tests y las repeticiones del experimento, además de otras variables como la cantidad de té y poleo menta y la marca de los productos.

En primer lugar, los sujetos de investigación deben tener entre 16 y 18 años, hacer un mínimo de tres comidas al día llevando una dieta variada y no ser consumidores habituales de té, con lo cual evitamos que los efectos sean menores debido a la habituación del cuerpo al té.

Además, deberán comprometerse a dormir entre 6 – 8 horas y a no consumir ni té ni cualquier otro tipo de bebidas estimulantes (café, coca-cola, bebidas energéticas, etc.) durante las dos semanas que dure el experimento, ni un día antes del primer test.

Todos los sujetos realizarán la consumición entre las 8:00 – 8:30 en la clase de 2oD y realizarán los tests de dígitos en la hora del recreo (11:15 – 11:40) en la clase de 2oD. Los tests se realizarán cuatro veces: una vez sin haber consumido nada, a modo de prueba de control, y tres veces más durante los días en los que tomarán o bien té o el placebo.

Para poder comprobar si el té realmente tiene efectos beneficiosos, haremos dos grupos, uno experimental y uno de control. Debido a que no se comercializa el té verde sin teína, he diseñado una manera para poder contar con una infusión que funcione a modo de placebo: el grupo de control consumirá poleo menta, mientras que el grupo experimental consumirá una infusión con té verde y poleo menta. De esta manera, nos aseguramos de que la única diferencia entre ambas infusiones es la presencia del té verde. Se ha utilizado poleo menta porque no parece tener efectos en la memoria, sino beneficios en el aparato digestivo y respiratorio⁷¹ y porque su color y su sabor enmascaran al té, impidiendo así que los sujetos sepan en qué grupo se encuentran.

71 Botánica Online SL. (2017). Propiedades del poleo. <http://www.botanical-online.com/medicinalsmentapoleo.htm> (Consultado el 29/12/16).

Las infusiones se elaborarán utilizando té verde y poleo menta de la marca Hornimans. La del grupo experimental se preparará con una bolsa de 1.5 g de té y otra de 1.5 g de poleo menta en 150 mL de agua hirviendo, y la del grupo control se preparará introduciendo una bolsa de 1.5 g de poleo menta en 150 mL de agua hirviendo. Las bolsas permanecerán 5 minutos en el agua antes de ser retiradas y se añadirán 4 g de azúcar a cada taza.

Todos los sujetos fueron informados de los requisitos y obligaciones de esta investigación, así como de los efectos de las bebidas estimulantes como es el té verde, y todos firmaron una autorización en la que se comprometían a participar en el experimento (apéndice 2).

Desarrollo de la investigación

El experimento se llevó a cabo durante los días 5, 12, 13, 14 y 15 de diciembre.

Se asignaron 10 voluntarios al grupo experimental (té verde) y otros 10 al grupo control (placebo). Todos los sujetos recibieron las infusiones ya preparadas para que no conociesen a qué grupo habían sido asignados y así no anular el efecto placebo.

Antes de comenzar con la consumición de té o placebo, los sujetos realizaron un test de dígitos el lunes 5 de diciembre que servirá como prueba control para determinar si se produce una mejora individual.

El procedimiento consistía en leer una serie de dígitos a los veinte sujetos a la vez y una vez terminada la lectura, debían anotar los dígitos que recordaran. Tras unos segundos, procedía a leer la siguiente serie de dígitos.

Desde el día 5 al 12, los sujetos no realizaron ningún test ni consumieron té, pero tampoco pudieron consumir otro tipo de bebidas estimulantes. A partir del día 12 hasta el 15, los sujetos consumieron una taza de té o placebo diaria y el test de dígitos se repitió los días 12, 13 y 15, es decir, tras 1, 2 y 4 días de consumo. Todos los tests se realizaron a las tres horas de la consumición.

Ya que nuestro objetivo es determinar si los efectos sobre la memoria son inmediatos, utilizaremos estas repeticiones del test para realizar una media y poder compararla con la prueba control.

Datos brutos

Durante la realización del experimento, pudimos recoger los siguientes datos cualitativos: los sujetos de investigación que no suelen consumir ningún tipo de bebida estimulante se sintieron más atentos y en estado de vigila, en

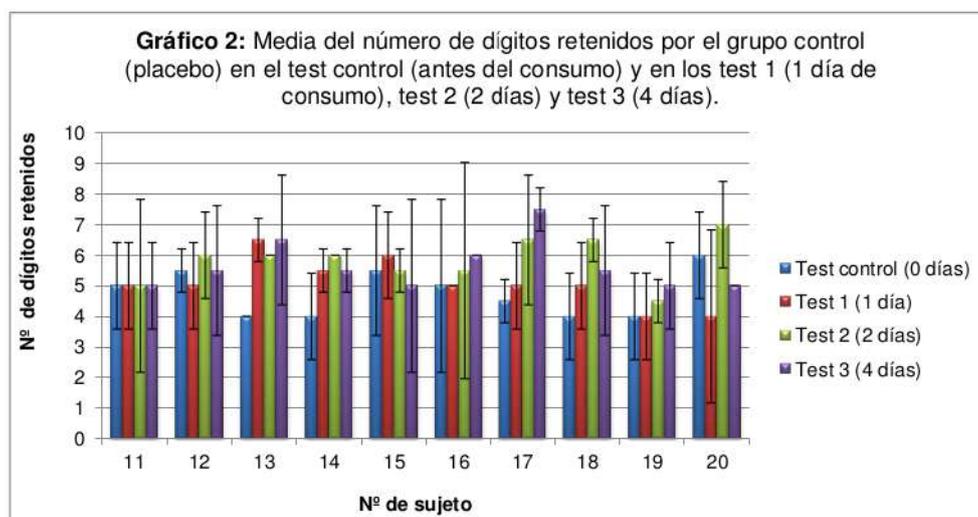
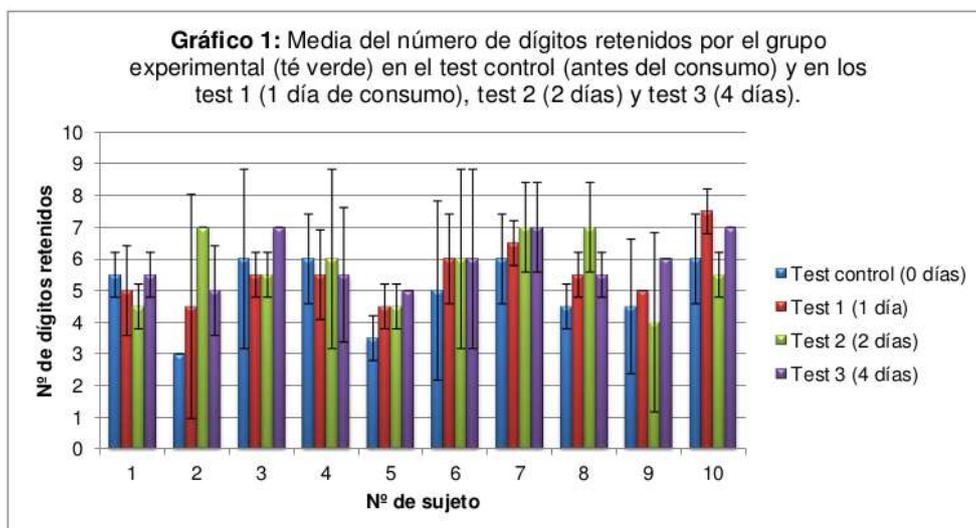
especial los sujetos del grupo de control, mientras que los sujetos que son consumidores habituales de café de ambos grupos se encontraron más cansados.

En general, los sujetos consideraron que habían realizado mejor el test el primer día que consumieron té/placebo en comparación con la prueba de control, pero no sintieron que hubiesen mejorado entre el primer y el último día. También cabe mencionar que el segundo día del experimento, el test no se realizó en las condiciones ideales detalladas previamente.

A primera vista, en los datos cuantitativos de la tabla 1 (apéndices) no podemos observar una evolución clara entre la primera prueba y la última, ni una diferencia clara entre el grupo control y el grupo experimental.

Procesamiento de los datos

Para el posterior análisis tanto individual como colectivo, realizaremos la media del número de dígitos retenidos en orden directo e inverso.



En los gráficos 1 y 2, elaborados a partir de la tabla 2 (apéndices) podemos observar que tras el consumo de las infusiones, el grupo experimental en general es capaz de retener más dígitos que el grupo control, aunque esta diferencia es muy leve. Como hemos mencionado en el fundamento teórico, la memoria a corto plazo y la memoria de trabajo dependen de cada individuo, por lo que estas primeras observaciones no tienen por qué ser significativas.

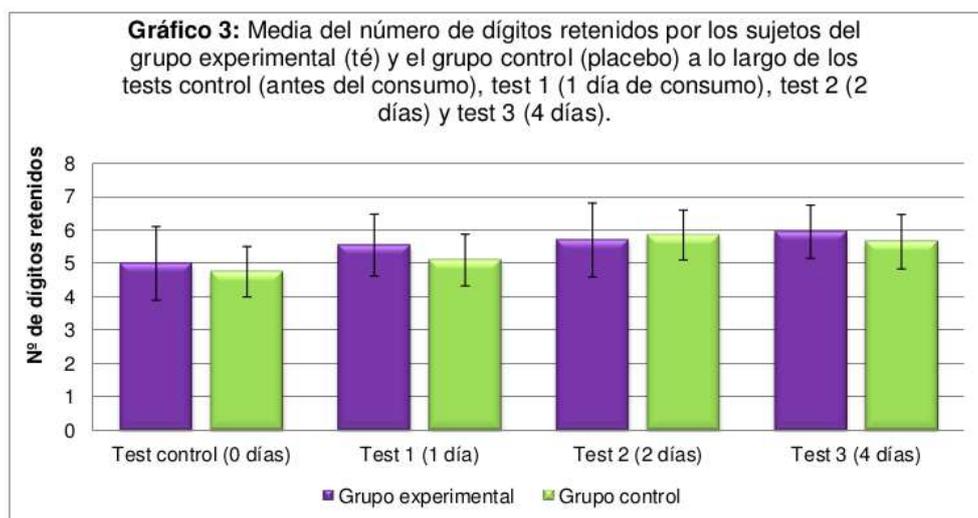
En cuanto al grupo experimental (gráfico 1), podemos ver que todos los sujetos mejoran con respecto al test de control o se mantienen con el mismo número de dígitos retenidos, con las excepciones de los sujetos 1 y 4. Otro aspecto a destacar es que la única progresión gradual es la del sujeto 7, aunque en los dos últimos tests retiene el mismo número de dígitos.

En el caso del grupo control (gráfico 2), también podemos observar que los sujetos mejoran a lo largo del experimento, aunque hay algunas excepciones en las que obtienen una puntuación menor a la del control (sujetos 12, 15 y 20). El único sujeto que presenta una mejora gradual es el número 17.

A continuación, procedemos a realizar las medias de los dígitos retenidos en cada test de ambos grupos.

Tabla 3: Media del número de dígitos retenidos por los sujetos del grupo experimental (té) y el grupo control (placebo) a lo largo de los tests control (antes del consumo), test 1 (1 día de consumo), test 2 (2 días) y test 3 (4 días).

	Test control	Desviación típica	Test 1	Desviación típica	Test 2	Desviación típica	Test 3	Desviación típica
Experimental	5.0	1.1	5.6	0.9	5.7	1.1	6.0	0.8
Control	4.8	0.8	5.1	0.8	5.9	0.7	5.7	0.8



En la tabla 3 y el gráfico 3 podemos observar que en todos los tests, el grupo experimental obtiene un número ligeramente mayor de dígitos retenidos que el grupo control, con una media entre dos y cinco décimas más alta, a excepción del test 2, en el cual el grupo control tiene una media dos décimas más alta. Esto probablemente se deba a que ese día no pude realizar el test con todos los sujetos al mismo tiempo, sino que lo repetí tres veces durante la hora del recreo con diferentes grupos pequeños en los que había miembros de ambos grupos, por lo que no había el mismo ambiente de concentración que el resto de los días.

Hemos hecho una comparación por grupos, pero ¿cómo podemos saber si las diferencias observadas son significativas? Para ello, vamos a realizar una t-Student, para lo cual primero calcularemos el porcentaje de variación, el cual determina si existe una mejoría en los sujetos en los tests 1, 2 y 3 en comparación con el test de control.

Para ello utilizaremos la siguiente fórmula:

$$\text{Variación (\%)} = \frac{N - N_0}{N_0} \cdot 100$$

Donde N es el valor obtenido en los diferentes tests y N 0 es el valor del test control.

Tabla 4: Porcentaje de variación en los dígitos retenidos por el grupo experimental (1 – 10, té) y el grupo control (11 – 20, placebo) en el test 1 (1 día de consumo), test 2 (2 días) y test 3 (4 días) en comparación con el test control (antes del consumo).

	Test 1	Test 2	Test 3	Media	Desviación típica
1	-9.1	-18.2	0.0	-9.1	9.1
2	50.0	133.3	66.7	83.3	44.1
3	-8.3	-8.3	16.7	0.03	14.4
4	-8.3	0.0	-8.3	-5.5	4.8
5	28.6	28.6	42.9	33.4	8.3
6	20.0	20.0	20.0	20.0	0.0
7	8.3	16.7	16.7	16.7	4.8
8	22.2	55.6	22.2	33.3	19.3
9	11.1	-11.1	33.3	11.1	22.2
10	25.0	-8.3	16.7	11.1	17.3
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	-9.1	9.1	0.0	0.0	9.1
13	62.5	50.0	62.5	58.3	7.2
14	37.5	50.0	37.5	41.7	7.2
15	9.1	0.0	-9.1	0.0	9.1
16	0.0	10.0	20.0	10.0	10.0
17	11.1	44.4	66.7	40.7	28.0
18	25.0	62.5	37.5	41.7	19.1
19	0.0	12.5	25.0	12.5	12.5
20	-33.3	16.7	-16.7	-11.1	25.5

A primera vista observamos que hay una gran variabilidad en los datos y las desviaciones típicas son bastante altas.

Utilizando las medias aritméticas del porcentaje de variación, calcularemos la t-Student para determinar si las diferencias entre el grupo experimental y el grupo control son significativas.

Partimos de la hipótesis nula (H_0) de que no existen diferencias significativas entre los datos y, por lo tanto, el consumo de té verde no produce una mejora en la memoria de trabajo.

A continuación, calculamos los grados de libertad, sumando la cantidad total de muestras y restándole 2:

$$10 + 10 - 2 = 18 \text{ grados de libertad}$$

En este caso, vamos a establecer una fiabilidad del 95%, por lo tanto, el valor crítico de t correspondiente es . Seguidamente, calculamos el valor de t con la calculadora gráfica, a partir de la siguiente fórmula:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{(N_1 - 1)s_1^2 + (N_2 - 1)s_2^2}{N_1 + N_2 - 2}\right)\left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}\right)}}$$

\bar{X}_1 = the mean of population 1

\bar{X}_2 = the mean of population 2

N = sample size of the population

s = standard deviation

*Pearson Baccalaureate for the IB Diploma (2015).
Fórmula de la t-Student. En Mathematics, and
information and communication technology skills.*

Y obtenemos que $y = 4.67 \cdot 10^{-3}$

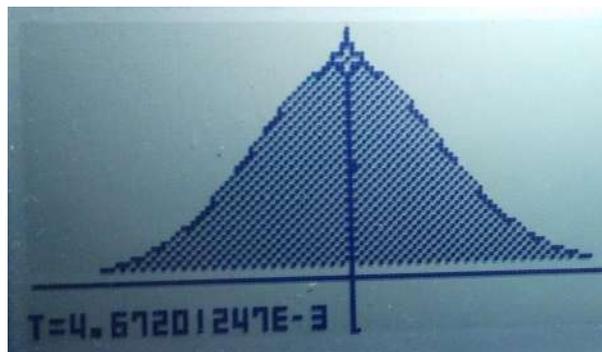


Imagen propia, creada con la calculadora gráfica (2017). Distribución t-Student de la media de los datos de la tabla 4.

Debido a que el valor que hemos calculado es menor que el valor crítico obtenido de una tabla de valores, se puede determinar que no existen diferencias significativas entre los conjuntos de datos. Es decir, nuestra hipótesis nula es cierta y podemos concluir que el té verde no parece influir en la memoria de trabajo, al menos con la dosis empleada en el estudio y transcurrido un tiempo de tres horas.

Conclusiones

Tras haber realizado esta investigación, no hemos podido comprobar que el té verde consumido en las dosis utilizadas en los sobres comercializados para preparar infusiones, produzca una mejora en la memoria de trabajo.

Al realizar la media del número de dígitos retenidos en orden directo e inverso (tabla 2), pudimos observar ciertas diferencias entre los grupos, como por ejemplo que el grupo experimental había obtenido valores algo más altos que el grupo control (gráficos 1 y 2), pero los dos grupos seguían siendo muy similares como para sacar conclusiones.

Entonces calculamos la media de dígitos retenidos en cada uno de los tests de cada grupo (tabla 3) y vimos que el grupo experimental había obtenido un valor ligeramente mayor en todos los tests, a excepción del 2 (gráfico 3). Esto probablemente sea consecuencia de que ese día no hubo el mismo ambiente de concentración, ya que no todo el mundo tenía libre el recreo y el test se repitió varias veces seguidas a diferentes grupos pequeños.

Con estos datos podríamos afirmar que el grupo experimental parecía tener una mejor memoria de trabajo, pero tras calcular el porcentaje de variación (tabla 4) observamos que había una gran variación entre los datos obtenidos, es decir, que no había ningún tipo de evolución clara a simple vista. Además, algunos de estos porcentajes eran negativos, lo cual indica que no se ha producido una mejoría, sino que ha empeorado.

Si hubiésemos encontrado estos valores únicamente en el grupo control podríamos atribuirlo al placebo, pero también podemos ver porcentajes negativos en el grupo experimental, lo cual se deba probablemente a que la memoria de trabajo depende de las características y circunstancias de cada individuo.⁷²

A partir de las medias de los porcentajes de variación, hicimos la prueba estadística t-Student. Utilizando dos conjuntos de muestras con 18 grados de libertad y fijando la fiabilidad al 95%, obtuvimos un valor de $t = 4.67 \cdot 10^{-3}$ y al ser este valor menor que el valor crítico (2.10), pudimos concluir que el té ver-

72 Anónimo. *Op. cit.*

de no parece tener efectos inmediatos en la memoria de trabajo, al menos con las dosis consumidas.

Para comprobar el resultado, se recalculó la t-Student sin tener en cuenta los porcentajes de variación del test 2, pero las diferencias siguieron resultando no significativas por la dispersión de los datos.

Esta incongruencia con el fundamento teórico puede deberse a varios factores, como el hecho de que la dosis utilizada es mucho menor que la se ha usado en otros estudios, que hablan de 27 g de té⁷³, y el diseño del placebo. Aunque no hemos encontrado estudios sobre el poleo menta en relación con la cognición, no podemos descartar que tenga efectos por sí mismo o en asociación con el té.

Otro aspecto a considerar es el efecto placebo. La mayoría de los sujetos que estaban en el grupo control se sintieron más despiertos y atentos durante los días del experimento por el hecho de creer estar tomando té, lo cual también podría explicar que la diferencia en la mejoría entre los grupos sea ligera y por lo tanto, no resulte ser significativa. Es decir, puede que el grupo control haya realizado algo mejor los tests gracias a sentirse más despiertos.

Este estudio cuenta con ciertas limitaciones por el hecho de trabajar con personas. Con el objetivo de poder controlar el mayor número de variables posible y así trabajar con un grupo lo más homogéneo posible, se ha realizado el experimento con el mínimo número de personas para poder calcular una t-Student, además de contar con dos personas más por si alguien no podía cumplir los requisitos en cuanto a las horas de sueño. Este número de personas ha resultado escaso debido a la gran dispersión de los resultados. También debemos tener en cuenta que el número de repeticiones del experimento y el número de días en los que los sujetos han consumido té verde o placebo es muy reducido, por lo que no podríamos afirmar simplemente con los resultados obtenidos que nuestras conclusiones fuesen pertinentes siempre, además de que el diseño en particular solo estudia el efecto inmediato.

Para obtener resultados significativos y pertinentes, podríamos realizar la investigación con una muestra más grande de individuos o utilizando otros tests que midan la memoria de trabajo. También podríamos utilizar una dosis mayor de té y realizar los tests a distintos tiempos desde la consumición, además de realizar un ensayo del test antes del test de control, para asegurarnos de que los resultados no se ven afectados por los nervios a la hora de hacer una prueba desconocida.

73 Schmidt, A., Hammann, F. y otros (2014). *Op. cit.*

Además, de cara a nuevas investigaciones se podría estudiar el efecto a largo plazo del consumo de té verde o realizar una comparación entre el café y el té a la hora de potenciar la concentración y la memoria de trabajo.

Bibliografía

- Aguilar Morales, J. E. (2011). *La estructura del sistema nervioso*. www.conductitlan.net/psicologia_y_biologia/estructura_sistema_nervioso.pdf (Consultado el 29/12/16).
- Amador Campos, J. *Escala de inteligencia de Weschler-IV para adultos (WAIS-IV)*. <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/33834/1/Escala%20de%20inteligencia%20de%20Wechsler%20para%20adultos-WAIS-IV.pdf> (Consultado el 27/11/16).
- Anónimo. *Tema 7: La memoria humana*. <http://assets.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448180607.pdf> (Consultado el 29/12/16).
- Aparicio Manrique, A. (2016). *SISTEMA NERVIOSO*. <http://aulavirtual3.educa.madrid.org/ies.rosachacel.colmenar/mod/resource/view.-php?id=18262> (Consultado el 13/11/16).
- Botánica Online SL. (2017). *Propiedades del poleo*. <http://www.botanical-online.com/medicinalsmentapoleo.htm> (Consultado el 29/12/16).
- Despopoulos, A. y Silbernagl, S. (2008). Sistema nervioso central y sentidos. En *Fisiología: texto y atlas*. Madrid: Editorial médica Panamericana. (pp. 312 –377).
- HealthStatus Team (2016). *What Is In Tea?* https://www.healthstatus.com/health_blog/wellness/what-is-in-tea/ (Consultado el 31/10/16).
- Instituto Químico Biológico (2014). *Anomalías estructurales en la enfermedad de Alzheimer*. <http://www.iqb.es/neurologia/enfermedades/alzheimer/enfermedadprofesional/ep006.htm> (Consultado el 2/11/16).
- Kelly, S.P., Gomez-Ramirez, M. Y otros (2008). *L-Theanine and Caffeine in Combination Affect Human Cognition as Evidenced by Oscillatory alpha-Band Activity and Attention Task Performance*. <http://jn.nutrition.org/content/138/8/1572S.long> (Consultado el 17/8/16).
- Morgado, I. (2014). Naturaleza y origen del aprendizaje y la memoria. En *Aprender, recordar y olvidar*. Barcelona: Ariel. (pp. 23 – 40).
- Morgado, I. (2014). La memoria de trabajo y la cognición ejecutiva. En *Aprender, recordar y olvidar*. Barcelona: Ariel. (pp. 97 – 108).

- Morgado, I. (2014). Sueño, aprendizaje y memoria. En *Aprender, recordar y olvidar*. Barcelona: Ariel. (pp. 155 – 188).
- Schmidt, A., Hammann, F. y otros (2014). *Green tea extract enhances parieto-frontal connectivity during working memory processing*. <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00213-014-3526-1> (Consultado el17/8/16).

Imágenes

- Imagen 1: Aguilar Morales, J. (2011). *Estructura de la corteza cerebral*.
- Imagen 2: Pearson Baccalaureate for the IB Diploma (2015). *Fórmula de la t-Student*. En *Mathematics, and information and communication technology skills*.
- Imagen 3: Imagen propia, creada con la calculadora gráfica (2017). *Distribución t-Student de la media de los datos de la tabla 4*.

Apéndices

Datos brutos

Tabla 1: Número de dígitos que los sujetos del grupo experimental (1 – 10, té verde) y del grupo control (11 – 20, placebo) son capaces de retener utilizando la memoria de trabajo en el test control (antes del consumo), test 1 (1 día de consumo), test 2 (2 días) y test 3 (4 días).

	Test control (Lunes 5)		Test 1 (Lunes 12)		Test 2 (Martes 13)		Test 3 (Jueves 15)	
	Nº de dígitos retenidos en orden directo (Unidades)	Nº de dígitos retenidos en orden inverso (Unidades)	Nº de dígitos retenidos en orden directo (Unidades)	Nº de dígitos retenidos en orden inverso (Unidades)	Nº de dígitos retenidos en orden directo (Unidades)	Nº de dígitos retenidos en orden inverso (Unidades)	Nº de dígitos retenidos en orden directo (Unidades)	Nº de dígitos retenidos en orden inverso (Unidades)
1	6	5	6	4	5	4	6	5
2	3	3	7	2	7	7	6	4
3	8	4	6	5	6	5	7	7
4	7	5	6	4	8	4	7	4
5	4	3	5	4	5	4	5	5
6	7	3	7	5	8	4	8	4
7	7	5	6	7	8	6	8	6
8	5	4	6	5	8	6	6	5
9	6	3	5	5	6	2	6	6
10	7	5	7	8	5	6	7	7
11	6	4	6	4	7	3	6	4
12	6	5	6	4	5	7	7	4
13	4	4	6	7	6	6	8	5
14	5	3	6	5	6	6	6	5
15	7	4	7	5	6	5	7	3
16	7	3	5	5	8	3	6	6
17	4	5	6	4	8	5	8	7
18	5	3	6	4	7	6	7	4
19	5	3	5	3	5	4	6	4
20	7	5	6	2	8	6	6	6

Tabla 2: Media del número de dígitos que los sujetos del grupo experimental (1–10, té verde) y del grupo control (11–20, placebo) son capaces de retener utilizando la memoria de trabajo en el test control (antes del consumo), test 1 (1 día de consumo), test 2 (2 días) y test 3 (4 días).

	Test control	Desviación típica	Test 1	Desviación típica	Test 2	Desviación típica	Test 3	Desviación típica
1	5.5	0.7	5.0	1.4	4.5	0.7	5.5	0.7
2	3.0	0	4.5	3.5	7.0	0.0	5.0	1.4
3	6.0	2.8	5.5	0.7	5.5	0.7	7.0	0.0
4	6.0	1.4	5.5	1.4	6.0	2.8	5.5	2.1
5	3.5	0.7	4.5	0.7	4.5	0.7	5.0	0.0
6	5.0	2.8	6.0	1.4	6.0	2.8	6.0	2.8
7	6.0	1.4	6.5	0.7	7.0	1.4	7.0	1.4
8	4.5	0.7	5.5	0.7	7.0	1.4	5.5	0.7
9	4.5	2.1	5.0	0.0	4.0	2.8	6.0	0.0
10	6.0	1.4	7.5	0.7	5.5	0.7	7.0	0.0
11	5.0	1.4	5.0	1.4	5.0	2.8	5.0	1.4
12	5.5	0.7	5.0	1.4	6.0	1.4	5.5	2.1
13	4.0	0.0	6.5	0.7	6.0	0.0	6.5	2.1
14	4.0	1.4	5.5	0.7	6.0	0.0	5.5	0.7
15	5.5	2.1	6.0	1.4	5.5	0.7	5.0	2.8
16	5.0	2.8	5.0	0.0	5.5	3.5	6.0	0.0
17	4.5	0.7	5.0	1.4	6.5	2.1	7.5	0.7
18	4.0	1.4	5.0	1.4	6.5	0.7	5.5	2.1
19	4.0	1.4	4.0	1.4	4.5	0.7	5.0	1.4
20	6.0	1.4	4.0	2.8	7.0	1.4	5.0	0.0

Autorización

Autorización de participación en la monografía: *¿Tiene el té efectos beneficiosos en la memoria de trabajo?*

Esta monografía consiste en la realización de la prueba de dígitos del test de inteligencia de Weschler IV para adultos (WAIS-IV) para comprobar si la consumición de té verde mejora la memoria de trabajo en sujetos entre 16 y 18 años.

El experimento se llevará a cabo entre los días 5 y 15 de diciembre de 2016, de los cuales solo consumirán té entre el 12 y el 15. El test se repetirá tres veces (lunes 12, miércoles 13 y jueves 15).

Los sujetos de investigación deben cumplir los siguientes requisitos:

- Tener entre 16 y 18 años.
- Tomar un mínimo de tres comidas al día, con una dieta variada en general.
- No ser consumidores habituales de té.

Y deben comprometerse durante la semana que dura el experimento a lo siguiente:

- Tomar una dosis de té que contenga 1.5 g en 150 ml entre las 8:00 – 8:300 h los días 12, 13, 14 y 15 de diciembre.
- Realizar el test en la hora del recreo en el aula de 2ºD de Bachillerato los días 5, 12, 13 y 15 de diciembre.
- Dormir entre 6 – 8 horas.
- No consumir ni té ni bebidas estimulantes (café, Coca-Cola, Monster, Redbull, etc.), durante el tiempo que dura el estudio, incluyendo la semana del 5 al 12.

La participación en este estudio no pone en riesgo la salud de los sujetos, aunque deben ser conscientes de que las bebidas con cafeína pueden tener efectos secundarios como nerviosismo o insomnio.

Yo, _____, he sido informado de los requisitos y obligaciones de este estudio y me presento voluntario como sujeto de investigación, comprometiéndome a seguir las indicaciones, para la monografía de Sara Fernández de los Muros Fernández, que se realizará en el IES Rosa Chacel para el programa del Bachillerato Internacional.

Firma:|

Test de dígitos

			RONDA 1	RONDA 2
LUNES 5	DIRECTO	2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.	3-8 9-7-1 1-7-3-6 4-5-8-9-6 2-6-7-5-4-9 9-8-1-3-6-2-7 3-5-7-9-8-6-4-2	6-5 2-4-3 5-8-9-2 3-7-4-1-2 1-8-2-7-6-3 4-8-1-2-6-9-3 1-5-2-7-3-6-4-9
	INVERSO	2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.	5-8 8-6-4 2-1-8-9 9-7-6-8-3 1-3-7-5-9-8 5-9-4-2-7-6-1 7-2-3-5-1-9-4-6	7-4 2-7-6 2-5-3-7 4-6-3-5-2 3-6-4-9-5-8 2-9-3-6-8-1-5 1-7-3-8-9-2-6-4
LUNES 12	DIRECTO	2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.	2-4 3-8-1 4-5-2-8 9-1-6-3-5 1-7-6-9-3-2 3-7-5-1-2-4-6 4-3-8-6-5-1-9-2	9-1 2-6-8 7-3-4-8 3-6-1-2-4 8-2-4-5-1-5 9-1-7-3-4-2-5 1-9-2-8-3-7-4-6
	INVERSO	2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.	9-7 1-2-3 7-2-3-9 1-5-7-6-3 2-6-7-5-4-9 4-9-3-6-8-1-5 7-3-4-6-8-9-1-2	3-2 9-7-1 2-7-6-3 4-6-3-5-2 2-1-4-3-6-5 8-2-5-4-3-7-6 5-4-3-2-6-7-8-9
MARTES 13	DIRECTO	2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.	2-4 6-2-9 3-2-7-9 1-5-2-8-6 5-3-9-4-1-8 8-1-2-9-3-6-5 9-4-3-7-6-2-5-8	5-8 4-1-5 4-9-6-8 6-1-8-4-3 7-2-4-8-5-6 4-7-3-9-1-2-8 7-2-8-1-9-6-5-3
	INVERSO	2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.	2-7 5-8-2 6-4-3-9 4-2-7-3-1 6-1-9-4-7-3 5-9-1-7-4-2-8 5-8-1-9-2-6-4-7	7-1 6-4-9 7-2-8-6 7-5-8-3-6 3-9-2-4-8-7 4-1-7-9-3-8-6 3-8-2-9-5-1-7-4
JUEVES 15	DIRECTO	2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.	2-9 3-8-6 3-4-1-7 5-2-1-8-6 3-8-9-1-7-4 5-1-7-4-2-3-8 1-8-4-5-9-7-6-3	4-6 6-1-2 6-1-5-8 8-4-2-3-9 7-9-6-4-8-3 9-8-5-2-1-6-3 2-9-7-6-3-1-5-4
	INVERSO	2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.	8-4 6-8-2 6-4-3-9 4-2-7-3-1 6-1-9-4-7-3 5-9-1-7-4-2-8 5-8-1-9-2-6-4-7	1-3 5-7-4 7-2-9-6 9-7-8-5-2 3-6-7-1-9-4 4-5-7-9-2-8-1 8-1-7-9-5-4-8-2

La depuración franquista del magisterio nacional 1936-1945: ¿un proceso de limpieza a nivel profesional o ideológico?

María González Rollán



Resumen

Durante esta investigación trataré de responder a la pregunta: ¿fue la depuración de los maestros entre 1936 y 1945 un proceso de limpieza a nivel profesional o ideológico? Para ello comenzaré con una introducción en la que defino el tema de investigación y fuentes utilizadas y destaco su importancia, ya que es un acontecimiento de la historia de España que ayuda a comprender cómo era la sociedad de entonces.

A continuación identificaré posibles motivos que llevaron a decidir implantar el proceso de depuración, para lo que veré cómo era la educación durante la II República y cuál fue el sistema educativo en los primeros años de la dictadura, identificando las diferencias ideológicas, que estaban relacionadas con la libertad de ideología y pensamiento crítico.

En la segunda parte del trabajo me centraré en cuándo comienza la depuración, su evolución en tres etapas desde 1936 hasta 1945 y la aparición de las comisiones depuradoras, llegando a la conclusión de que en esencia la depuración no cambia, sólo se institucionaliza.

Después trataré cómo es el proceso de depuración, las fases de las que se compone, para terminar definiendo el perfil del maestro depurado y los cargos de los que se le acusa, en su mayoría ideológicos, y las sanciones que se le imponen.

Por último, la conclusión alcanzada será que la depuración del magisterio nacional fue un proceso de limpieza ideológica contra todos aquellos que mostraban discrepancias con el régimen franquista y una herramienta para controlar la sociedad y adecuarla a la dictadura. Por lo tanto, en este punto se plantearán nuevas cuestiones para futuras investigaciones como cuál fue el efecto de la depuración sobre la sociedad.



Maestra con sus alumnos durante la II República.

Introducción

Como consecuencia de la Guerra Civil Española unas 600.000 personas perdieron la vida⁷⁴. Cifra incrementada durante los primeros años de posguerra, cuando se llevó a cabo una política de represión para afianzar el nuevo régimen político, que obligó a un gran número de personas a exiliarse.

El sector educativo fue uno de los más afectados por dicha represión, la totalidad de los maestros sufrió un proceso de depuración. La exposición de motivos de la *Ley de Educación Primaria de 1945*⁷⁵, se puede interpretar como una síntesis de la naturaleza y objetivos del sistema educativo franquista o como una justificación de la depuración, como parte de esa lucha contra “el materialismo ateo”.

74 PLAYÀ MASET, Josep y FELIP, Blai (2016). *Los interrogantes de la Guerra Civil*. La Vanguardia. Consultado el 2 de febrero de 2017 en: www.lavanguardia.com/cultura/20160717/403268961340/investigaciones-guerra-civil-espanola-aniversario-golpe-de-estado-1936.html

75 “España, maestra y educadora de pueblos, no puede así afrontar una transformación que significa para el mañana después de su última victoria contra el materialismo ateo, la supervivencia de su ser histórico, la paz interior y el desenvolvimiento de su potencia espiritual, a través de las generaciones fecundas que hoy son infancia, niñez y juventud, sin un anudamiento y enlace con la tradición pedagógica nacional.” Obtenido de: *Ley de 17 de julio de 1945 sobre Educación* publicada en el BOE nº 199 del 18 de julio de 1945. Consultado el 2 de febrero de 2017 en: www.boe.es/datos/pdfs/BOE/1945/199/A00385-00416.pdf

¿Qué razones llevaron a implementar la depuración de los maestros?, ¿cuándo empezó a aplicarse?, ¿evolucionó con el paso del tiempo?, ¿cuál fue el perfil del maestro depurado y qué tipo de acusaciones y sanciones se le asociaba? En definitiva, ¿fue la depuración de los maestros entre 1936 y 1945 un proceso de limpieza a nivel profesional o ideológico?

Para responder esta pregunta principal utilizaré diversas fuentes, tanto primarias como secundarias. En cuanto a las primarias analizaré documentos jurídicos y periodísticos, extrayendo conclusiones y reflejándolas en el desarrollo de la argumentación.

Por otro lado, emplearé fuentes secundarias de la historiografía. Estos estudios sobre la represión empezaron a aparecer tras la muerte de Franco en 1975. Cabe destacar que, aunque no he encontrado debate historiográfico, son numerosos los estudios sobre la educación en el franquismo, especialmente de la depuración del magisterio. Además las fuentes consultadas califican la depuración como un proceso que afectó profundamente a la sociedad, lo que me indica la relevancia de este acontecimiento.

Con este método responderé a la pregunta y concluiré si este proceso también tuvo un efecto sobre la sociedad.

Desde mi perspectiva es importante seguir con el estudio de este tema, ya que creo que refleja una realidad del momento trascendental para el desarrollo de la sociedad de la época.

La depuración del Magisterio

El proceso de depuración comenzó en 1936, cuando empezó la Guerra Civil Española, que dividió a la sociedad en dos frentes principales: “nacionales”⁷⁶ y republicanos. Desde entonces, la retaguardia franquista empezó a desarrollar una política del terror para erradicar cualquier tipo de oposición que hubiese o pudiese surgir. La represión se convirtió en una herramienta visible y cotidiana que perseguía dicho objetivo.⁷⁷

76 Empleo el término “nacionales” para referirme a aquellos que apoyaron al bando sublevado, en primer lugar, para contar con una mayor eficacia narrativa y, en segundo lugar, porque el propio bando se autodenominó de esta manera. Richard Herr y Juan Eslava Galán hacen referencia al hecho de autodenominarse “nacionales” las siguientes obras: HERR, Richard (2004). *España contemporánea*. Madrid: Marcial Pons, Historia, p 281. ESLAVA GALÁN, Juan (2005). *Una historia de la guerra civil que no va a gustar a nadie*. Barcelona: Planeta, p 109.

77 GIL ANDRÉS, Carlos (2014). *Españoles en guerra: la Guerra Civil en 39 episodios*. Barcelona: Ariel. p. 240.

Razones para la depuración del magisterio.

La depuración pudo estar motivada por el clima de enfrentamiento bélico, el propósito de eliminar a la oposición y las diferencias ideológicas entre los principios franquistas y republicanos. Además, la significación de los maestros a favor de la II República se pudo aprovechar para justificar la represión hacia los maestros, considerada como una de las más fuertes.

La reforma educativa republicana.

Con la proclamación de la Segunda República en 1931 se inició una reforma en la totalidad del Estado Español. La sociedad estaba vinculada a la agricultura y gran parte de ella era analfabeta⁷⁸, debido al abandono de la educación pública, y el papel preponderante de los colegios religiosos privados, que contaban con un profesorado al que no se exigía el título de maestro y con la financiación del Estado y órdenes religiosas⁷⁹. La educación privada implicaba que no toda la población tuviera acceso a ella, y al ser religiosa, servía para manipular y controlar la sociedad.

Por el contrario, el Artículo 48 de la Constitución⁸⁰ considera la educación como una de las bases de la II República. Este artículo se puede considerar como una síntesis del modelo educativo: se estableció una educación pública, obligatoria, gratuita y laica, y los profesores contaron con libertad de cátedra.

78 LOZANO SEIJAS, Claudio. *La educación republicana, 1931-1936*. En: RODRÍGUEZ PUÉRTOLAS, Julio (2009). *La República y la cultura*. Madrid: ISTMO, p 145-155

79 LÓPEZ MARTÍN, Ramón (2014). *Ideología y Educación en la dictadura de Primo de Rivera II*. Universitat de València, p 37-41.

80 *Artículo 48.*

El servicio de la cultura es atribución esencial del Estado, y lo prestará mediante instituciones educativas enlazadas por el sistema de la escuela unificada.

La enseñanza primaria será gratuita y obligatoria.

Los maestros, profesores y catedráticos de la enseñanza oficial son funcionarios públicos. La libertad de cátedra queda reconocida y garantizada.

La República legislará en el sentido de facilitar a los españoles económicamente necesitados el acceso a todos los grados de enseñanza, a fin de que no se halle condicionado más que por la aptitud y la votación.

La enseñanza será laica, hará del trabajo el eje de su actividad metodológica y se inspirará en ideales de solidaridad humana.

Se reconoce a las Iglesias el derecho, sujeto a inspección del Estado, de enseñar sus respectivas doctrinas en sus propios establecimientos.

Artículo 48°. Constitución española de 1931. Madrid. Nueve de diciembre de 1931. Consultado el 2 de febrero de 2017 en: www.congreso.es/constitución/ficheros/históricas/cons_1931

También se posibilitó la enseñanza en las lenguas propias de las Comunidades Autónomas, lo que indica el grado de aceptación de la diversidad de España. Esto se recoge en el Artículo 50 de la Constitución⁸¹.

Algunas medidas para la mejora de la formación de la población fueron potenciar el papel de la *Institución Libre de Enseñanza*, fundada en 1876 por un grupo de catedráticos, las *Misiones Pedagógicas*, las *Universidades Populares* y los teatros ambulantes, fomentando una educación accesible y laica.

La construcción de escuelas y formación del profesorado

Entre 1931 y 1933 se construyeron 13.570 escuelas, hasta 1936, 3.421 escuelas más, y tras las elecciones de febrero, se planteó la edificación de otras 5.300⁸². Así, el número de maestros aumentó de forma significativa, y el índice de déficit escolar se redujo sustancialmente⁸³.

Por otro lado, se mejoró la formación del magisterio, creando la sección de Pedagogía en las *Facultades de Filosofía y Letras* y facilitando su acceso a la universidad⁸⁴. Esto contribuyó a que el maestro fuese considerado como intelectual y moralizador⁸⁵, ejemplo para el resto de la población. Además, fue relevante la figura de la maestra, los claustros empezaron a ser mixtos y se produjo una apertura en todos los niveles educativos para mujeres y niñas⁸⁶. Estas medidas de empoderamiento de la mujer nos indican cómo se apostó por el progreso y por una sociedad más igualitaria, haciendo a las mujeres más autónomas y con una posición más activa en la sociedad.

Ante estas reformas, el Episcopado se manifestó publicando una carta el uno de enero de 1932⁸⁷, en la que se ordenaba cómo debían comportarse los católicos y mostraban su oposición a las medidas republicanas que restaban poder y “libertades” a la institución. Esta posición sería respaldada por los sectores más conservadores de la sociedad, lo que revela cómo la Iglesia solicita-

81 Artículo 50º. Constitución española de 1931. *Ibíd.*

82 PARÍS, Carlos. *Educación y cultura en la Segunda República*. En: RODRÍGUEZ PUÉRTOLAS, Julio (2009). *La República y la cultura*. Madrid: ISTMO, p 253-260.

83 NAVARRO SALADRINAS, Ramón (1989). *El franquismo, la escuela y el maestro (1936-1975)*. *Historia de la Educación*, 8, p 167. Consultado el 2 de febrero de 2017 en: gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/79485/1/El_franquismo_la_escuela_y_el_maestro_.pdf

84 PARÍS, Carlos. *Educación y cultura en la Segunda República*. En: RODRÍGUEZ PUÉRTOLAS, Julio (2009). *La República y la cultura*. Madrid: ISTMO, p 253-260.

85 LOZANO SEIJAS, Claudio. *La educación republicana, 1931-1936*. En: RODRÍGUEZ PUÉRTOLAS, Julio (2009). *La República y la cultura*. Madrid: ISTMO, p 145-155

86 UNED (2013). *Serie. Investigar la Educación. Escuela en la II República*. CEMAV. Consultado el 2 de febrero de 2017 en: www.youtube.com/watch?v=IUrywcPZTmI

87 ABC (01/01/1932). *Una importante pastoral colectiva del Episcopado español dictando normas sobre el espíritu y la actuación de los católicos*. ABC Madrid, nº 9.030, p 59-65. Consultado el 2 de febrero de 2017 en: hemeroteca.abc.es/nav/Navigate.exe/hemeroteca/madrid/abc/1932/01/01

ba un papel más presente en la sociedad como instrumento para el control, beneficiando a los conservadores.

En conclusión, este sistema educativo chocó frontalmente con el anterior, donde la educación recaía en centros privados regidos, en gran parte, religiosos. La escuela se convirtió en una herramienta para reforzar la República⁸⁸, y con ella la democracia, libertad, formación, progreso, igualdad y pluralidad de España. La cuestión educativa abrió una vía de enfrentamiento con la Iglesia y tuvo la oposición de la derecha.

La educación en la dictadura

Como reacción ante el sistema educativo republicano, en las zonas sulevadas durante la guerra y posteriormente en toda España, se impusieron medidas para consolidar el régimen dictatorial, impidiendo la formación de alumnos críticos⁸⁹ que pudieran formar una oposición.

Asimismo, el franquismo quiso utilizar al Magisterio como vehículo de transmisión de los ideales franquistas, diseñando medidas de depuración legitimadas por la Iglesia Católica⁹⁰. Una evidencia del apoyo de la Iglesia hacia los nacionales es la carta colectiva de los obispos firmada el uno de julio de 1937⁹¹, quienes determinaron esta posición porque vieron en dicho bando la oportunidad de recuperar el poder y relevancia que habían perdido anteriormente.

Esto conllevó la imposición de la enseñanza religiosa, la recuperación de la importancia de los centros privados en manos de las órdenes religiosas y la búsqueda de profesores leales al régimen, por encima de una buena formación, rompiendo con el perfil anterior del maestro.

Además, se produjo una adecuación al franquismo de todo lo relacionado con la educación. Prueba de ello son los *Cuestionarios de Enseñanza Primaria de 1938*, que exponen el temario y enfoque que se le daría a cada una de las asignaturas, ensalzando en constantemente a España y al régimen franquista⁹².

88 MORENTE VALERO, Francisco (2001). *La muerte de una ilusión: el Magisterio español en la Guerra Civil y el primer franquismo*. Historia y Comunicación Social, nº 6, p 187-189. Consultado el 2 de febrero de 2017 en: revistas.ucm.es/index.php/HICS/article/viewFile/HICS0101110187A/19503

89 REIG TAPIA, Alberto (1996). Franco «Caudillo»: Mito y realidad. Madrid: Tecnos, p 210.

90 GERVILLA CASTILLO, Enrique (1990). *La escuela del nacional-catolicismo. Ideología y educación religiosa*. Granada: Impredisur. p.103.

91 GOMÁ, ISIDRO, et al (01/07/1937). *Carta colectiva de los Obispos españoles a todo el mundo con motivo de la guerra de España*. Consultado el 2 de febrero de 2017 en: prensahistorica.mcu.es/es/consulta/registro.cmd?id=10005015128

92 NAVARRO SALADRINAS, Ramón (1989). *El franquismo, la escuela y el maestro (1936-1975)*. Historia de la Educación, 8, p 168-169. Consultado el 2 de febrero de 2017 en: [gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/79485/1/El_franquismo_la_escuela_y_el_maestro_\(.pdf](http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/79485/1/El_franquismo_la_escuela_y_el_maestro_(.pdf)

En el caso de Historia se acentuarían los episodios de la “reconquista”, el “descubrimiento” de América o el alzamiento del 17 de julio de 1936, enfatizando la “grandeza” de España y el orgullo nacional.

La adaptación de la educación primaria a los principios franquistas culminó en 1945, con la *Ley de 17 de julio sobre Educación Primaria*⁹³ que abogaba por una educación confesional y patriótica, destacando la colaboración entre la Iglesia, las familias, los maestros y el Estado.

En conclusión, la cuestión educativa, motivo de conflicto entre la sociedad debido a las discrepancias entre ideologías, acabó con la remodelación llevada a cabo por el franquismo. Y como parte de ello se implementó la depuración, proceso desarrollado desde 1936.

La depuración entre 1936 y 1945

Durante la Guerra Civil, fueron estableciéndose las bases de lo que en 1939 sería una dictadura. Tras el final del conflicto, el proceso de depuración iniciado desde el Golpe de Estado y los criterios con los que se aplicaba estaban muy definidos⁹⁴. Este se puede dividir varias etapas según los objetivos de cada una, la primera durante los tres primeros meses de la guerra, la siguiente hasta el año 1939 y la última hasta el año 1945⁹⁵.

Julio – octubre de 1936.

La primera etapa, era una depuración pensada para llevarse a cabo con rapidez y terminarla en tres meses, aunque finalmente se prolongó.

Así, el 21 de agosto de 1936 se publicaba en el *Boletín Oficial de la Junta de Defensa Nacional* (BOJDNE) una orden del día 19 en la que se exponía la importancia de las escuelas de educación primaria y los requisitos que debían cumplir los maestros. Se hizo a los alcaldes responsables de entregar un informe sobre la conducta de los maestros locales antes del día 30, y comunicar quién se presentaba a ocupar las plazas de maestro o quién se proponía para ejercer esta profesión antes del día 10 de septiembre al Rectorado de la Universidad correspondiente⁹⁶. Esto nos indica cómo la primera parte de la depuración se realizó localmente, cuando no existía un órgano oficial que regulara el proceso.

93 *Ley de 17 de julio de 1945*, op cit.

94 DE PABLO LOBO, Carlos (2007). *La depuración de la educación española durante el franquismo (1936-1975). Institucionalización de una represión*. Foro de Educación, no 9, p 218. Consultado el 6 de febrero de 2017 en: dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2490904.pdf

95 DE PABLO LOBO, Carlos (2007). op cit, p 224.

96 Orden del 19 de agosto de 1936, en BOJDNE (Boletín Oficial de la Junta de Defensa Nacional de España) del 21 de agosto de 1936. Consultado el 10 de febrero de 2017 en: boe.es/datos/pdfs/BOE//1936/009/J00035-00036.pdf. Documento incluido en el ANEXO.

El 2 de octubre se estableció en el *Boletín Oficial del Estado* (BOE) una “nueva estructuración del Estado”, por la que se creaba la *Junta Técnica del Estado*, compuesta por la *Comisión de Cultura y Enseñanza*, entre otras. Ésta estaba encargada de adaptar escuela y universidad al “nuevo Estado”⁹⁷.

Estas dos medidas muestran la relevancia de la educación para los sublevados, que trataban de modificarla ideológicamente. Además, la rapidez con la que se implementaron evidencia la urgencia del bando nacional por eliminar la educación republicana y la ideología asociada a ella.

Octubre de 1936 –1939.

En octubre de 1936 comenzó un segundo periodo, con la creación de las *Comisiones Depuradoras*, en el que se fue adaptando la mecánica depuradora según el bando nacional iba tomando los diferentes territorios de España.

Las Comisiones Depuradoras.

El 11 de noviembre de 1936, se crearon cuatro comisiones de depuración para el control del profesorado a todos los niveles, desde los centros universitarios hasta los de primera enseñanza⁹⁸. Estas fueron creadas porque se hizo “necesaria” la depuración con el fin de impedir la proliferación de ideologías e instituciones “disolventes”, en oposición a la tradición nacional. La encargada del magisterio sería la *Comisión D*⁹⁹.

Estas comisiones eran provinciales. No obstante todo el proceso de depuración se caracterizó por ser igual en todas las regiones españolas¹⁰⁰, salvo en Navarra, donde la *Junta Superior de Educación de Navarra* era la encargada del proceso¹⁰¹.

Su labor era la elaboración de informes, “expedientes de depuración”, sobre los maestros y enviarlos a la *Comisión de Cultura y Enseñanza*, que deter-

97 Ley del 2 de octubre de 1936, en BOE del 2 de octubre de 1936. Consultado el 6 de febrero de 2017 en: boe.es/datos/pdfs/BOE//1936/001/A00001-00002.pdf Documento incluido en ANEXO.

98 Decreto no 66 del 8 de noviembre de 1936, en BOE del 11 de noviembre de 1936. Consultado el 6 de febrero de 2017 en: boe.es/datos/pdfs/BOE/1936/027/A00153-00153.pdf (Documento incluido en el ANEXO)

99 Desde el inicio del conflicto fueron apareciendo artículos de periódico que también describían al proceso de depuración del magisterio como necesario. Un ejemplo es el caso de La Unión, que el 20 de octubre de 1936, en su edición de tarde, publicó el artículo “Depuración indispensable - la obra educativa del maestro”. Consultado el 6 de febrero de 2017 en: hemerotecadigital.bne.es/issue.vm?id=0030009816&page=10&search=depuraci%C3%B3n+indispensable&lang=es

100 MORENTE VALERO, Francisco (2001). *La depuración franquista del magisterio público. Un estado de la cuestión*. Hispania, no 208, p 675-676. Consultado el 6 de febrero de 2017 en: www.todoslosnombres.org/sites/default/files/depuracion_profesorado_publico.pdf

101 BERRUEZO ALBÉNIZ, Reyes (1991), *Política educativa en Navarra 1931-1939*, Pamplona: Gobierno de Navarra, Departamento de Educación, Cultura y Deporte. p 147-156.

minaría la sanción correspondiente¹⁰². Por lo tanto, constituían un paso fundamental del proceso de depuración.

Sus miembros eran elegidos por la *Comisión de Cultura y Enseñanza de la Junta Técnica del Estado*, debiendo estar compuestas por “un Director de Instituto de 2ª Enseñanza, un Inspector de 1ª Enseñanza, el Presidente de la Asociación de padres de familia y dos personas de máximo arraigo y solvencia moral y técnica”¹⁰³. El 2 de noviembre de 1939 se publicó una orden que acordaba la inclusión de otros dos miembros, representando a *Falange Española Tradicionalista y de las Juntas de Ofensiva Nacional Sindicalista* (F.E.T. de las J.O.N.S.)¹⁰⁴.

Además, ese año se creó la *Comisión Superior Dictaminadora*, que valoraría las proposiciones de las *Comisiones de Depuración* provinciales para proponer una resolución al *Ministerio de Educación Nacional*. Esta nueva comisión tenía derecho a solicitar informes complementarios para determinar sus decisiones¹⁰⁵.

En resumen, en esta etapa, el proceso de depuración se asienta e institucionaliza creándose órganos políticos para ello.

1939 – 1945.

A partir de 1939, la depuración se ocupó principalmente de la revisión de expedientes¹⁰⁶. Esta última etapa abarca hasta el año 1945, que fue cuando se publicó la *Ley de Educación Primaria*¹⁰⁷, aunque la depuración continuó durante toda la dictadura¹⁰⁸.

Es destacable la publicación en 1941 de dos crónicas tituladas *La ordenación del Magisterio primario* y *La Escuela Azul*¹⁰⁹. Estas informaban de las causas de la depuración, que estaba ya casi acabada, que había sido un proceso extremadamente difícil y que se iba a cambiar todo el sistema educativo “im-

102 DE PABLO LOBO, Carlos (2007). *La depuración de la educación española durante el franquismo (1936-1975). Institucionalización de una represión*. Foro de Educación, no9, p 211. Consultado el 6 de febrero de 2017 en: dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2490904.pdf

103 Decreto no 66 del 8 de noviembre de 1936. op cit.

104 Orden del 2 de noviembre de 1939, en BOE del 8 de noviembre de 1939. Consultado el 6 de febrero de 2017 en: <https://www.boe.es/datos/pdfs/BOE//1939/312/A06279-06279.pdf>

105 Orden del 18 de marzo de 1939, en el BOE del 23 de marzo de 1939. Consultado el 6 de febrero de 2017 en: boe.es/datos/pdfs/BOE/1939/082/A01658-01660.pdf Documento incluido en el ANEXO.

106 DE PABLO LOBO, Carlos (2007). op cit, p 224.

107 Ley de 17 de julio de 1945 sobre Educación publicada en el BOE no 199 del 18 de julio de 1945. Consultado el 11 de febrero de 2017 en: boe.es/datos/pdfs/BOE/1945/199/A00385-00416.pdf

108 DE PABLO LOBO, Carlos (2007). op cit, p 224.

109 Crónicas: *La ordenación del Magisterio primario* (p 105-107) y *La Escuela Azul* (109-112). Revista Nacional de Educación, marzo de 1941. Consultado el 11 de febrero de 2017 en: sede.educacion.gob.es/publiventa/revista-nacional-de-educacion-marzo-1941/educacion/12707

pregnándolo de un espíritu falangista”. Además se hace referencia a la figura trascendental del maestro, informando de la creación de cursos para adaptar la metodología al nuevo régimen.

Viendo la evolución del proceso de depuración y analizando las crónicas puedo concluir que, en esencia, la depuración no cambia, simplemente con el paso del tiempo se institucionaliza. Sus objetivos seguían siendo los mismos que en sus inicios: eliminar la oposición ideológica y educación republicana, reformándola conforme a los intereses franquistas y utilizándola como instrumento de control y transmisión de sus ideas.

El proceso de depuración

La depuración se caracterizó por comenzar desde el estallido del conflicto, pero además de aplicarse en el bando sublevado, se implementó otra depuración en el bando republicano.

La diferencia principal entre ambos procesos fue su alcance, ya que el republicano fue mucho más limitado que el del bando nacional¹¹⁰. Evidencia de ello es la investigación de Francisco Morente Valero que de 863 expedientes estudiados, 212 fueron represaliados por los franquistas mientras que tan sólo 40 fueron sancionados por los republicanos¹¹¹.

Como parte de la depuración republicana la Federación Española de Trabajadores de la Enseñanza (FETE) clasificó a los maestros en categorías:

- “(A) Maestros de plena confianza para el régimen.
- (B) Maestros tibios o indiferentes.
- (C) Maestros hostiles a la República y simpatizantes con la causa de los militares rebeldes”¹¹².

Esta clasificación fue aprovechada para la depuración franquista, como prueba del apoyo o no de los maestros a la República¹¹³.

El proceso franquista estaba basado en el concepto de “justicia al revés”, había que demostrar la inocencia del maestro y no su culpabilidad. Con la creación de las *Comisiones Depuradoras* todos los docentes estaban obligados a

110 ORTIZ HERAS, Manuel (1996). *Violencia en la IIª República y el primer franquismo*. Albacete, 1936- 1950. Madrid: Editorial Siglo XXI, p 99 y 446.

111 MORENTE VALERO, Francisco (1997). *La escuela y el Estado nuevo. La depuración del Magisterio Nacional (1936 - 1943)*. Ámbito: Valladolid, p 192 - 193.

112 FERNÁNDEZ SORIA, Juan Manuel y AGULLÓ, María del Carmen (1999). *Maestros valencianos bajo el franquismo*. Valencia: Institut Alfons el magnànim, p 125.

113 RAMOS ZAMORA, Sara (2004). *La depuración del magisterio de primera enseñanza en Castilla-La Mancha (1936-1945)*. (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Madrid. p 234. Consultado el 10 de febrero de 2017 en: biblioteca.ucm.es/tesis/edu/ucm-t28031.pdf

solicitar el reingreso en las escuelas. Este proceso afectó hasta a los maestros exiliados, fusilados y fallecidos durante la Guerra Civil, que fueron acusados de no haber pedido la reincorporación a la docencia. De hecho, recientemente se han realizado documentales y publicado noticias de ciudadanos cuyos familiares fueron fusilados y acusados de no haber solicitado el reingreso¹¹⁴, como el caso de Hilda Farfante, de Asturias, y Covadonga Pérez, de Zamora.

Así, la depuración afectó a todo el cuerpo de maestros españoles, incluso algunos se autodepuraron ante el temor de ser sancionados por las comisiones. Se establecieron unos porcentajes mínimos de depuraciones¹¹⁵ y también se depuró a los alumnos de magisterio que habían comenzado sus estudios antes de 1936. Estos estudiantes, además de presentar el expediente de depuración, tenían que aportar el informe de su profesor¹¹⁶. Con estas medidas las comisiones podrían estar seguras de que el proceso se estaba aplicando correctamente y que no había nadie que siguiese profesando ideas contrarias al régimen.

De tal manera, el primer paso para volver a ejercer de maestro era entregar un conjunto de informes, siendo obligatorios los del Alcalde, Cura párroco, comandante del puesto de la Guardia civil y de un padre de familia¹¹⁷. Además se podía pedir información de la vida del maestro, sobre creencias religiosas, políticas, profesionales o antecedentes¹¹⁸. También se podían tener en cuenta acusaciones de compañeros de profesión, que eran forzados a decla-

114 Los casos de los que se habla en el documental son los de Covadonga Pérez Sánchez, cuyos padre y hermano fueron fusilados en 1936 y aún así aparecieron en uno de los Boletines Oficiales de agosto de 1936 de la provincia de Zamora porque no se habían presentado para solicitar volver a ejercer de maestros; y el caso de Hilda Farfante, cuyos padres fueron asesinados al inicio de la guerra pero que el 7 de junio de 1939 aparecieron en el Boletín Oficial de la provincia de Oviedo porque tampoco habían solicitado volver a trabajar de maestros. PINEDO, Iñaki y ÁLVAREZ, Daniel (2006). *La escuela fusilada*. Santander: Imagen industrial. Consultado el 10 de febrero de 2017 en: www.youtube.com/watch?v=iBVlpU6OQrU (33'45'').

115 Esto aparece en un telegrama del 1 de abril de 1937 del Rector de la Universidad de Valladolid al Presidente de la Comisión de Cultura y Enseñanza en Burgos. Consultado en: OSTOLAZA ESNAL, Maitane (1996). *El garrote de la depuración: maestros vascos en la Guerra civil y en el primer franquismo (1936-1945)*. San Sebastián: Ibaeta Pedagogía, p 120-121.

116 Orden del 29 de abril de 1937, en BOE del 2 de mayo de 1937. Consultado el 10 de febrero de 2017 en: www.boe.es/datos/pdfs/BOE//1937/194/A01221-01222.pdf

117 Orden del 10 de noviembre de 1936, en BOE del 11 de noviembre de 1936. Consultado el 10 de febrero de 2017 en: www.boe.es/datos/pdfs/BOE/1936/027/A00156-00157.pdf

118 FERNÁNDEZ SORIA, Juan Manuel y AGULLÓ, María del Carmen (1999). op cit. p 123.

rar¹¹⁹, o de vecinos del pueblo¹²⁰. Con toda esta información se elaboraban los expedientes¹²¹.

Las comisiones valoraban el expediente, podían pedir más información sobre la persona¹²² y, si ya tenían todo lo que consideraban necesario, lo cerraban confirmando en el cargo al docente, o proponiendo una lista de cargos de los que se acusaba al maestro. El docente tenía diez días para reclamar¹²³ mediante la aportación de un pliego de descargos¹²⁴.

Transcurrido este tiempo, la Comisión Depuradora proponía una sanción, o confirmación en el cargo, y enviaba el expediente a la Comisión Superior Dictaminadora del Ministerio de Educación Nacional. Esta determinaba la resolución definitiva del expediente o lo devolvía a la comisión provincial si estimaba que se aportaba una información incompleta del maestro.¹²⁵

-
- 119 En el documental *La escuela fusilada*, se muestra el testimonio del maestro Francisco Díez Lugones, en el que cuenta en primera persona que debía acusar a sus compañeros y su reacción ante tal proposición. En el documento donde tenía que escribir las acusaciones estaba impresa la siguiente frase: “Indique cuanto sepa del periodo revolucionario, (...) y la actuación que conozca de sus compañeros”. PINEDO, Iñaki y ÁLVAREZ, Daniel (2006). *op cit* (27:53) Además, en el ANEXO se incluye un fragmento de un extracto de acusaciones de compañeros maestros hacia otro de una escuela de Toledo, encontrado en: RAMOS ZAMORA, Sara (2004). *op cit*. p 1340-1344.
- 120 MORENTE VALERO, Francisco (2001). *La depuración franquista del magisterio público. Un estado de la cuestión*. *op cit*. p 672-673.
- 121 En el ANEXO se incluye un expediente de depuración de un maestro de Lugo, consultado el 1 de marzo de 2017 en: savonarolamiscelanea.wordpress.com/2012/11/19/expedientes-de-depuracion-de-magisterio-1936-1945/
- 122 Circular del 4 de enero de 1937, en BOE del 7 de enero de 1937. Consultado el 10 de febrero de 2017 en: www.boe.es/datos/pdfs/BOE/1937/079/A00054-00054.pdf
- 123 MARTÍN GARCÍA DE ROBLES, José Pedro y MORENO EGIDO, Álvaro. *Los expedientes de revisión de depuración del Magisterio español en el Archivo Central de Educación (ACME)*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte: Archivo Central de la Secretaría de Estado de Educación (ACME). Consultado el 10 de febrero de 2017 en: www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/dms/mecd/servicios-al-ciudadano-mecd/archivo-central/educar-archivos/comision-depuracion/Revision-depuracion.pdf
- 124 MORENTE VALERO, Francisco (1996). *Tradición y represión, la depuración del magisterio de Barcelona (1939-1942)*. Barcelona: Promociones y Publicaciones Universitarias (PPU), p 123-124.
- 125 “Vuelva nuevamente a la Comisión para que informen concreta y ampliamente las autoridades de Villarobledo sobre la actuación del maestro antes y durante el Movimiento ya que solo consta una información de la Guardia Civil, el Alcalde solo contesta una pregunta y el Párroco lo envía en blanco. Si la autoridad actual no puede tener informes directo que pida a los vecinos *más caracterizados*. Pídase también testimonio de sentencia si la hubiere”. “Manuscrito encontrado entre los documentos del expediente de Emilio Bota Duarte del año 1943. (Archivo Histórico Provincial de Albacete, Sección Educación Varios, Caja 14)”. Este es un ejemplo en el que la Comisión Superior Dictaminadora determina que la información aportada no es suficiente, encontrado en: RAMOS ZAMORA, Sara (2004). *op cit*, p 389.

En algunos casos, las sanciones se impusieron antes de que se formase la Comisión Superior Dictaminadora. En otros, la sanción no se aplicó hasta pasado un tiempo, llegando a reducir e incluso cancelar estas sanciones.¹²⁶

Otra de las medidas adoptadas como parte del proceso fue la prohibición de formar parte de la Asociación Católica de Maestros o del Sindicato español del Magisterio hasta que no se hubiera superado ese trámite¹²⁷. En esta medida se puede identificar un carácter preventivo, ante la formación de una posible oposición, y una limitación en la libertad de asociación de los ciudadanos.

Por otro lado, la depuración no sólo afectó a la escuela pública. También llegó a la escuela privada para prevenir que se produjesen “deformaciones espirituales de la juventud”. Estos centros contaron con una legislación distinta a la de los centros públicos, ya que el establecimiento privado era evaluado como un conjunto, exigiéndose que el director del centro, propietario, empresario o cualquier trabajador del mismo no hubiera sido apartado de la enseñanza a través de un expediente de depuración¹²⁸.

Por último es importante destacar que oficialmente quien autorizaba la aprobación y ejecución de las sanciones definitivas era el Ministerio de Educación Nacional, por lo que posiblemente pudiera haber discrepancias con las proposiciones de las comisiones. En cambio, las fuentes de la historiografía que he encontrado muestran que no varían significativamente. En el caso de un estudio de Francisco Morente Valero, de 1.010 expedientes, 889 confirmaban las sanciones y 70 imponían unas menos graves¹²⁹. Por lo que la discrepancia entre ambas instituciones era mínima y dota de gran valor a las comisiones provinciales.

Volviendo a la pregunta inicial, observamos que la depuración afectó a la totalidad de los maestros, tomando medidas para eliminar ideologías distintas a la del régimen. Para reforzar esta afirmación es necesario analizar cuál fue el perfil del maestro depurado, viendo cargos y sanciones que se le atribuyeron.

126 DE PABLO LOBO, Carlos (2007). op cit, p 207. En la obra *La escuela y el Estado nuevo. La depuración del Magisterio Nacional (1936 - 1943)*

127 ALFONSO SÁNCHEZ, José Manuel (2002). *La orientación católica de la enseñanza (1936-1939): principales disposiciones normativas*. Papeles Salmantinos de Educación, no 1. Consultado el 10 de febrero de 2017 en: summa.upsa.es/high.raw?id=0000030323&name=00000001.original.pdf&attachment=0000030323.pdf

128 Orden del 14 de mayo de 1938, en BOE del 19 de mayo de 1938. Consultado el 10 de febrero de 2017 en: www.boe.es/datos/pdfs/BOE//1938/575/A07407-07408.pdf

129 En el ANEXO se incluye la tabla comparativa del estudio de Francisco Morente Valero, encontrado en: MORENTE VALERO, Francisco (1997). *La escuela y el Estado nuevo. La depuración del Magisterio Nacional (1936 - 1943)*. Ámbito: Valladolid, p 362.

Perfil del maestro depurado

El perfil de maestro que se buscaba no requería que tuviera una amplia formación, bastaba con que fuera sumiso y se dedicara a promulgar los valores del franquismo¹³⁰. Para ello, una de las medidas que se adoptó fue la creación de “cursillos de orientación y perfeccionamiento del Magisterio”¹³¹, a los que todos los directores de escuelas debían asistir¹³².

Este perfil contrasta con el que se había intentado conseguir durante la Segunda República, por lo que los maestros que se adaptaron a aquella forma de ejercer su trabajo serían los más perjudicados por el proceso de depuración.

Acusaciones y cargos

Las fuentes de las acusaciones de los maestros fueron varias. En primer lugar, la documentación de la depuración republicana, como el “Expediente Rojo” creado en 1936 ante la sublevación militar¹³³ o las listas de afiliación a la FETE y sus libros de actas¹³⁴. La Iglesia elaboró listas de los maestros en las que detallaba la conducta y los antecedentes¹³⁵. Y por último las acusaciones anónimas y de compañeros maestros, que en ocasiones se contradecían¹³⁶. El hecho de que existieran declaraciones contradictorias pudo ser debido al carácter revanchista, aportando información falsa parcial o totalmente¹³⁷.

Había cuatro aspectos principales de los que se podía acusar a los maestros. Estos eran: haber sido sancionados por los Tribunales Militares o la Ley de responsabilidades políticas, acciones contrarias o la falta de apoyo al bando nacional y la aprobación de ascensos sin tener méritos para ello¹³⁸. No obstan-

130 Federación de Enseñanza de CCOO de Andalucía (2009). *La educación en España durante la primera mitad del siglo XX*. Temas para la educación: revista digital para profesionales de la enseñanza, no 5, p 8. Consultado el 11 de febrero de 2017 en: feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd5949.pdf

131 LA VANGUARDIA (17/09/1939). *Treinta y dos mil maestros han asistido a los cursillos de perfeccionamiento y orientación del Magisterio*. La Vanguardia, no 22.774, p 10. Consultado el 11 de febrero de 2017 en: hemeroteca.lavanguardia.com/preview/1939/09/17/pagina-10/33121898/pdf.html

132 ABC (05/07/1939). *Cursillos de perfeccionamiento de la enseñanza*. ABC Sevilla, no 11.620, p 5. Consultado el 11 de febrero de 2017 en: hemeroteca.sevilla.abc.es/nav/Navigate.exe/hemeroteca/sevilla/abc.Sevilla/1939/07/05/005.html

133 PINEDO, Iñaki y ÁLVAREZ, Daniel (2006). op cit (36'42'').

134 RAMOS ZAMORA, Sara (2004). op cit, p 450.

135 FERNÁNDEZ SORIA, Juan Manuel y AGULLÓ, María del Carmen (1999).,op cit, p 137.

136 MORENTE VALERO, Francisco (2001). op cit, p 199.

137 MAYO LORENZO, Beatriz (2008). *Testimonios contradictorios de la depuración franquista del magisterio en la provincia de León: el papel de los curas*. Papeles Salmantinos de Educación, no 10. Consultado el 11 de febrero de 2017 en: summa.upsa.es/high.raw?id=0000029440&name=00000001.original.pdf&attachment=0000029440.pdf

138 Orden del 18 de marzo de 1939. op cit.

te, resultan algo ambiguos, por lo que las acusaciones serán variadas y, ocasionalmente, bastante singulares. Además, no se limitaban al ámbito profesional, sino que también se basaban en el ámbito personal de los maestros y su ideología.

Ejemplos de acusaciones son “ideas muy modernas respecto al amor”, “afección al régimen marxista”, laicismo, ateísmo¹³⁹, propaganda anticatólica, contraria a la familia y la patria e incluso asesinato¹⁴⁰, no estar legítimamente casado o formar en manifestaciones públicas de carácter socialista¹⁴¹.

Sanciones

La orden del 10 de noviembre de 1936, determinó las sanciones que podían proponerse en resolución a los expedientes de depuración:

- “Confirmar en su cargo al funcionario.
- Traslado del mismo.
- Separación definitiva del servicio”¹⁴².

A estas, el 27 de febrero de 1937 se añadieron “la suspensión de empleo y sueldo (...) la jubilación forzosa del interesado (...) y la inhabilitación para desempeñar cargos directivos y de confianza”¹⁴³.

Además, podemos encontrar casos de maestros condenados a muerte y fusilados durante la Guerra Civil, o trasladados a campos de trabajo¹⁴⁴, lo que demuestra la dureza de las sanciones.

La cuestión de género

Por otro lado, en cuanto a la cuestión de ser hombre o mujer en relación a las sanciones impuestas, hay estudios estadísticos que determinan que el proceso de depuración los afectó de la misma forma¹⁴⁵.

139 RODRÍGUEZ CORTÉS, Pablo; TORRES FABRA, Ricard Camil y SICLUNA, María Isabel (2012). *La represión franquista en Levante. La represión sobre izquierda republicana*. Madrid: Editorial Eneida.

140 IGLESIAS, María Antonia (2006). *Maestros de la República. Los otros santos, los otros mártires*. La esfera de los libros, p 177, 204,233, 240, 282.

141 MAYO LORENZO, Beatriz (2005). op cit, p 131- 132.

142 Orden del 10 de noviembre de 1936, en BOE del 11 de noviembre de 1936. op cit.

143 Orden del 17 de febrero de 1937, en BOE del 27 de febrero de 1937. Consultado el 12 de febrero de 2017 en: www.boe.es/datos/pdfs/BOE//1937/130/A00532-00532.pdf

144 En el caso de Hilda Farfante, sus padres son fusilados; en el de Covadonga Pérez, su padre y hermano también son fusilados. Por otro lado, Francisco Díez Lugones fue enviado a un campo de trabajo y Paulino Rodríguez Hidalgo condenado a muerte y después apartado de la enseñanza. Información obtenida de: PINEDO, Iñaki y ÁLVAREZ, Daniel (2006). op cit.

145 En el ANEXO se adjunta una tabla de maestros y maestras depurados según la provincia. Información obtenida de: MORENTE VALERO, Francisco (1997). *La escuela y el Estado nuevo. La depuración del Magisterio Nacional (1936 - 1943)*. Ámbito: Valladolid, p 234.

Pero si se tiene en cuenta que la ideología falangista creía que la mujer era más débil¹⁴⁶; o que no debía participar en la vida pública y aún menos en la política¹⁴⁷ de acuerdo con los ideales tradicionales¹⁴⁸; podemos concluir que realmente las mujeres fueron muy perjudicadas con el franquismo, en contraposición con las medidas de la II República para hacerlas más libres e independientes.

Conclusión

Durante el desarrollo de mi argumentación he intentado responder a si fue la depuración franquista del magisterio entre 1936 y 1945 una limpieza a nivel profesional o ideológico.

El número de expedientes de depuración elaborados durante el franquismo, que se estima entre 50.000 y 60.000¹⁴⁹, afectó a todos los maestros. Un 25% fue sancionado, principalmente por causas ideológicas, y dependió del apoyo del alcalde, cura y vecinos para conservar su profesión, lo que debilitó la relevancia de los docentes.

El carácter, razones y propósito de la depuración pueden resumirse con la cita:

“El carácter de la depuración (...) no es sólo punitivo, sino también preventivo. Es necesario garantizar a los españoles, que (...) no se volverá a tolerar, ni menos a proteger y subvencionar a los envenenadores del alma popular”¹⁵⁰.

En cuanto a la naturaleza de la depuración, fue un proceso de limpieza ideológica¹⁵¹, con el objetivo de formar maestros obedientes al régimen que no transmitieran pensamiento crítico a sus alumnos, valorándose únicamente la

146 FERNÁNDEZ SORIA, Juan Manuel y ARGULLO DÍAZ, María del Carmen (1997). *Depuración de maestras en el franquismo*. Universitat de València: Departamento de Historia de la Educación, Facultad de Ciencias de la Educación, p 257. Consultado el 16 de febrero de 2017 en: campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/0213-2087/article/viewFile/5892/5918

147 RAMOS ZAMORA, Sara (2006). *Control y represión: estudio comparado de los resultados de la depuración del magisterio primario en España*. Revista Complutense de Educación, vol. 17, p 179. Consultado el 16 de febrero de 2017 en: revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/viewFile/RCED0606120169A/15909

148 DOMENECH JIMÉNEZ, María Isabel (2016). *Las maestras de la Guerra Civil y el primer franquismo en la provincia de Alicante*. (Tesis doctoral). Universidad de Alicante, Alicante. P 86. Consultado el 16 de febrero de 2017 en: rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/54766/1/tesis_isabel_domenech_jimenez.pdf

149 MORENTE VALERO, Francisco (2001). *La muerte de una ilusión: el Magisterio español en la Guerra Civil y el primer franquismo*. op cit p 201.

150 Circular del 7 de diciembre de 1936, en BOE del 10 de diciembre de 1936. Consultado el 16 de febrero de 2017 en: www.boe.es/datos/pdfs/BOE/1936/052/A00360-00361.pdf

151 ORTIZ HERAS, Manuel (1996). op cit, p 335.

capacidad de adoctrinar al alumnado¹⁵². Asimismo, la Iglesia española formó parte activa en la depuración y en el control de la educación.

La esencia del proceso se mantuvo durante la dictadura, aunque a partir de 1939, la depuración comenzada en 1936 se dedicó a revisar expedientes.

Además, fue un instrumento de represión de la sociedad, utilizando el magisterio como herramienta para manipular y contagiar el “espíritu falangista”. Todo supervisado por las Comisiones D y el Ministerio de Educación Nacional. Por lo tanto, se trató de una limpieza ideológica y no sólo de una depuración profesional.

En conclusión, la depuración entre 1936 y 1945 fue ideológica, provocando que una institución utilizada anteriormente para el progreso social fuese empleada para someter a la sociedad a la dictadura. Por lo que una futura investigación podría profundizar en cómo afectó la depuración a la población, o cuál fue la evolución, si la hubo, del sistema educativo durante los años de la dictadura.

Bibliografía

Fuentes primarias

Artículos de periódico

- ABC (01/01/1932). *Una importante pastoral colectiva del Episcopado español dictando normas sobre el espíritu y la actuación de los católicos*. ABC Madrid, nº 9.030, p 59-65. Consultado el 2 de febrero de 2017 en: hemeroteca.abc.es/nav/Navigate.exe/hemeroteca/madrid/abc/1932/01/01
- ABC (05/07/1939). *Cursillos de perfeccionamiento de la enseñanza*. ABC Sevilla, nº 11.620, p 5. Consultado el 11 de febrero de 2017 en: hemeroteca.sevilla.abc.es/nav/Navigate.exe/hemeroteca/sevilla/abc/Sevilla/1939/07/05/005.html
- GOMÁ, ISIDRO, et al (01/07/1937). *Carta colectiva de los Obispos españoles a todo el mundo con motivo de la guerra de España*. Consultado el 2 de febrero de 2017 en: prensahistorica.mcu.es/es/consulta/registro.-cmd?id=10005015128
- LA VANGUARDIA (17/09/1939). *Treinta y dos mil maestros han asistido a los cursillos de perfeccionamiento y orientación del Magisterio*. La Vanguardia, nº 22.774, p 10. Consultado el 11 de febrero de 2017 en:

152 SABÍN, José Manuel (1996). *Prisión y muerte en la España de postguerra*. Barcelona: Editorial ANAYA. p 82.

hemeroteca.lavanguardia.com/preview/1939/09/17/pagina-10/33121898/pdf.html

Artículos de revista

- Crónicas: *La ordenación del Magisterio primario* (p 105-107) y *La Escuela Azul* (109-112). Revista Nacional de Educación, marzo de 1941. Consultado el 11 de febrero de 2017 en: sede.educacion.gob.es/publiventa/revista-nacional-de-educacion-marzo-1941/educacion/12707

Documentos jurídicos

- Circular del 7 de diciembre de 1936, en BOE del 10 de diciembre de 1936. Consultado el 16 de febrero de 2017 en:
 - www.boe.es/datos/pdfs/BOE/1936/052/A00360-00361.pdf
- Circular del 4 de enero de 1937, en BOE del 7 de enero de 1937. Consultado el 10 de febrero de 2017 en:
 - www.boe.es/datos/pdfs/BOE/1937/079/A00054-00054.pdf
- Constitución española de 1931. (Anexo XXXX). Consultado el 2 de febrero de 2017 en:
 - www.congreso.es/constitución/ficheros/históricas/cons_1931
- Decreto nº 66 del 8 de noviembre de 1936, en BOE del 11 de noviembre de 1936. Consultado el 11 de febrero de 2017 en:
 - www.boe.es/datos/pdfs/BOE//1936/027/A00153-00153.pdf
- Ley del 2 de octubre de 1936, en BOE del 2 de octubre de 1936. Consultado el 11 de febrero de 2017 en:
 - www.boe.es/datos/pdfs/BOE//1936/001/A00001-00002.pdf
- Ley de 17 de julio de 1945 sobre Educación publicada en el BOE nº 199 del 18 de julio de 1945. Consultado 2 de febrero de 2017 en:
 - www.boe.es/datos/pdfs/BOE/1945/199/A00385-00416.pdf
- Orden del 19 de agosto de 1936, en BOJDNE del 21 de agosto de 1936. Consultado el 10 de febrero de 2017 en:
 - www.boe.es/datos/pdfs/BOE//1936/009/J00035-00036.pdf
- Orden del 10 de noviembre de 1936, en BOE del 11 de noviembre de 1936. Consultado el 10 de febrero de 2017 en:
 - www.boe.es/datos/pdfs/BOE/1936/027/A00156-00157.pdf
- Orden del 17 de febrero de 1937, en BOE del 27 de febrero de 1937. Consultado el 12 de febrero de 2017 en:
 - www.boe.es/datos/pdfs/BOE//1937/130/A00532-00532.pdf

- Orden del 29 de abril de 1937, en BOE del 2 de mayo de 1937. Consultado el 10 de febrero de 2017 en:
 - www.boe.es/datos/pdfs/BOE//1937/194/A01221-01222.pdf
- Orden del 14 de mayo de 1938, en BOE del 19 de mayo de 1938. Consultado el 10 de febrero de 2017 en:
 - www.boe.es/datos/pdfs/BOE//1938/575/A07407-07408.pdf
- Orden del 18 de marzo de 1939, en el BOE del 23 de marzo de 1939. Consultado el 6 de febrero de 2017 en:
 - www.boe.es/datos/pdfs/BOE/1939/082/A01658-01660.pdf
- Orden del 2 de noviembre de 1939, en BOE del 8 de noviembre de 1939. Consultado el 6 de febrero de 2017 en:
 - www.boe.es/datos/pdfs/BOE//1939/312/A06279-06279.pdf
- Orden del 10 de enero de 1940, en BOE del 13 de enero de 1940. Consultado el 11 de febrero de 2017 en:
 - www.boe.es/datos/pdfs/BOE//1940/013/A00285-00286.pdf

Imágenes

- *Maestra con sus alumnos durante la república*. Consultado en: www.elconfidencial.com/cultura/premios-goya/2014-03-14/un-pais-que-no-valor-a-sus-maestros-no-valor-su-futuro_83272/

Fuentes secundarias

Artículos de periódico

- PLAYÀ MASET, Josep y FELIP, Blai (2016). *Los interrogantes de la Guerra Civil*. La Vanguardia. Consultado el 2 de febrero de 2017 en: www.lavanguardia.com/cultura/20160717/403268961340/investigaciones-guerra-civil-espanola-aniversario-golpe-de-estado-1936.html

Artículos de revista

- ALFONSO SÁNCHEZ, José Manuel (2002). *La orientación católica de la enseñanza (1936-1939): principales disposiciones normativas*. Papeles Salmantinos de Educación, nº 1. Consultado el 10 de febrero de 2017 en: summa.upsa.es/high.raw?id=0000030323&name=00000001.original.pdf&attachment=0000030323.pdf
- BERRUEZO ALBÉNIZ, Reyes (1991), *Política educativa en Navarra 1931-1939*, Pamplona: Gobierno de Navarra, Departamento de Educación, Cultura y Deporte.
- DE PABLO LOBO, Carlos (2007). *La depuración de la educación española durante el franquismo (1936-1975)*. *Institucionalización de una repre-*

- sión. Foro de Educación, nº9.. Consultado el 6 de febrero de 2017 en: dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2490904.pdf
- DOMENECH JIMÉNEZ, María Isabel (2016). *Las maestras de la Guerra Civil y el primer franquismo en la provincia de Alicante*. (Tesis doctoral). Universidad de Alicante, Alicante. p 86. Consultado el 16 de febrero de 2017 en: rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/54766/1/tesis_isabel_domenech_jimenez.pdf
 - Federación de Enseñanza de CCOO de Andalucía (2009). *La educación en España durante la primera mitad del siglo XX*. Temas para la educación: revista digital para profesionales de la enseñanza, nº 5, p 8. Consultado el 11 de febrero de 2017 en: www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd5949.pdf
 - FERNÁNDEZ SORIA, Juan Manuel y ARGULLO DÍAZ, María del Carmen (1997). *Depuración de maestras en el franquismo*. Universitat de València: Departamento de Historia de la Educación, Facultad de Ciencias de la Educación. Consultado el 16 de febrero de 2017 en: campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/0213-2087/article/viewFile/5892/5918
 - HERNÁNDEZ HUERTA, José Luis y SÁNCHEZ BLANCO, Laura (2008). *La represión franquista de la enseñanza. Fuentes y bibliografía (1975-2007) para el estudio de la depuración del magisterio nacional*. Papeles Salmantinos de Educación, nº 11. Consultado el 11 de febrero de 2017 en: summa.upsa.es/high.raw?id=0000029454&name=00000001.original.pdf&attachment=0000029454.pdf
 - MORENTE VALERO, Francisco (2001). *La depuración franquista del magisterio público. Un estado de la cuestión*. Hispania, nº 208. Consultado el 6 de febrero de 2017 en: www.todoslosnombres.org/sites/default/files/depuracion_profesorado_publico.pdf
 - MORENTE VALERO, Francisco (2001). *La muerte de una ilusión: el Magisterio español en la Guerra Civil y el primer franquismo*. Historia y Comunicación Social, nº 6. Consultado el 6 de febrero de 2017 en: revistas.ucm.es/index.php/HICS/article/viewFile/HICS0101110187A/19503
 - NAVARRO SALADRINAS, Ramón (1989). *El franquismo, la escuela y el maestro (1936-1975)*. Historia de la Educación, 8. Consultado el 2 de febrero de 2017 en: gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/79485/1/El_franquismo_la_escuela_y_el_maestro.pdf

- MARTÍN GARCÍA DE ROBLES, José Pedro y MORENO EGIDO, Álvaro. *Los expedientes de revisión de depuración del Magisterio español en el Archivo Central de Educación (ACME)*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte: Archivo Central de la Secretaría de Estado de Educación (ACME). Consultado el 10 de febrero de 2017 en: www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/dms/mecd/servicios-al-ciudadano-mecd/archivo-central/educar-archivos/comision-depuracion/Revision-depuracion.pdf
- RAMOS ZAMORA, Sara (2006). *Control y represión: estudio comparado de los resultados de la depuración del magisterio primario en España*. Revista Complutense de Educación, vol. 17. Consultado el 16 de febrero de 2017 en: revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/viewFile/RCE-D0606120169A/15909

Documentales

- PINEDO, Iñaki y ÁLVAREZ, Daniel (2006). La escuela fusilada. Santander: Imagen industrial. Consultado el 10 de febrero de 2017 en: www.youtube.com/watch?v=iBVlpU6OQrU
- UNED (2013). Serie. Investigar la Educación. Escuela en la II República. CEMAV. Consultado el 2 de febrero de 2017 en: www.youtube.com/watch?v=IUrywcPZTmI

Libros

- FERNÁNDEZ SORIA, Juan Manuel y AGULLÓ, María del Carmen (1999). *Maestros valencianos bajo el franquismo*. Valencia: Institute Alfons el magnànim.
- GERVILLA CASTILLO, Enrique (1990). *La escuela del nacional-catolicismo. Ideología y educación religiosa*. Granada: Impredisur.
- GIL ANDRÉS, Carlos (2014). *Espanoles en guerra: la Guerra Civil en 39 episodios*. Barcelona: Ariel.
- IGLESIAS, María Antonia (2006). *Maestros de la República. Los otros santos, los otros mártires*. La esfera de los libros.
- LÓPEZ MARTÍN, Ramón (2014). *Ideología y Educación en la dictadura de Primo de Rivera II*. Universitat de València.
- LOZANO SEIJAS, Claudio. *La educación republicana, 1931-1936*
- PARÍS, Carlos. *Educación y cultura en la Segunda República*. En: RODRÍGUEZ PUÉRTOLAS, Julio (2009). *La República y la cultura*. Madrid: ISTMO.

- MORENTE VALERO, Francisco (1996). *Tradición y represión, la depuración del magisterio de Barcelona (1939-1942)*. Barcelona: Promociones y Publicaciones Universitarias (PPU).
- MORENTE VALERO, Francisco (1997). *La escuela y el Estado nuevo. La depuración del Magisterio Nacional (1936 - 1943)*. Valladolid: Ámbito.
- ORTIZ HERAS, Manuel (1996). *Violencia en la IIª República y el primer franquismo*. Albacete, 1936- 1950. Madrid: Editorial Siglo XXI.
- OSTOLAZA ESNAL, Maitane (1996). *El garrote de la depuración: maestros vascos en la Guerra civil y en el primer franquismo (1936-1945)*. San Sebastián: Ibaeta Pedagogía.
- REIG TAPIA, Alberto (1996). *Franco «Caudillo»: Mito y realidad*. Madrid: Tecnos.
- RODRÍGUEZ CORTÉS, Pablo; TORRES FABRA, Ricard Camil y SICLUNA, María Isabel (2012). *La represión franquista en Levante. La represión sobre izquierda republicana*. Madrid: Editorial Eneida
- SABÍN, José Manuel (1996). *Prisión y muerte en la España de postguerra*. Barcelona: Editorial ANAYA.

Tesis doctorales

- DOMENECH JIMÉNEZ, María Isabel (2016). *Las maestras de la Guerra Civil y el primer franquismo en la provincia de Alicante*. (Tesis doctoral). Universidad de Alicante, Alicante. p 86. Consultado en: rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/54766/1/tesis_isabel_domenech_jimenez.pdf
- RAMOS ZAMORA, Sara (2004). *La depuración del magisterio de primera enseñanza en Castilla-La Mancha (1936-1945)*. (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Madrid.. Consultado el 6 de febrero de 2017 en: biblioteca.ucm.es/tesis/edu/ucm-t28031.pdf

Sitio web

- Consultado el 1 de marzo de 2017 en: savonarolamiscelanea.wordpress.com/2012/11/19/expedientes-de-depuracion-de-magisterio-1936-1945/

Anexos

Orden del 19 de agosto de 1936

Orden del 19 de agosto de 1936, en BOJDNE (Boletín Oficial de la Junta de Defensa Nacional de España) del 21 de agosto de 1936. Consultado el 10 de febrero de 2017 en: www.boe.es/datos/pdfs/BOE//1936/009/J00035-00036.pdf

Boletín Oficial de la Junta de Defensa Nacional de España.—Burgos 21 agosto 1936.—Número 9

Espera esta Junta de Defensa Nacional el más exacto cumplimiento del presente Decreto, y su mayor timbre de gloria será el no tener que aplicar sanción alguna, lo que espera del patriotismo de agricultores, harineros y compradores de cereales afectados.

Dado en Burgos a veintinueve de agosto de mil novecientos treinta y seis.—MIGUEL CABANELLAS.

ORDENES

Del 18 de agosto de 1936.

5.^a

La Junta de Defensa Nacional ha dispuesto que quede suspenso de empleo y sueldo el Interventor del Estado en la Compañía de los Ferrocarriles M. Z. A., con residencia en Valladolid, D. Enrique Maroto Guzmán, y que se encargue de dicho servicio el Interventor del Estado D. Eugenio García Viñas.

Por la Junta de Defensa Nacional, Federico Montaner.

Del 19 de agosto de 1936.

1.^a

Nunca pudo sospechar esta Junta de Defensa, y esa afirmación la hacemos con el pecho henchido de esperanza, que las muestras de patriotismo dadas por todos los verdaderos españoles, iban a llegar al límite a que, afortunadamente, han llegado, y la demostración palmaria de esas manifestaciones la encontramos en el afán con que todos acuden al llamamiento hecho por este Organismo, para que, cada uno, en la medida de sus fuerzas, deposite en nuestras manos el oro que, con tanto cariño, han ido reuniendo familias enteras. Ese oro ha de servir para las atenciones de las fuerzas que tan valerosamente defienden la idea de España, y es posible que pueda dedicarse una gran parte de lo recaudado

a iniciar la compensación a la alevosa acción cometida por unos insensatos, que sin pensar en el bien de su Patria, no han dudado en desvalijar las arcas del Tesoro, con fines que no hay quien se atreva a calificar.

Ese aprovechamiento de tan preciado metal ha de efectuarse con arreglo a las más rígidas normas de equidad y regularidad, y de nada serviría el altruismo demostrado por los donantes, si cada centro de recaudación provincial o local, hiciera de lo recogido el uso que considerara conveniente; aunque no hay que dudar que, en todo caso, lo efectuarían inspirados por un excelente deseo de acierto. Es, pues, de imperiosa necesidad, de la más absoluta conveniencia para lograr los altos fines a que esa recaudación tiene que dedicarse, la centralización de la recaudación del oro, y en consecuencia, la Junta de Defensa Nacional ha acordado lo siguiente:

Primero. A partir de la publicación de esta orden, todos los centros, juntas o comisiones encargadas de la recogida de aquel metal, ya sea amonedado, en lingotes o en objetos preciosos, darán cuenta a esta Junta de Defensa de la recaudación obtenida, primero hasta la fecha, y luego parcialmente cada cuatro días, de los ingresos que en ese lapso hayan obtenido.

Segundo. Con la frecuencia que puedan efectuarlo, aprovechando coyunturas favorables que se presenten, enviarán lo recogido a esta Junta de Defensa, la que dará cuenta del total importe de la recaudación y en su día, del destino que se dé a ese dinero.

Tercero. La Junta de Defensa Nacional, a la que no pueden negarse los deseos de acierto, que, en todo momento, la inspiran, espera que conscientes todos los españoles de cuanto constituye un deber, coadyuvarán con ella en dar a esta suscripción el giro más conveniente a los fines de España, que es lo que a los verdaderos patriotas nos atrae y nos une.

Por la Junta de Defensa Nacional.—Federico Montaner.

Del 19 de agosto de 1936.

2.^a

La necesidad de demostrar al mundo la normalidad de la vida nacional en las regiones ocupadas por el Ejército Español, salvador de España, hace imprescindible que en todas las manifestaciones de la misma, sea un hecho el orden y funcionamiento de los organismos oficiales.

Entre estos se halla la escuela de instrucción primaria, que, como piedra fundamental del Estado, debe contribuir no sólo a la formación del niño en el aspecto de cultura general, sino a la españolización de las juventudes del porvenir que, desgraciadamente, en los últimos años, han sido frecuentemente orientadas en sentido inverso a las conveniencias nacionales.

A este fin, y a propuesta del Rectorado de la Universidad de Zaragoza, como órgano superior de la enseñanza del Distrito Universitario, esta Junta de Defensa Nacional acuerda, con carácter general, lo siguiente:

Primero. Que las escuelas nacionales de instrucción primaria reanuden las enseñanzas el día 1.º del próximo septiembre, en sesión matutina de cuatro horas hasta el día 15, y en dos sesiones de tres horas a partir del 16 de dicho mes.

Segundo. Los Alcaldes o Delegados que éstos designen, cuidarán:

A). De que la enseñanza responda a las conveniencias nacionales.

B). De que los juegos infantiles, obligatorios, tiendan a la exaltación del patriotismo sano y entusiasta de la España nueva.

C). De poner en conocimiento del Rectorado respectivo toda manifestación de debilidad u orientación opuesta a la sana y patriótica actitud del Ejército y pueblo español, que sienta a España grande y única, desligada de conceptos antiespañolistas que sólo conducen a la barbarie.

Tercero. Los señores Alcaldes pondrán, antes del 10 de septiembre, en conocimiento de los Rectorados, los Maestros que se hayan presentado el

día 1.º de dicho mes. Los que lo hicieren después de esa fecha, habrán de acreditar la localidad en que se encontraban, mediante certificación del Sr. Alcalde de la misma, que demuestre la imposibilidad de incorporarse a sus destinos; y si estuvieren sirviendo en el Ejército o milicias nacionales, del Jefe respectivo.

Cuarto. Los habilitados sólo acreditarán haberes a los Maestros que se hayan posesionado o acrediten hallarse al servicio del Ejército nacional o milicias anejas al mismo, según relación que el Rectorado remitirá a los señores Gobernadores civiles de la provincia respectiva.

Quinto. En el pueblo en que no se hubiese presentado el Maestro titular el día 1.º de septiembre, se designará por el Alcalde sustituto, con carácter de interinidad, entre las personas que ostenten el título de Maestro nacional, residentes en la localidad o en alguna de las inmediatas, cuya distancia de aquella no exceda de cinco kilómetros, y a falta de ellas, entre las de igual residencia, con título de cualquier Facultad y de moralidad y patriotismo indudables. Para las escuelas de capitales de provincia que se encontrasen en dicho caso, las designaciones de Maestros interinos serán hechas por las Inspecciones de primera enseñanza.

Por los Alcaldes y los Inspectores de primera enseñanza se dará cuenta inmediata de los nombramientos hechos al Rectorado del Distrito Universitario correspondiente.

Sexto. Antes del día 30 del corriente mes, los Alcaldes informarán al Rectorado del Distrito Universitario respecto a si la conducta observada por los Maestros, propietarios o interinos, que desempeñaban las escuelas en las localidades respectivas, ha sido la conveniente en orden a las finalidades de esta disposición, o si, por el contrario han mostrado aquéllos, en el ejercicio de su cargo, ideario perturbador de las conciencias infantiles, así en el aspecto patriótico como en el moral. En

este último caso, los Rectores ordenarán con toda urgencia la sustitución de dichos Maestros en la forma anteriormente expuesta.

Por la Junta de Defensa Nacional, Federico Montaner.

Del 19 de agosto de 1936.

3.º

La Junta de Defensa Nacional ha acordado nombrar Delegado Gubernativo en el territorio de Iñi, al Capitán de Infantería don Rafael Molero Pimentel, y conferirle el mando del Batallón de Tiradores de Iñi.

Por Junta de Defensa Nacional.—Federico Montaner.

Del 19 de agosto de 1936.

4.º

La Junta de Defensa Nacional ha dispuesto cause baja definitiva en el Ejército, el Alférez del Grupo de Fuerzas Regulares Indígenas de Tetuán, D. Telmo Rodríguez Nova, condenado por un Consejo de Guerra a las penas de doce años de prisión militar mayor, y seis años de prisión correccional, con la accesoria de separación del servicio.

Por la Junta de Defensa Nacional, Federico Montaner.

Del 19 de agosto de 1936.

5.º

La Junta de Defensa Nacional ha acordado nombrar Ingeniero Jefe de la Confederación Hidrográfica del Ebro, al Ingeniero Jefe de Caminos Canales y Puertos, D. Celestino Pérez de la Sala.

Por la Junta de Defensa Nacional, Federico Montaner.

Del 20 de agosto de 1936

1.º

Ha llegado a esta Junta de Defensa Nacional, conocimiento de que con anterioridad al movi-

miento salvador de España, se hicieron expediciones de trigos procedentes de las paneras del Estado de diferentes Provincias con destino a fábricas de harinas enclavadas en zona no sometida a la Autoridad de esta Junta, y, por si tales expediciones no ultimaron su recorrido, se ordena lo siguiente:

Primero. Por los Gobernadores Civiles de cada Provincia se procederá a la incautación de aquellos trigos propiedad del Estado que en tránsito por su Provincia respectiva, vayan consignados a destinatarios domiciliados en Provincias o lugares no sometidos a esta Junta de Defensa.

Segundo. Con tal finalidad, los Jefes de Estación de ferrocarril participarán con toda urgencia a los Gobiernos civiles de su respectiva provincia, el emplazamiento del citado cereal, con aclaración del número de la expedición, punto de procedencia, remitente, destinatario, punto de destino y cantidad o peso de la mercancía, que no será desembarcada ni reexpedida hasta que ello sea ordenado por la Autoridad antes dicha.

Tercero. Los Gobernadores Civiles darán traslado de dichas detenciones a los Ingenieros Jefes de la Sección Agronómica provincial correspondiente, quienes una vez comprobado tratarse de trigos del Estado, ordenarán por intermedio del Excelentísimo Sr. Gobernador Civil, su entrega al fabricante de harinas más próximo de la zona sometida, fabricante que vendrá obligado a hacerse cargo de dicho trigo en las mismas condiciones de depósito que regula la ley de 30 de mayo de 1936.

Cuarto. Las Secciones Agronómicas que intervengan estas incautaciones y entregas, darán cuenta de las mismas a esta Junta de Defensa mediante relación comprensiva de los extremos detallados en el párrafo segundo, con indicación de los nuevos fabricantes depositarios.

Por la Junta de Defensa Nacional, Federico Montaner.

Ley del 2 de octubre de 1936

Ley del 2 de octubre de 1936, en BOE del 2 de octubre de 1936. Consultado el 6 de febrero de 2017 en: www.boe.es/datos/pdfs/BOE//1936/001/A00001-00002.pdf

Boletín Oficial del Estado.—Burgos 2 de octubre de 1936.—Número 1

C) Comisión de Industria, Comercio y Abastos, cuyo objeto será el estudio estadístico de las diversas actividades, mercancías y provisiones existentes en las provincias ocupadas, régimen de coordinación entre las mismas y auxilios que necesiten, fomento de las exportaciones y determinación de las importaciones necesarias, así como arbitrar los primeros medios necesarios para la subsistencia de las industrias.

D) Comisión de Agricultura y Trabajo agrícola, cuya función será fijar las normas indispensables para la continuación de las actividades agrícolas y preparar la revalorización de productos de la tierra, establecimiento de patrimonios familiares, Cooperativas agrícolas y mejoras de la vida campesina.

E) Comisión de Trabajo, a la que compete todo lo relacionado con las bases vigentes y laudos de trabajo y el estudio de nuevas orientaciones que tiendan al bienestar obrero y la colaboración de éste con los demás elementos de la producción.

F) Comisión de Cultura y Enseñanza, que se ocupará de asegurar la continuidad de la vida escolar y universitaria, reorganización de los centros de enseñanza y estudios de las modificaciones necesarias para adaptar ésta a las orientaciones del nuevo Estado.

G) Comisión de Obras Públicas y Comunicaciones, que tendrá por misión asegurar la continuación de las obras públicas en curso, emprender obras nuevas donde sea indispensable, restablecer las líneas de transportes de todas clases, organizar un perfecto servicio de comunicaciones postales y telegráficas en toda la región ocupada, así como el personal necesario para estos servicios.

Se ocuparán además estas Comisiones de cuantos otros asuntos no mencionados especialmente

Decreto nº 66 del 8 de noviembre de 1936.

Decreto nº 66 del 8 de noviembre de 1936, en BOE del 11 de noviembre de 1936. Consultado el 6 de febrero de 2017 en: www.boe.es/datos/pdfs/BOE/1936/027/A00153-00153.pdf

Boletín Oficial del Estado.—Burgos 11 de noviembre de 1936.—Número 27

bles para cubrir los destinos en los barcos al servicio de la Armada Nacional, teniendo que estar siempre embarcados en buques en tercera situación y en condiciones de navegar.

Artículo séptimo. A falta de personal perteneciente al servicio activo o a las reservas incorporadas y para cubrir los puestos necesarios en los buques de guerra o requisados, podrán los Jefes de las Bases Navales y Flotas hacer una única admisión de maquinistas, mecánicos o fogoneros de la Marina mercante, que servirán con carácter y nombramiento provisional, sin compromiso posterior para el Estado, debiendo ser los elegidos de absoluta garantía social y previo examen y prueba de aptitud, cuando no posean título profesional suficiente.

Los Jefes de la Flota y Bases Navales remitirán al Estado Mayor Central de la Armada, relación de los individuos admitidos o nombrados con arreglo al presente Decreto.

Dado en Salamanca a treinta y uno de octubre de mil novecientos treinta y seis.

FRANCISCO FRANCO

Decreto número 65

Se deja sentir la necesidad de proveer con urgencia a los buques de clases de marinería y artillería que puedan ir cubriendo, en el porvenir, las vacantes que ha dejado la defección de los llamados Cuerpos Auxiliares,

DISPONGO:

Artículo primero. Por el Estado Mayor de la Armada, se organizará, en las Bases Navales de Cádiz, Ferrol y Polígono de Tiro «Janer», escuelas de marinería y artillería donde, mediante cursos cortos, se instruyan marineros especialistas para cabos de marinería y artillería provisionales, hasta cubrir el número de vacantes.

Artículo segundo. Se autoriza al Jefe de la Flota para promover a Cabos de marinería o artillería provisionales, hasta cubrir las vacantes, a los marineros que hayan demostrado

petencia y cumplan las condiciones que señale el Estado Mayor de la Armada, de acuerdo con el punto anterior.

Artículo tercero. El Estado Mayor de la Armada fijará las condiciones de permanencia de estos cabos, que mientras sirvan gozarán de todas las ventajas y cumplirán todos los deberes inherentes a su empleo.

Dado en Salamanca a treinta y uno de octubre de mil novecientos treinta y seis.

FRANCISCO FRANCO

Decreto número 66.

La atención que merecen los problemas de enseñanza, tan vitales para el progreso de los pueblos, quedaría esterilizada si previamente no se efectuase una labor depuradora en el personal que tiene a su cargo una misión tan importante como la pedagógica.

El hecho de que durante varias décadas el Magisterio en todos sus grados y cada vez con más raras excepciones haya estado influido y casi monopolizado por ideologías e instituciones disolventes, en abierta oposición con el genio y tradición nacional, hace preciso que en los solemnes momentos porque atravesamos se lleve a cabo una revisión total y profunda en el personal de Instrucción Pública, trámite previo a una reorganización radical y definitiva de la enseñanza, extirpando así de raíz esas falsas doctrinas que con sus apóstoles han sido los principales factores de la trágica situación a que fué llevada nuestra Patria,

A este efecto,

DISPONGO:

Artículo primero. Con carácter temporal se crean las siguientes Comisiones:

A) Una compuesta de cinco miembros, tres de los cuales serán Catedráticos de Universidad, que tendrá a su cargo recoger los informes sobre personal universitario, instruir los expedientes oportunos y proponer las resoluciones que deben recaer en los mismos.

B) Otra de igual número que la anterior, de la que formarán parte tres Profesores de Escuela de Ingenieros y Arquitectos, con cometido análogo sobre el personal de dichos Centros.

C) Otra en cada provincia, constituida por el Gobernador civil, un Profesor del Instituto de 2.ª Enseñanza, un profesor de Escuela Normal, otro de Escuela de Artes y Oficios o de Comercio, y un vecino con residencia en la capital, la que recabará los informes, instruirá los expedientes oportunos y propondrá resoluciones, sobre todo el personal adscrito a los Institutos, Escuelas Normales, de Comercio, Artes y Oficios, de Trabajo, inspecciones de 1.ª Enseñanza, Sección Administrativa y en general a cuantos dependan del Ministerio de Instrucción Pública y no estén incluidos en la misión atribuida a las anteriores Comisiones.

D) Otra integrada por un Director de Instituto de 2.ª Enseñanza, un Inspector de 1.ª Enseñanza, el Presidente de la Asociación de padres de familia y dos personas de máximo arraigo y solvencia moral y técnica. Esta Comisión se constituirá también en cada provincia, teniendo como misión principal la de formular propuestas razonadas de suspensión o separación del personal de magisterio con destino en el territorio de su jurisdicción.

Artículo segundo. Las personas que han de constituir dichas Comisiones, serán libremente elegidas por el Excelentísimo Señor Presidente de la Junta Técnica del Estado, a propuesta de Comisiones de Cultura y Enseñanza, siendo los cargos irrenunciabiles.

Artículo tercero. Por la expresada Comisión de Cultura y Enseñanza se darán las órdenes para el cumplimiento de lo decretado y se formulará en el plazo más breve posible el plan de reorganización y estudios que se le encomendó por Ley de primero de octubre último.

Dado en Salamanca a ocho de noviembre de mil novecientos treinta y seis.

FRANCISCO FRANCO

Orden del 14 de mayo de 1938.

Orden del 14 de mayo de 1938, en BOE del 19 de mayo de 1938. Consultado el 10 de febrero de 2017 en: boe.es/datos/pdfs/BOE//1938/575/A07407-07408.pdf

la atención y reglamentación de este personal, figurará en los Presupuestos del Majzen en un Capítulo especial; será sufragado mediante aumento que se concederá en los Presupuestos Generales del Estado Español en el Capítulo correspondiente a "Subvención del Tesoro Español. Anticipo Reintegrable a la Administración del Protectorado en Marruecos, para enjugar el déficit de su Presupuesto".

Por la Alta Comisaría de España en Marruecos, y de acuerdo con la Dirección del Benemérito Cuerpo de Mutilados de la Guerra, se elevará al Ministerio de Defensa Nacional un proyecto de Capita-

reserv.

MINISTERIO DE AGRICULTURA

ORDEN

Ilmo. Sr.: Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 4.º del Decreto de 6 de abril próximo pasado sobre reorganización del Ministerio de Agricultura, y haciendo uso de las facultades que me confiere el artículo séptimo de dicho Decreto,

DISPONGO:

Artículo 1.º El Servicio Nacio-

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL

ORDEN

Ilmo. Sr.: El carácter que la Legislación vigente imprimió desde el primer momento a la depuración del personal docente, obliga a este Ministerio a tomar las medidas precautorias indispensables para evitar que el personal separado de la Enseñanza Oficial pueda ocasionar en los Establecimientos de Enseñanza Privada las deformaciones espirituales de la juventud, que se quisieron impedir en los Esta-

PÁGINA 7408

BOLETIN OFICIAL DEL ESTADO.—19 MAYO 1938

NÚM. 575

bicimientos Públicos. Por esta razón, este Ministerio ha resuelto:

1.º—No se autorizará el funcionamiento de ningún Establecimiento docente de carácter privado cuando el propietario, Director o empresario del mismo hubiese sido separado de la Enseñanza Oficial, en virtud de expediente de depuración. Tampoco podrá ser aprobado el Cuadro de Profesores de dichos Establecimientos cuando en ellos figure algún Profesor que haya sido objeto de igual medida.

2.º—Las Comisiones Depuradoras Provinciales (C) y (D) abrirán una información para cada uno de los Establecimientos del Grado de la Enseñanza Privada correspondiente al del personal de la Enseñanza Oficial, sujeto a la respectiva jurisdicción y en la que, con audiencia de los interesados, puedan formular propuesta a este Ministerio en el sentido de ratificar o denegar la autorización que disfrutasen en vista de los antecedentes profesionales, particulares y políticos de sus Directores, Propietarios, Empresarios y Profesores.

La Comisión Depuradora A) abrirá esta clase de informaciones en relación con los Centros Privados de Enseñanza Universitaria, y la Comisión Depuradora B) lo hará a su vez respecto a las Academias o Establecimientos de Enseñanza Superior de las Especialidades de Ingeniería o Arquitectura.

Dios guarde a V. I. muchos años.

Vitoria, 14 de mayo de 1938.—
II Año Triunfal.

PEDRO SAINZ RODRIGUEZ

Ilmo. Sr. Subsecretario de este Ministerio.

del Ayuntamiento de Tenerife, de donde también es funcionario, así como dar cuenta al Ministerio del Interior, a los efectos del Decreto de 5 de diciembre citado.

Dios guarde a V. I. muchos años.

Santander, 8 de mayo de 1938.
II Año Triunfal.—El Subsecretario, José María Torroja.

Ilmo. Sr. Ingeniero Inspector de la 14 Demarcación.—Cádiz.

Visto el expediente instruido al Ingeniero de Caminos, don Vicente Luaces de Cañedo, este Ministerio, de acuerdo con el informe de la Asesoría Jurídica y el artículo primero del Decreto-Ley de 5 de diciembre de 1936, ha dispuesto su inmediata separación del Cuerpo de Ingenieros de Caminos.

Dios guarde a V. I. muchos años.

Santander, 11 de mayo de 1938.
II Año Triunfal.—El Subsecretario, José María Torroja.

Ilmo. Sr. Ingeniero Inspector de la 12 Demarcación de Obras Públicas.

MINISTERIO DE ORDEN PUBLICO

ORDEN

Visto el expediente gubernativo instruido al Cabo de la Sección de Servicios Locales de la plantilla de Oviedo don Longinos Sánchez Sánchez; de conformidad con el dictamen del Abogado del Estado-Asesor Jurídico de la Jefatura

MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL

ORDENES

Subsecretaría del Ejército

Academias

A propuesta del Excmo. Sr. General Jefe de Movilización, Instrucción y Recuperación y para atender a los cursos de ampliación y perfeccionamiento de los Alféreces provisionales de Ingenieros, se reorganizan las Academias Militares de dicho Cuerpo en la forma siguiente:

La Academia para Sargentos provisionales de Ingenieros de San Sebastián cesa en su cometido y se transforma en Academia de ampliación y perfeccionamiento para Alféreces provisionales de dicho Cuerpo, para su promoción a Tenientes provisionales.

La Academia de Burgos lo será exclusivamente para la formación de Alféreces provisionales.

Se crea en Zaragoza una nueva Academia para la formación de Sargentos provisionales en el Quinto Regimiento de Zapadores.

Burgos, 18 de mayo de 1938.—
II Año Triunfal.—El General Subsecretario del Ejército, Luis Valdés Cavanilles.

Anunciado por orden de fecha 3 de este mes (B. O. núm. 561) un curso de formación de Sargentos provisionales de Zapadores y creada una nueva Academia en Zaragoza para la formación de dichas clases, será en esta Plaza y no en la de San Sebastián, donde acu-

Orden del 18 de marzo de 1939

Orden del 18 de marzo de 1939, en el BOE del 23 de marzo de 1939.

Consultado en: www.boe.es/datos/pdfs/BOE/1939/082/A01658-01660.pdf

Página 1658

BOLETIN OFICIAL DEL ESTADO

23 marzo 1939

ADMINISTRACION CENTRAL

HACIENDA.—Servicio Nacional de Timbre y Monopolios.—Autorizando a los Concesionarios que se relacionan (números 1 al 181) para la realización de los Ensayos del Cultivo del Tabaco en España en la campaña 1939-40.—Páginas 1676 a 1678.

JUSTICIA.—Servicio Nacional de los Registros y del Notariado.—Señalando fecha para la reconstitu-

ción de los Registros de la Propiedad de Alcañiz, Boltaña, Barbastro, Caspe, Castellote, Fraga, Híjar, Moñalbán y Valderrobles.—Página 1678.

INDUSTRIA Y COMERCIO.—Servicio Nacional de Industria.—Resolución de expedientes de las empresas y personas que se cita.—Páginas 1678 a 1682.

ANEXO UNICO.—Anuncios oficiales, particulares y Administración de Justicia.—Páginas 329 a 334.

GOBIERNO DE LA NACION

VICEPRESIDENCIA DEL GOBIERNO

ORDEN de 21 de marzo de 1939 admitiendo al servicio, sin imposición de sanción, al funcionario de la extinguida Sección Colonial del Ministerio de Estado, don José Villar y Pérez de Castropol.

Ilmo. Sr.: Vista la información instruida, de conformidad con la Ley de 10 de febrero último, al funcionario de la extinguida Sección Colonial del Ministerio de Estado, don José Villar y Pérez de Castropol, esta Vicepresidencia del Gobierno ha acordado la admisión al servicio de dicho funcionario sin imposición de sanción alguna.

Lo que comunico a V. I. a los efectos oportunos.

Dios guarde a V. I. muchos años.

Burgos, 21 de marzo de 1939.—
III Año Triunfal.

FRANCISCO G. JORDANA

Ilmo. Sr. Jefe del Servicio Nacional de Marruecos y Colonias.—
Burgos.

MINISTERIO DE LA GOBERNACION

ORDEN CIRCULAR de 21 de marzo de 1939 sobre provisión de destinos en las Corporaciones Municipales que requieran la constitución de fianza por Mutilados de Guerra.

Por parte de algunos Ayuntamientos han surgido algunas du-

das sobre la interpretación del Reglamento para la colocación, en los destinos que quedan vacantes en las Corporaciones Municipales, de los Mutilados de Guerra especialmente cuando se trata de los empleados en los que, por tener que manejar fondos, además de las condiciones que para su desempeño se enumeran en los Reglamentos, se necesita la previa presentación de fianza, y con el fin de poner término a los distintos criterios que se han sustentado sobre extremo tan delicado,

Este Ministerio ha acordado que en los casos en que sea necesario prestar fianza para el desempeño de un cargo municipal se considere bastante la garantía que preste al nombrado el Benemérito Cuerpo de Mutilados, la que sustituirá a la personal o metálica que se requiera para tomar posesión del cargo.

Lo digo a V. E. para su conocimiento y el de las Corporaciones locales de la provincia de su mando, a cuyo efecto se servirá publicar esta Orden en el "Boletín Oficial" de la provincia para su fiel observancia y exacto cumplimiento.

Dios guarde a V. E. muchos años.

Burgos, 21 de marzo de 1939.—
III Año Triunfal.

SERRANO SUNER.

Excmo. Sr. General Jefe de la Dirección de Mutilados de Guerra y Gobernadores Civiles de todas las provincias liberadas y Gobernador General Civil de Marruecos.

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL

ORDEN de 18 de marzo de 1939 sobre depuración de Funcionarios dependientes del Ministerio de Educación Nacional y creación de la Comisión Superior, Dictaminadora de los expedientes de depuración.

Ilmo. Sr.: Por Ley de 10 de febrero del corriente año se han fijado las normas que han de regular la depuración de los Funcionarios públicos. En la segunda de sus disposiciones adicionales se determina que la depuración del personal docente que dependa del Ministerio de Educación Nacional se efectuará con arreglo a las normas especiales que al efecto se dicten, teniendo en cuenta las concretas promulgadas desde un principio para realizar la citada depuración y la peculiaridad de la misión docente.

Por ello es conveniente mantener las sanciones que hasta ahora venían aplicándose, así como las Comisiones depuradoras provinciales que fueron creadas por el Decreto de 8 de noviembre de 1936 para la citada depuración de todo el personal docente de la Enseñanza Media y Primera Enseñanza, pues la práctica ha demostrado su utilidad.

Por el contrario, no parece necesario mantener las Comisiones A) y B) que fueron creadas por el expresado Decreto, ya que si bien han realizado una labor digna por todos los conceptos del mayor elogio, por tener a su cargo la depuración de Profesorado dependiente de las Universidades

y de las Escuelas Especiales, puede dicho Profesorado, dado su reducido número, ser depurado en lo sucesivo ajustándose en un todo a las normas dadas por la citada Ley de 10 de febrero del corriente año, con designación de los Instructores que se consideren precisos por parte del Ministerio.

Finalmente, para resolver los numerosos expedientes que obran en este Ministerio procedentes de las Comisiones Depuradoras, precisa la designación de un Organismo que, con las adecuadas garantías, pueda estudiar las propuestas de las Comisiones y elevar una definitiva al Jefe del Departamento.

Por todo lo expuesto, este Ministerio se ha servido disponer:

Primero.—La calificación de la conducta de los Funcionarios docentes dependientes del Ministerio de Educación Nacional, la admisión de éstos y la imposición de sanciones administrativas se hará discrecionalmente y atendiendo al conjunto de las circunstancias que concurren en cada caso y, muy especialmente, a los antecedentes del interesado, a la índole de sus funciones y a las conveniencias de la enseñanza.

Con carácter enunciativo y no limitativo, podrán considerarse como causas suficientes para la imposición de sanciones las siguientes:

a) Todos los hechos que hubieren dado lugar a la imposición de penas por los Tribunales Militares o a la exigencia de responsabilidades políticas, con arreglo a la Ley de este nombre.

b) La aceptación de ascensos que no fueren consecuencia del movimiento natural de las escalas y el desempeño de cargos y prestación de servicios ajenos a la categoría y funciones propias del Cuerpo a que perteneciera.

c) La pasividad evidente de quienes, pudiendo haber cooperado al triunfo del Movimiento Nacional, no lo hubieren hecho, y

d) Las acciones u omisiones que, sin estar comprendidas expresamente en los apartados anteriores, implicaran una significación antipatriótica y contraria al Movimiento Nacional.

Segundo.—Las sanciones que podrán imponerse a dichos Fun-

cionarios como consecuencia de la depuración, serán:

a) Traslado forzoso con prohibición de solicitar cargos vacantes durante un período de uno a cinco años.

b) Suspensión de empleo y sueldo de un mes a dos años.

c) Postergación desde uno a cinco años.

d) Inhabilitación para el desempeño de cargos directivos o de confianza.

e) Separación definitiva del servicio.

Las cuatro primeras sanciones podrán imponerse aislada o conjuntamente; según las circunstancias.

Tercero.—Todos los acuerdos que se adopten como consecuencia de lo dispuesto en esta Orden tendrán el carácter que determina el artículo undécimo de la Ley de 10 de febrero del corriente año. Si por la aportación de nuevos elementos de juicio hubiera lugar a la apertura de algún expediente para la revisión de un fallo, impuesto con anterioridad, dicha apertura y revisión en su caso serán de la competencia del Ministro de Educación Nacional, previo informe de la Jefatura del Servicio Nacional respectivo.

Cuarto.—Quedan subsistentes las Comisiones C) y D) creadas en cada provincia por el Decreto de 8 de noviembre de 1936, las cuales realizarán la depuración de los Funcionarios respectivos haciendo las propuestas correspondientes al Ministerio de Educación Nacional, de acuerdo con las normas del citado Decreto, Ordenes de 10 de noviembre y 7 de diciembre de 1936 y 4 y 28 de enero de 1937.

Quinto.—Quedan disueltas las Comisiones A) y B) creadas en el Decreto de 8 de noviembre de 1936; la primera de ellas deberá, sin embargo, terminar los expedientes que en esta fecha tenga en tramitación, dentro del plazo de treinta días, remitiendo los mismos y toda la documentación que obre en su poder a la Jefatura del Servicio Nacional de Enseñanza Superior y Media.

Sexto.—La depuración de los Funcionarios dependientes del Ministerio de Educación Nacional de las provincias de Vizcaya, Santander y Oviedo continuará ajustán-

dose, respectivamente, a las Ordenes de 3 de julio, 1 de septiembre y 10 de noviembre de 1937.

La de los pertenecientes a las provincias de Barcelona, Tarragona, Lérida y Gerona se hará ateniéndose a las disposiciones de las Ordenes dictadas por este Ministerio en 28 de enero y 4 de febrero del corriente año, que quedan subsistentes, con excepción del artículo cuarto de la primera de ellas, que queda derogado.

Séptimo.—La Depuración sucesiva del Profesorado universitario, con inclusión del de Barcelona, se hará ajustándose en un todo a la Ley de 10 de febrero del corriente año.

El Profesorado de cada Universidad iniciará su expediente de rehabilitación y depuración presentando su solicitud y declaración jurada a que se refiere el artículo segundo de la expresada Ley, ante el Rectorado respectivo, los cuales serán entregados a los Jueces Instructores designados por el Ministerio.

Octavo.—El personal dependiente de las Escuelas de Ingenieros, será depurado asimismo con arreglo a los preceptos de la referida Ley, cuyo efecto remitirá la declaración jurada, dentro del plazo de quince días, a la Jefatura del Servicio Nacional de Enseñanza Profesional y Técnica del Ministerio de Educación Nacional para su entrega a los Jueces Instructores correspondientes.

Noveno.—Se crea en este Ministerio de Educación Nacional la Comisión Superior Dictaminadora de los expedientes de depuración del personal dependiente del mismo, que tendrá a su cargo el examen de todos los expedientes de depuración del citado personal incoado por las Comisiones Depuradoras.

Décimo.—Dicha Comisión estará constituida por un Funcionario de la carrera judicial con categoría de Magistrado, que actuará como Presidente; dos miembros del alto personal docente dependientes de este Ministerio, un Funcionario de la carrera judicial y el Jefe de la Asesoría Jurídica de este Ministerio.

Los Funcionarios de la carrera judicial serán designados a propuesta del Ministerio de Justicia.

Undécimo.—La Comisión Supe-

rior Dictaminadora examinará todos los expedientes a que se refiere el artículo noveno de esta Orden y propondrá al Ministro, brevemente fundamentada, la resolución que estime procedente. Dicha propuesta irá firmada únicamente por el Presidente de la Comisión y por el Ponente que hubiera actuado en el expediente.

Los expedientes dictaminados por la Comisión pasarán al Ministro a través de las respectivas Jefaturas de Servicios Nacionales de este Ministerio, que emitirán el correspondiente informe.

Duodécimo.—La Comisión Superior Dictaminadora procederá a distribuir el estudio de las ponencias en la forma que estime oportuno, pudiendo proponer al Ministro el nombramiento de Asesores adjuntos de los Ponentes o las fórmulas que estime necesarias para la rápida terminación de su labor.

Se reunirá cuantas veces lo acuerde el Presidente y levantará acta de las sesiones.

Décimotercero.—La Comisión Superior Dictaminadora podrá pedir cuantos informes complementarios estime necesarios en los expedientes, devolviendo a las Comisiones Depuradoras aquellos que considere no están completos, con objeto de que se proceda a su ampliación.

Décimocuarto.—La Oficina Técnico-Administrativa de este Mi-

nisterio, creada por Orden de 11 de marzo de 1938, seguirá funcionando en la forma prevista en dicha Orden, pero no formulará propuesta alguna en los expedientes, dependiendo directamente de la Comisión Superior Dictaminadora.

Dios guarde a V. I. muchos años.

Vitoria, 18 de marzo de 1939.—
III Año Triunfal.

PEDRO SAINZ RODRIGUEZ

Ilmo. Sr. Subsecretario de este Ministerio.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

ORDEN de 18 de marzo de 1939
disponiendo la constitución de una Junta encargada de la continuación de las obras para construcción del edificio del Gobierno Civil de Cáceres.

Ilmo. Sr.: En ejecución por este Ministerio diversas obras de construcciones civiles se propuso para normalizar las correspondientes al Gobierno Civil de Cáceres la creación de una Junta de Obras presidida por el Excelentísimo Sr. Gobernador Civil de

la provincia y de la que formarían parte el Abogado del Estado Jefe, el Ingeniero Jefe de Obras Públicas y el Arquitecto Director de las obras;

Mostrada su conformidad a esta propuesta por el Ministerio de la Gobernación en Orden comunicada de 9 de marzo de 1939, este Ministerio ha resuelto la creación de la citada Junta, debiendo ser designado el Arquitecto Director de las obras entre los Arquitectos que forman la Asesoría de Arquitectura del Ministerio de la Gobernación.

Dicha Junta, cuyas funciones y atribuciones serán las de una Junta de Obras estudiará los proyectos existentes, las modificaciones que en ellos sean pertinentes y propondrá el sistema adecuado para continuar las obras, remitiendo a la aprobación superior los proyectos redactados por el Arquitecto Director y solicitando, si ha lugar a ello los créditos correspondientes.

Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y efectos.

Dios guarde a V. I. muchos años.

Santander, 18 de marzo de 1939.
III Año Triunfal.

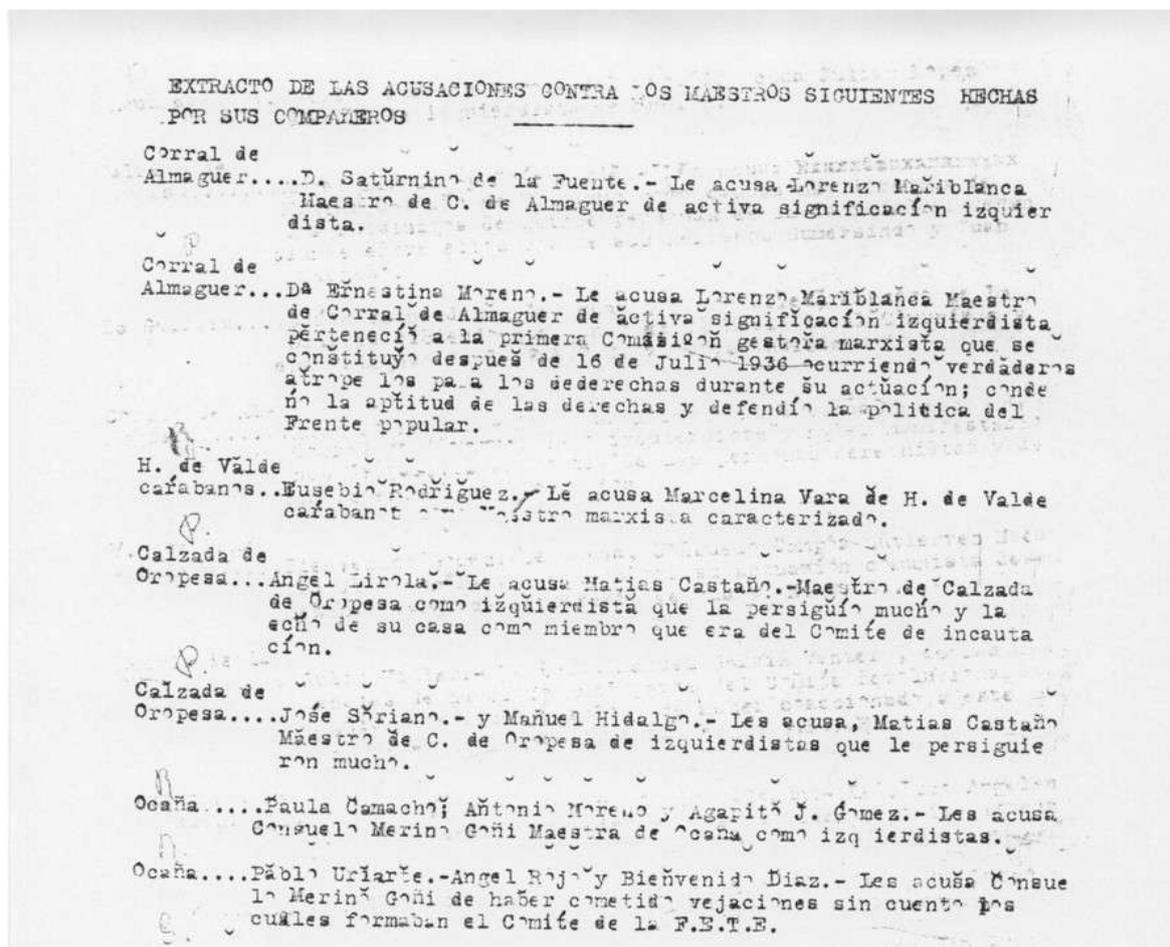
ALFONSO PEÑA BOEUF

Ilmo. Sr. Jefe del Servicio Nacional de Caminos.

Extracto de acusaciones contra los maestros siguientes hechas por sus compañeros.

Documento extraído de la tesis de Sara Ramos Zamora: RAMOS ZAMORA, Sara (2004). op cit. p 1340-1344.

En este caso incluyo únicamente un fragmento, creo que es suficiente como evidencia de las declaraciones de los compañeros. Se puede observar cómo muchas de las acusaciones son por motivos ideológicos.



Contraste entre las propuestas de sanción de comisiones provinciales y el Ministerio de Educación Nacional.

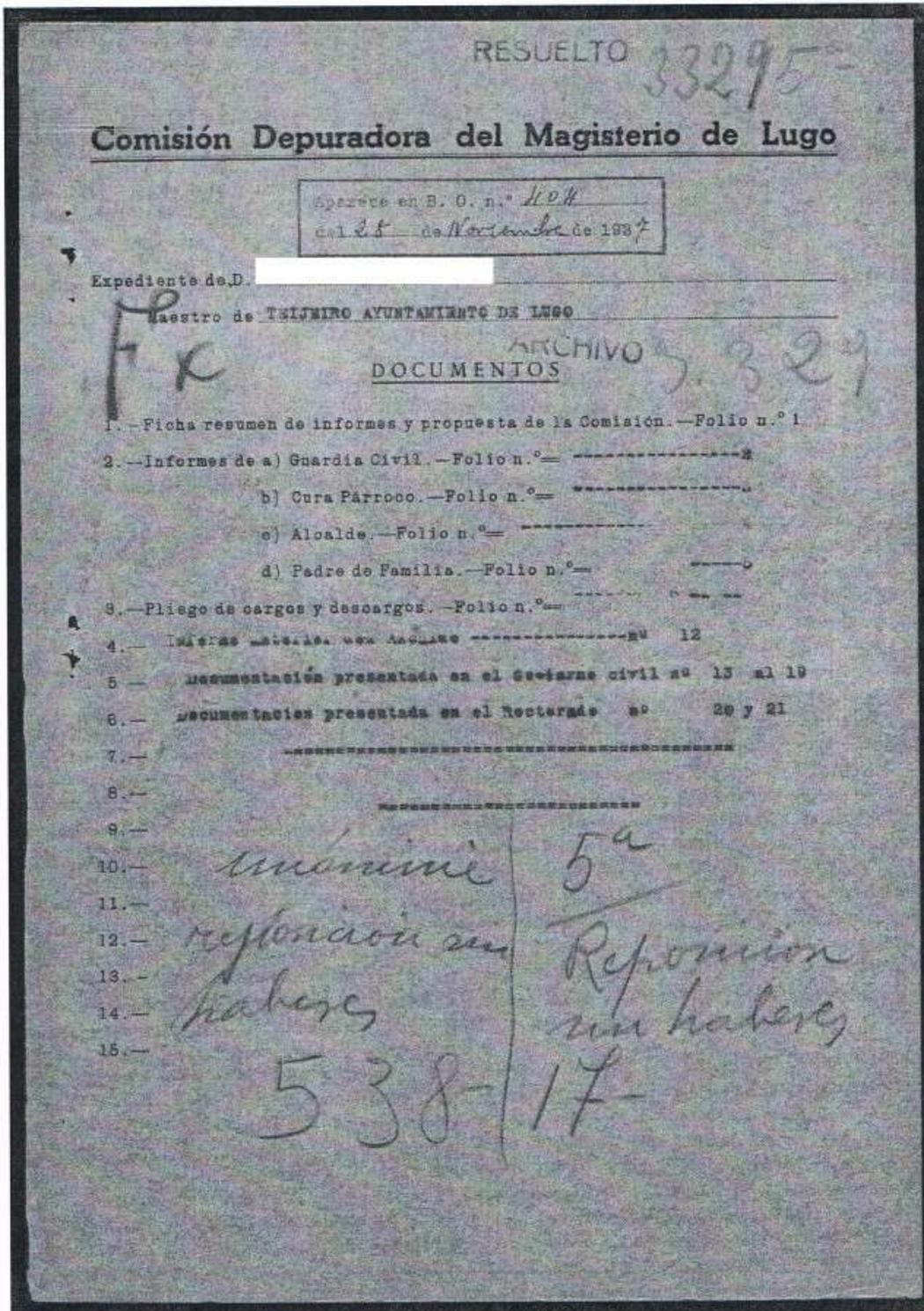
“Coincidencias y variaciones entre las propuesta de resolución formuladas por las comisiones depuradoras de Albacete, Asturias, Gerona, Granada, Huesca, Lérida, Madrid, Pontevedra, Sevilla, Tarragona, Valencia y Vizcaya y las resoluciones definitivas adoptadas por el Ministerio de Educación Nacional.”

Encontrado en: MORENTE VALERO, Francisco (1997). op cit, p 362.

PROPUESTAS DE RESOLUCIÓN		RESOLUCIONES			
Tipos de propuesta	Nº de expedientes	Coincidentes	Más graves	Menos graves	Sin determinar
Confirmación en el cargo/ en sus derechos	772	768	3	-	1
Separación del servicio y baja en escalafón	64	43	-	21	-
Inhabilitación para la enseñanza / continuar estudios	14	9	-	5	-
Suspensión de empleo y sueldo	25	5	8	12	-
Inhabilitación temporal para la enseñanza	9	5	2	2	-
Suspensión de empleo y sueldo y traslado fuera de la región	4	3	-	1	-
Suspensión de empleo y sueldo y traslado fuera de la provincia	8	3	1	4	-
Suspensión de empleo y sueldo y traslado dentro de la provincia	21	6	7	8	-
Traslado fuera de la región	11	7	3	1	-
Traslado fuera de la provincia	11	4	4	3	-
Traslado dentro de la provincia	27	14	11	2	-
Jubilación forzosa	5	1	3	1	-
Postergación	11	5	3	3	-
Inhabilitación para cargos directivos	21	13	3	5	-
Inhabilitación temporal para cargos directivos	3	-	2	1	-
Otras sanciones	4	3	-	1	-
TOTAL EXPEDIENTES	1.010	889	50	70	1

Expediente de depuración de un maestro de Lugo.

Consultado el 1 de marzo de 2017 en: savarolamiscelanea.wordpress.com/2012/11/19/expedientes-de-depuracion-de-magisterio-1936-1945/



COMISIÓN DEPURADORA
DEL
MAGISTERIO DE LUGO

6

Pliego de cargos deducidos del expediente de depuración seguido a D. _____
Maestro de _____, Ayuntamiento de LUGO
_____, y al que, con arreglo a lo que determina el art. 3.º de la Orden de la Presidencia de la Junta Técnica del Estado, de fecha 10 de noviembre de 1936, habrá de contestar, documentadamente a ser posible, en el improrrogable plazo de diez días, devolviéndolo a esta Comisión (Dirección del Instituto Nacional de 2.º Enseñanza-Lugo).

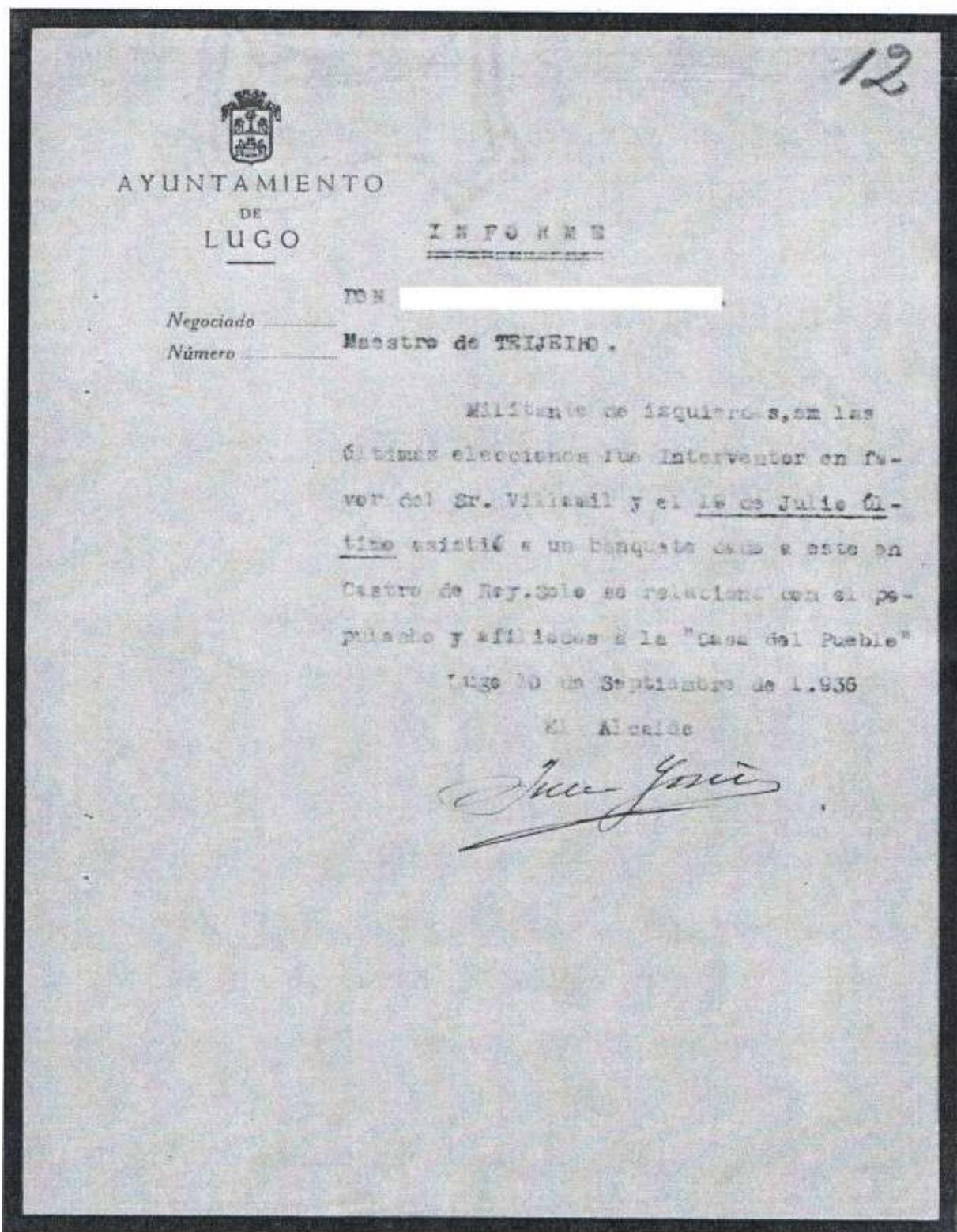
PRIMER CARGO.— Que solo se relaciona con afiliación a la Onda del Frente.

SEGUNDO CARGO.— Que se afiliante en facultades durante intervenciones en las últimas elecciones, con Intervenciones, en favor del Sr. Villamil.

TERCER CARGO.— Que el 16 de Julio de 1936 asistió a un comiteo para en Castro de Rey al Sr. Villamil.

Lugo a 22 de marzo de 1937
El Presidente

P. D.
María González Ojeda



na militante de izquierdas puesto, que para nada comprometido a los vecinos en política ni podemos asegurar que ostentare cargo alguno oficial en las elecciones últimas en apoyo de ningún candidato

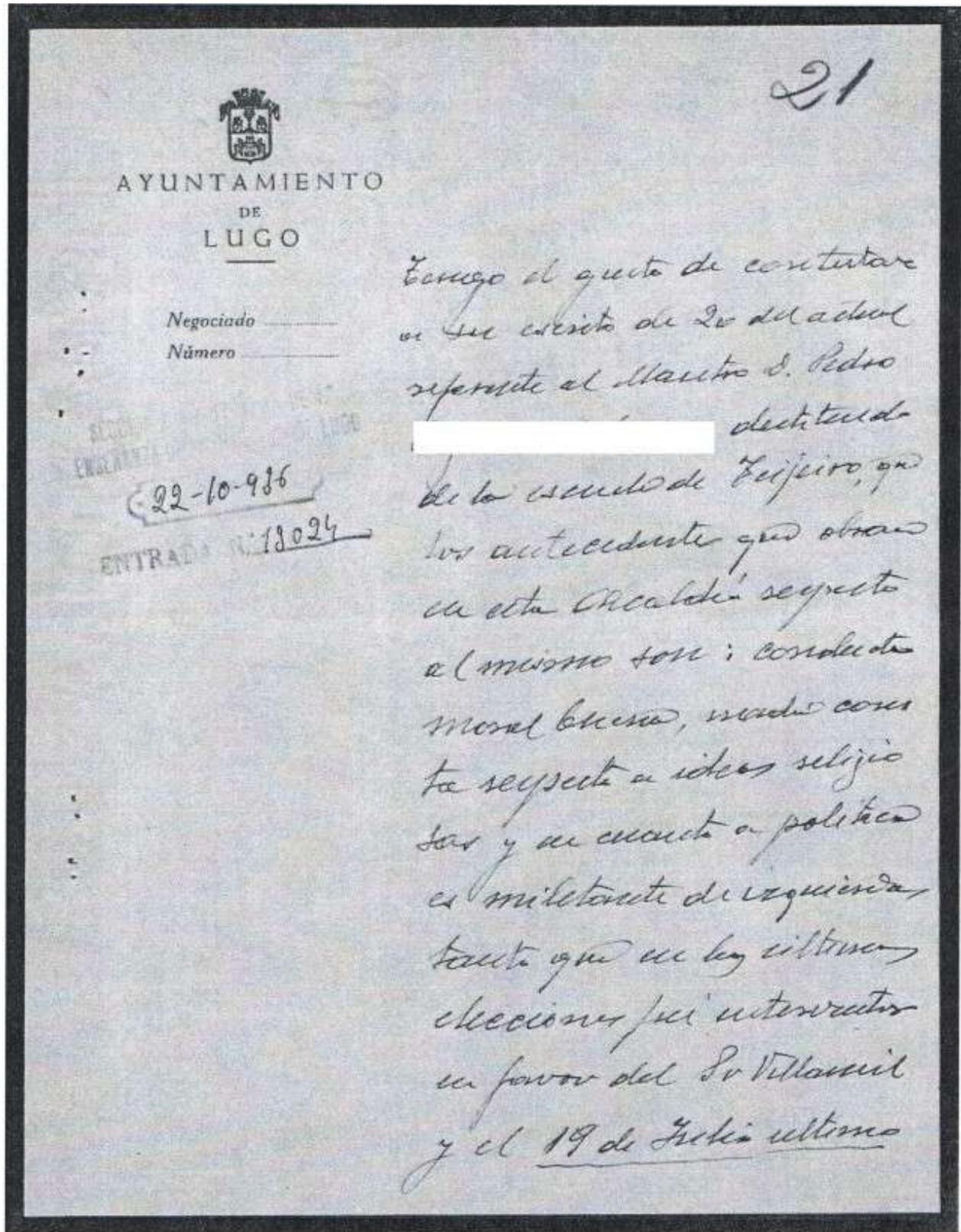
Y para que así conste y sirva lo presente instancia para su mayor justificación la firmamos en Pejiro a 14 de Abril de 1937
El cura Peiros

Excelmo Señor Gobernador civil de la provincia de Lugo 17

El Alcalde pedáneo de Santa María de Pejiro y los vecinos que con él suscriben suplican al Excmo señor Gobernador de la provincia de Lugo se digne reponer en su cargo al Sr. Baasto sustituido. Dn [redacted] por haber cumplido siempre con su deber en la escuela sin que nunca se le pudiese que nada mala enseñaba a los niños sino que al contrario dio ejemplo de buen católico desde el año 1922 que se ganta dicha escuela

Es gracia que no dudaran obediencia de la reconocida bondad y justicia de V. S. cuya vida guarde Dios muchos años.

El pedáneo



20

Ilustrísimo Señor Rector de la Universidad Literaria de Santiago.

Don [redacted]

Maestro de la Escuela Nacional de Lujeiro Ayuntamiento y provincia de Luján, con cédula personal del corriente ejercicio e lau 12^a n^o 17,050 y con el n^o del Escalafón 18,187

A V. y atentamente exponer:

Que habiendo sido destituido el día quince de Septiembre último de la Escuela que desempeñaba, por el Excmo Sr Gobernador Civil de la provincia, y sorprendiendo al interesado tal resolución, con fecha 21 del mismo mes, presenté expediente al Excmo Sr Gobernador pidiendo la reposición de su destino en la misma escuela ya que a juicio del interesado no ha cometido falta alguna, cuyos informes y expediente se hallan en la oficina del



dicha Autoridad y aun sin resolver

Por lo que V. Y. Suplicia se digna
reponerlo en dicho cargo y escuela.

Es gracia que no duda alcanzar
de V. Y. cuya vida guarde Dios muchos
años

Luján Lugo 11 de Octubre de 1936

El Maestro

[Redacted signature]

Comisión depuradora del Magisterio de Lugo

Reunidos por esta Comisión depuradora los informes relativos al maestro D. [redacted]

MAESTRO DE ESCUELA Ayunt^o de Lugo

y debidamente cotejados, resulta, a juicio de la misma, como síntesis de dichos informes, lo que sigue:

En su profesión cumple bien

En su actuación social Solo, se relaciona con afiliados a ala casa del pueblo

En su conducta religiosa católica

En política Militante de izquierdas y en las últimas elecciones intervenir en favor del sr. Villamil. El 19 de julio asistió a un banquete dado en a este en Castro de Rey

En su proceder privado

Además Fue suspendido de empleo y sueldo .

Presentó en defensa del pliego de cargos documentos que ~~aportaciones~~ rectificadas el lunes primero de junio del que resultaban los anteriores cargos .

Por todo lo cual la Comisión propone, por unanimidad a V. E. que dicho maestro sea repuesto y confirmado en el cargo con pérdida de haberes desde la fecha de la suspensión.

Lugo 15 de junio de 1937.

Vocal,

Vocal,

Vocal,

El Presidente,

El Secretario,

Luis L. Monte
Luis Monte
Sanjaez
Alfredo B. Salas
Coronado

Maestras y maestros depurados

“Maestros y maestras depurados de las provincias de Albacete, Asturias, Barcelona, Girona, Granada, Huesca, Lleida, Madrid, Pontevedra, Sevilla, Tarragona, Valencia y Vizcaya clasificados según sexo”.

Encontrado en: MORENTE VALERO, Francisco (1997). op cit. 1939). Valladolid: Ámbito, p 234.

PROVINCIAS	Total		Maestros		Maestras	
	nº	%	nº	%	nº	%
Albacete	618	100,00	309	50,00	309	50,00
Asturias	2.314	100,00	1.098	47,45	1.216	52,55
Barcelona	2.355	100,00	1.029	43,69	1.326	56,31
Girona	1.070	100,00	502	46,92	568	53,08
Granada	1.229	100,00	641	52,16	588	47,84
Huesca	965	100,00	381	39,48	584	60,52
Lleida	1.010	100,00	401	39,70	609	60,30
Madrid	2.597	100,00	1.075	41,39	1.522	58,61
Pontevedra	1.478	100,00	761	51,49	717	48,51
Sevilla	1.152	100,00	545	47,31	607	52,69
Tarragona	1.031	100,00	455	44,13	576	55,87
Valencia	1.870	100,00	874	46,74	996	53,26
Vizcaya	999	100,00	326	32,63	673	67,37
TOTAL	18.688	100,00	8.397	44,93	10.291	55,07

¿En qué medida influye el entrenamiento en factores de rendimiento deportivo como el control de estrés, la motivación y la cohesión de equipo en rugby XV?

Paloma Gonzalo de la Banda



Resumen

El objetivo de este trabajo es comprobar cómo influye el entrenamiento en tres factores relacionados con el rendimiento deportivo, la motivación, la cohesión de equipo y el control de estrés en un deporte como el rugby, que se compone de equipos grandes y no profesionales.

Para entender qué ocurre en un entrenamiento y cómo influye en estos factores hemos observado en un mismo periodo temporal y una misma zona geográfica los entrenamientos de 45 jugadores y jugadoras de rugby XV de tres equipos diferentes, analizando las acciones de sus entrenadores de acuerdo con un sistema de observación y análisis reconocido internacionalmente. Además, cada jugador ha respondido antes y después del entrenamiento a un cuestionario de 34 preguntas¹⁵³ sobre características psicológicas que influyen en el rendimiento deportivo.

Hemos analizado los resultados de acuerdo con los baremos propios del cuestionario, y comparado los datos por equipos, por sexos y por edades, buscando las diferencias entre los resultados previos y los posteriores al entrenamiento. Hemos apreciado que las acciones realizadas durante los entrena

¹⁵³ Preguntas extraídas del test de Características psicológicas relacionadas con el rendimiento deportivo (CPRD). Gimeno, F., Buceta, J.M., Pérez-Llantada, M.C. (2001). Características psicológicas relacionadas con el rendimiento deportivo (CPRD): características psicométricas. *Análise Psicológica* (2001), 1 (XIX), Pág. 93-113. Disponible en: <https://ddd.uab.cat/record/62957>

mientos diferencias en los tres factores analizados: motivación, control de estrés y cohesión de equipo.

Agradecimientos

Como deportista, y especialmente como jugadora de rugby, valoro mucho la aportación de cada persona para lograr un objetivo común. En cierto modo este trabajo se ha convertido en una posibilidad de contribuir al desarrollo de varios equipos deportivos de mi entorno. Para mí ha sido una forma de entender, apreciar y agradecer el esfuerzo, el conocimiento y la experiencia de todas estas personas comprometidas con el deporte.

Quiero agradecer a mi familia la educación en los valores del deporte. Gracias a la familia de Aranjuez, y a Nacho, por su compañía y ánimo en mi primer logro deportivo personal, en los días en que recogía los datos para esta investigación.

Gracias también a los jugadores de los equipos Senior e Infantil del Soto del Real Rugby Club, no sólo por permitirme observar vuestros entrenamientos y responder a los cuestionarios, sino por tantos momentos compartidos. Con vosotros descubrí y aprendí mucho de este apasionante deporte que es el rugby.

A las jugadoras del Club de Rugby Tres Cantos, por vuestra colaboración en la investigación y por toda la motivación y cohesión de equipo que compartimos. Cada martes y jueves me ayudáis a controlar mi estrés.

A los entrenadores de los tres equipos: Domingo Pérez, Ignacio Hacar, Javier Carlos de Isusi y Alberto Daimiel, por crear ambientes en los que cada persona puede ser mejor y llegar más lejos.

A Pablo Quijano, por contribuir con su proverbial optimismo deportivo a encauzar esta investigación.

Y a Julián Colmenarejo por sus orientaciones, consejos y referencias para hacer comprensible y sencillo todo lo que hemos ido aprendiendo en este camino.

Generalidades

Desde los 8 años he jugado al rugby, tanto en equipos femeninos como mixtos, y siempre me ha llamado la atención la forma en la que ciertos elementos influyen para hacer especial este deporte. En el rugby es común que se valoren por parte entrenadores, jugadores, espectadores, e informadores, las prácticas orientadas al bienestar de las personas y del conjunto. Hay elementos creativos como las consignas y cantos, los discursos motivadores, la repre-

sentación de una ‘haka’ por parte del equipo de Nueva Zelanda, y otros incorporados a la costumbre general, como realizar un pasillo de agradecimiento entre los dos equipos al final del partido, o confraternizar en el “tercer tiempo” con el otro equipo, independientemente del resultado del partido.

Algunas de estas prácticas serían impensables en otros deportes. Se relacionan con la salud mental y física, y contradicen el prejuicio de que el rugby es un deporte violento o agresivo. Además de estas prácticas en los partidos, nos preguntamos si los valores del rugby están presentes también en la actividad menos visible, que es el entrenamiento.

No existen muchos estudios sobre este aspecto del rugby en España, pero hay modelos de análisis de la acción de los entrenadores¹⁵⁴, y también cuestionarios aplicables¹⁵⁵ a distintos deportes de equipo, para relacionar prácticas deportivas, psicología y rendimiento.

Me he centrado en los tres equipos de aficionados de mi entorno (Soto del Real y Tres Cantos), con diversidad de edades y sexo. Me gustaría que mi trabajo sirviera a estos equipos de base para sacar conclusiones o propuestas de mejora. Sería una buena forma de agradecer el tiempo que han dedicado a colaborar.

Como metodología, he elegido dos sistemas internacionales habituales que disponen de versiones aplicadas en España. Para observar y registrar lo que ocurre en el entrenamiento, y especialmente las acciones de los entrenadores, dirigidas a jugadores individuales o al conjunto. El sistema de observación incluye una breve descripción de las características del equipo y de los entornos en que se desarrollará la investigación (composición de los equipos, horarios y ubicación del entrenamiento, y desarrollo de las actividades).

Respecto a la repercusión sobre los jugadores, he optado por un cuestionario de ‘escalas’ para aplicar antes y después del entrenamiento, porque facilita la expresión numérica de cada factor y el análisis de los datos recogidos¹⁵⁶. He descartado las dos escalas de desempeño profesional de los deportistas, para centrarme en tres factores: el control del estrés, la motivación y la cohesión de equipo. Son los que definen el bienestar de cualquier persona que practica un deporte, y determinan que una persona mantenga la práctica del deporte fuera del ámbito profesional.

154 Iturbide (2008), págs. 165-218.

155 Cecchini y otros (2004), págs. 104-109; Cervelló y otros (1999), págs. 7-21.

156 Gimeno y otros (2001), Pág. 93-113.

Fundamento teórico

Existen varios instrumentos científicos para evaluar los factores que influyen en el rendimiento deportivo. En esta monografía nos centramos en tres factores que relacionan psicología y rendimiento, definidos en numerosos estudios junto con herramientas que permiten analizarlos de manera fiable.

Uno de los instrumentos disponibles es el cuestionario “Características psicológicas relacionadas con el rendimiento deportivo (CPRD)”¹⁵⁷. Contiene escalas aplicables a deportistas de cualquier especialidad para analizar los cinco factores que más influyen en su rendimiento. (Gimeno 2001:93)

De estos cinco seleccionamos los tres factores que más se adaptan a un deporte de equipo aficionado. El primer factor que analizamos, el control de estrés, define algunas características de la reacción de cada deportista (concentración, confianza, tensión) en entrenamientos y competiciones. También recoge situaciones relacionadas con el deporte que generan estrés: el día anterior a una competición, los momentos previos, el desarrollo de la misma, la sensación de cometer un error, pasar un mal entrenamiento, sufrir una lesión, etc. Un resultado elevado en este factor indica que el deportista cuenta con recursos psicológicos para enfrentarse al estrés causado por la actividad deportiva. (Gimeno 2001: 98)

El segundo factor es la motivación. Incluye el interés de las personas por entrenar y superarse, la capacidad para ponerse objetivos y conseguirlos, la importancia del deporte en su vida, y cómo valora los beneficios que le proporciona el deporte. (Gimeno 2001:99)

El tercer factor es la cohesión de equipo. Recoge la relación del deportista con los otros miembros del equipo, el grado de individualismo, y cómo valora el espíritu de equipo. (Gimeno 2001:99)

Descartamos dos factores del cuestionario CPRD, (la influencia de la evaluación del rendimiento y la habilidad mental), porque sus escalas están orientadas al deporte profesional (Gimeno 2001: 99)

Para la observación y análisis del entrenamiento nos centramos en la gestión del entrenador que lo dirige. “Si el entrenador gestiona bien, lo más probable es que el deporte resulte beneficioso; si lo hace mal, que sea perjudicial. El acierto en los aspectos meramente deportivos (físico, técnico, táctico) contribuye al progreso de los deportistas y, por esa vía, a su satisfacción, autoconfianza, motivación y continuidad.” (Buceta, 2015: 235)

Para observar la acción del entrenador y cómo influye en los factores de rendimiento, hemos encontrado varias herramientas científicas usadas habi-

157 Gimeno y otros (2001), Pág. 103-113.

tualmente. En el Sistema de Evaluación Conductual de los Entrenadores (SECE/CBAS), la observación sistemática de la conducta del entrenador se recoge en una hoja de registro de sus interacciones con el equipo. (Iturbide, 2008: 205)

El sistema define doce categorías que distinguen entre conductas reactivas y espontáneas. Las reactivas tienen lugar en respuesta a una acción de los jugadores, y pueden ser de refuerzo, de no refuerzo o punitivas. (Iturbide, 2008: 205)

Las respuestas del entrenamiento cuando se producen errores por parte de un jugador pueden ser de aliento contingente al error, de instrucción técnica contingente al error, o punitiva. Otras opciones son la Instrucción técnica punitiva, que combina las dos anteriores, o ignorar los errores. Ante conductas inadecuadas, se pueden producir respuestas de mantenimiento del control. (Iturbide, 2008: 205-207)

Las conductas espontáneas, iniciadas por el propio entrenador, se clasifican como instrucción técnica general, aliento general, comunicación general u organización. Cada una de las conductas se identifica mediante unas siglas que permiten identificarlas en las tablas y gráficos (Iturbide, 2008:207)¹⁵⁸

Las conductas reactivas son las que se realizan en respuesta a una acción de los jugadores. Pueden ser respuestas ante ejecuciones deseables, como el refuerzo (R): una reacción positiva (verbal o no) ante el buen juego o el esfuerzo realizado. También pueden ser de No-Refuerzo (NR), cuando el entrenador fracasa en la emisión de una respuesta positiva ante una buena acción.

Si se trata de respuestas ante errores, se pueden clasificar como aliento contingente al error (AE), si se da ánimo a un jugador tras un error, de instrucción técnica contingente al error (ITE) si se demuestra al jugador cómo corregir el error cometido, o punitiva (P), una respuesta negativa, sea verbal o no, ante un error cometido. Otras opciones son la Instrucción técnica punitiva (ITE+P), que tiene como objetivo mostrar cómo evitar el error, pero se enuncia de forma punitiva u hostil, o ignorar los errores (IE) cuando el entrenador fracasa en la emisión de respuesta frente al error del jugador.

Ante conductas inadecuadas, se pueden producir respuestas de mantenimiento del control (MC): son reacciones que pretenden mantener o restablecer el orden en el entrenamiento.

Las espontáneas, las que decide el propio entrenador, se clasifican según su relación con el entrenamiento o el juego. Una instrucción técnica general

158 Una descripción más detallada de cada una de estas categorías puede encontrarse en el Apéndice 1: Tablas del Sistema de Evaluación Conductual de los Entrenadores (SECE/CBAS). (Iturbide 2008: 206 y ss)

(ITG): es una instrucción espontánea que se da con respecto a cuestiones técnicas y estratégicas del deporte, sin relación con un error cometido. Una acción de aliento general (AG) es una muestra de entusiasmo que realiza el entrenador de forma espontánea. También se dan acciones o conductas de organización (O), para estructurar el juego asignando tareas, responsabilidades o posiciones.

Se consideran irrelevantes para el juego las acciones de comunicación general (CG): interacciones que promueve el entrenador con los jugadores y no tienen que ver con la actividad deportiva. En este caso, aunque no sea considerado así en este sistema de análisis, todas las interacciones del entrenador son relevantes porque pueden afectar al control del estrés, la motivación y la cohesión del equipo, que estamos analizando.

Esta clasificación facilita observar diferentes entrenamientos y registrar las acciones equilibradamente. También permite relacionar las conductas de los entrenadores con elementos del rendimiento de los jugadores y el equipo. Este sistema, combinado con el trabajo con cada jugador al principio y al final del entrenamiento nos facilitará entender lo que ocurre en cada sesión, analizar las respuestas de los equipos y tener una referencia estructurada para los datos. (Iturbide, 2008:208)

Además de registrar correctamente las conductas, buscamos referencias del análisis que podemos extraer de ellas. ¿Qué tipo de refuerzo realizan los entrenadores que obtienen mejores resultados? ¿Se dirigen a todos los miembros del equipo, o específicamente a una sola persona? ¿Se orientan a mantener el clima del grupo o a ofrecer instrucciones técnicas? (Iturbide 2008: 208)

Existen referencias que relacionan los resultados de un entrenamiento con la creación de un “clima de control” que genera una buena relación entre el grupo y el entrenador, orientando a los jugadores a un buen rendimiento mediante refuerzo positivo. (Buceta, 2015: 152)

El Sistema de Observación del Refuerzo Social¹⁵⁹ recoge ocho categorías que describen los refuerzos sociales que el entrenador utiliza con sus deportistas, y ofrece un formulario específico para analizar cada entrenamiento. Las categorías pueden ser de Refuerzo específico positivo (RE+), cuando trata de tranquilizar, animar o reforzar positivamente a un jugador, o de Refuerzo general positivo (RG+), cuando se dirigen a todo el equipo. (Iturbide, 2008: 210)

Mediante la Punición específica o general, el entrenador amonesta a un jugador o a todo el equipo, y las instrucciones técnicas pueden ser específicas o generales. , y hay otras dos categorías, Mantenimiento de control (MC) para

159 Fue creado en 1979 por G.C. Roberts y otros, distingue las acciones específicas (dirigidas a un solo jugador) de las generales (a todo el grupo o equipo) (Iturbide 2008:208)

atajar las incidencias, y Organización (O), que son instrucciones neutras que permiten estructurar el trabajo del equipo. Para facilitar la observación, el SORS nos facilita un modelo de ficha que permite comparar fácilmente las categorías entre diferentes entrenamientos. (Iturbide, 2008:210)

Con estas tres herramientas, aplicadas a distintos equipos de rugby durante entrenamientos en condiciones similares, nos planteamos analizar la influencia que tiene el desarrollo del entrenamiento, y en concreto las acciones de las personas que lo dirigen, sobre cómo los jugadores y las jugadoras perciben individualmente los factores de control de estrés, motivación y cohesión de equipo.

Investigación

Hemos practicado el mismo sistema de observación y test en los entrenamientos de tres equipos diferentes, realizados durante la misma semana en dos clubes de una misma zona geográfica, con un rango de edad amplio pero similar en todos ellos.

Pedimos a 45 jugadores y jugadoras de rugby de dos clubes diferentes que completen antes y después de un entrenamiento un formulario de 34 preguntas extraídas del cuestionario “Características psicológicas relacionadas con el rendimiento deportivo (CPRD)¹⁶⁰”, (Gimeno, Buceta y Pérez-Llanta: 2001).

Elegimos en este cuestionario las escalas diseñadas para medir tres factores: el control de estrés, la motivación y la cohesión de equipo. Se lleva a cabo un análisis de los resultados de este cuestionario de acuerdo con las pautas del propio test y se comparan los resultados de acuerdo con las escalas del estudio que tomamos como referencia.

El objetivo es determinar si existe una influencia de la práctica de los entrenamientos en la motivación, el control de estrés y la cohesión de los equipos. Para ello combinamos la aplicación del cuestionario con la observación del entrenamiento, mediante la ficha de observación de reforzadores sociales del Sistema de Evaluación Conductual de los Entrenadores (SECE/CBAS), que nos permite clasificar en distintas categorías la acción de los entrenadores y cuantificar el número de veces que se produce cada una de ellas durante la sesión.

El cuestionario se aplica en la tercera semana de diciembre de 2016, en los últimos entrenamientos del primer trimestre de la temporada en cada uno

160 Gimeno, F., Buceta, J.M., Pérez-Llanta, M.C. (2001) Características psicológicas relacionadas con el rendimiento deportivo (CPRD): características psicométricas. *Análise Psicológica* (2001), 1 (XIX), Pág. 93-113.

de los equipos. Existe relación entre ellos (dos jugadoras compartieron equipo mixto durante la temporada anterior, y actualmente forman parte del femenino), cada uno de ellos, además de la edad y el género, tiene características diferentes. El equipo sub 16 ha estado unido desde categorías anteriores, mientras que en el femenino hay muchas incorporaciones recientes. El equipo senior cuenta con jugadores muy experimentados pero no tienen una trayectoria común tan sólida como el sub 16. Esta diversidad es útil para analizar equipos aficionados.

Siguiendo las indicaciones del estudio de referencia, observamos los entrenamientos y recogemos los resultados en las siguientes fichas.

Ficha 1. Observación de reforzadores sociales 1. Equipo senior	
Nombre del observador	Paloma Gonzalo de la Banda
Deporte	Rugby XV
Equipo	Senior Soto del Real Rugby Club
Nombre del entrenador	Ignacio Hacar y Domingo Pérez
Fecha y hora	15 de diciembre 2016, 19:00-21:00
Lugar	Pabellón municipal de Soto del Real. Campo de fútbol 'Amancio Amaro'
Categorías	Ocurrencias
RE+	7
RG+	10
PE	5
PG	4
IET	6
IGT	16
MC	0
O	11
Observaciones:	Participan 19 jugadores. Se separan durante la mayor parte 12 del entrenamiento en dos grupos por especialidades (delanteros y tres cuartos). El calentamiento lo realizan los jugadores autónomamente sin intervención de los entrenadores. En la última parte del entrenamiento se unen los dos grupos y practican en conjunto las jugadas entrenadas por especialidades. Los entrenadores, hacia el final del entrenamiento, se dirigen a los jugadores con mensajes sobre el partido que tendrá lugar ese fin de semana.

Ficha 2. Observación de reforzadores sociales 2. Equipo infantil sub 16	
Nombre del observador	Paloma Gonzalo de la Banda
Deporte	Rugby XV
Equipo	Infantil (Sub 16) Soto del Real Rugby Club
Nombre del entrenador	Javier Carlos de Isusi
Fecha y hora	16 de diciembre 2016, 19:00-21:00
Lugar	Pabellón municipal de Soto del Real. Campo de fútbol 'Amancio Amaro'
Categorías	Ocurrencias
RE+	5
RG+	12
PE	3
PG	5
IET	9
IGT	11
MC	1
O	5
Observaciones:	Participan 16 jugadores. El calentamiento lo realizan los jugadores autónomamente sin intervención de los entrenadores. Tanto el entrenador como varios jugadores comentan en voz alta que este entrenamiento no ha sido especialmente positivo, y lo atribuyen a la falta de concentración o implicación.

Ficha 2. Observación de reforzadores sociales 3. Equipo femenino	
Nombre del observador	Paloma Gonzalo de la Banda
Deporte	Rugby XV
Equipo	Femenino Senior Club de Rugby Tres Cantos
Nombre del entrenador	Alberto Daimiel
Fecha y hora	20 de diciembre 2016, 20:30-22:15
Lugar	Campo de Tres Cantos. Polideportivo de La Luz.

Categorías	Ocurrencias
RE+	3
RG+	4
PE	2
PG	3
IET	7
IGT	5
MC	0
O	5
Observaciones:	Participan 10 jugadoras. El calentamiento lo realizan las jugadoras autónomamente sin intervención del entrenador. Durante los estiramientos finales, varias jugadoras comentan que el entrenamiento ha sido satisfactorio.

Los resultados numéricos de las fichas se muestran en el gráfico 1, que permite comparar el número de ocurrencias de cada reforzador social en los distintos entrenamientos.



El número de ocurrencias en el entrenamiento del equipo femenino es en general menor que los de los otros equipos. En todos los casos el número de refuerzos generales positivos supera al de refuerzos específicos: el aliento del entrenador se dirigen más veces al conjunto que a un jugador concreto. En todos los equipos el número de puciones, específicas o generales, es menor que el de refuerzos positivos. El entrenamiento senior es el único en el que encontramos más puciones generales que específicas. En todos los entrena-

mientos las puniciones representan un número muy reducido (entre 2 y 5 en total).

En el equipo femenino, el número de instrucciones técnicas específicas (a una jugadora) es ligeramente superior que el de generales, mientras que en los otros equipos se dirigen más al conjunto. El mayor número de ocurrencias en todos los equipos son instrucciones técnicas o de organización (neutras). Las ocurrencias de mantenimiento de control son inexistentes o mínimas: se produce una en el entrenamiento del equipo sub 16, y ninguna en el resto.

Además de la observación, el procedimiento en cada entrenamiento era pedir a cada participante que rellene al principio y al final dos cuestionarios con las mismas preguntas, extraídas del CPRD. La apariencia del cuestionario era diferente por el color del papel y el orden de las preguntas.¹⁶¹ (Gimeno 2001:103-110)

El análisis de los datos busca entender en qué medida influyen los entrenamientos observados en la percepción de las jugadoras y jugadores sobre su control del estrés, su motivación y la cohesión del equipo. Contamos con 45 respuestas, que analizamos de acuerdo con los baremos del CPRD. (Gimeno 2001:111)

Recogemos los datos de los dos cuestionarios. Calculamos la media y la desviación típica para cada factor analizado, antes y después del entrenamiento. A los baremos establecidos en el CPRD añadimos un cálculo de porcentaje para cada factor, que nos permite comparar la cantidad de puntos obtenidos respecto al máximo posible.

La media de edad de los participantes es de 19 años y medio. Los jugadores más jóvenes tienen 14 años, y el mayor, 47. Han participado en la investigación 35 jugadores y 10 jugadoras.

En la Tabla se resumen los datos obtenidos.

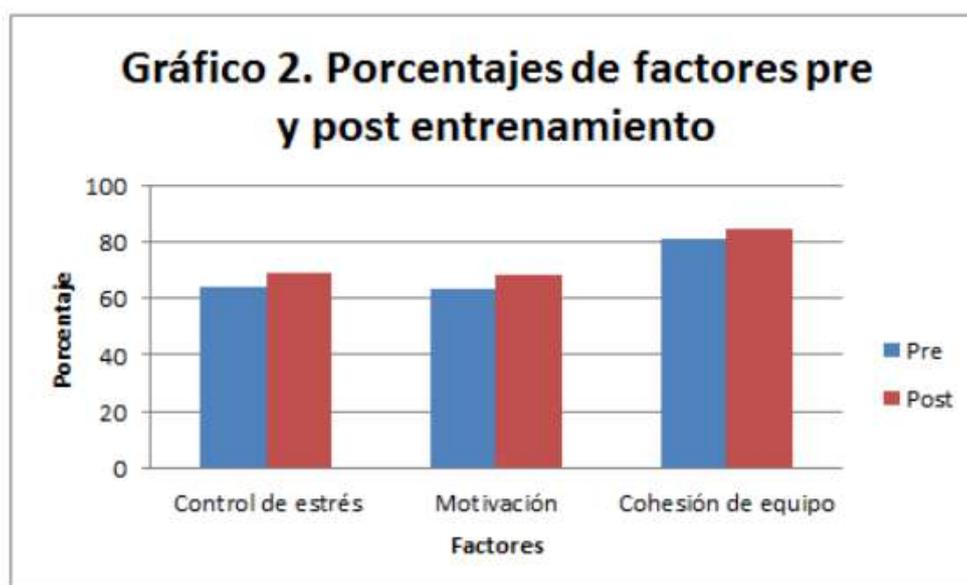
	Control de estrés Pre	Control de estrés Post	Motivación Pre	Motivación Post	Cohesión de Equipo Pre	Cohesión de Equipo Post
Valor máximo posible	80	80	32	32	24	24
Media	51,33	55	20,18	21,84	19,51	20,40
Desviación típica	11,64	9,84	4,69	4,79	2,98	2,90
Porcentaje	64,16	68,75	63,05	68,26	81,29	85

161 Los dos cuestionarios se reproducen íntegramente en el Apéndice 3.

La media permite comparar cada valor antes y después del entrenamiento, y ver que se produce un aumento en todos los factores, pero no expresa el peso de cada una de las escalas respecto al total. Por eso incluimos como referencia valor máximo posible para cada factor.

La desviación típica muestra poca dispersión de datos, con cierta homogeneidad antes y después del entrenamiento. En el factor de control de estrés se aprecia una mayor dispersión antes del entrenamiento, que se reduce ligeramente después.

Los datos de porcentaje ofrecen la relación entre resultados obtenidos respecto al máximo de puntos posible.



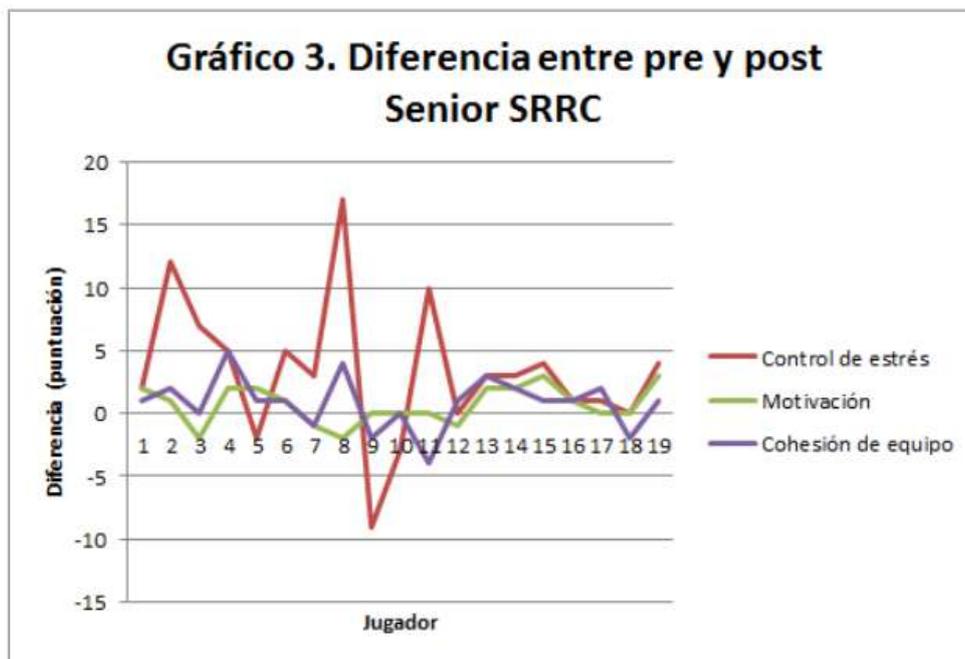
Los porcentajes de los tres factores que analizamos son elevados antes y después del entrenamiento. El factor con menos puntuación tiene un 63% y el mayor un 85%. Todos los resultados son superiores en porcentaje tras el entrenamiento. Se producen incrementos entre un 4% y un 5% entre las valoraciones previas y las posteriores.

El mayor incremento de porcentaje se produce en el factor de motivación, seguido por el de control de estrés. El incremento ligeramente menor se produce en los datos sobre cohesión de equipo, factor que muestra resultados más elevados tanto al inicio como al final del entrenamiento, siempre por encima del 80%.

Nos interesa analizar qué ocurre en cada equipo. Estos gráficos los obtenemos calculando las diferencias de cada jugador o jugadora del equipo en el puntaje natural de los formularios, por lo que no sirven para comparar los tres factores entre ellos. Pretendemos obtener una representación de las diferen-

cias de percepción expresadas por cada jugador antes y después del entrenamiento.

En el gráfico siguiente tenemos los datos del equipo senior.

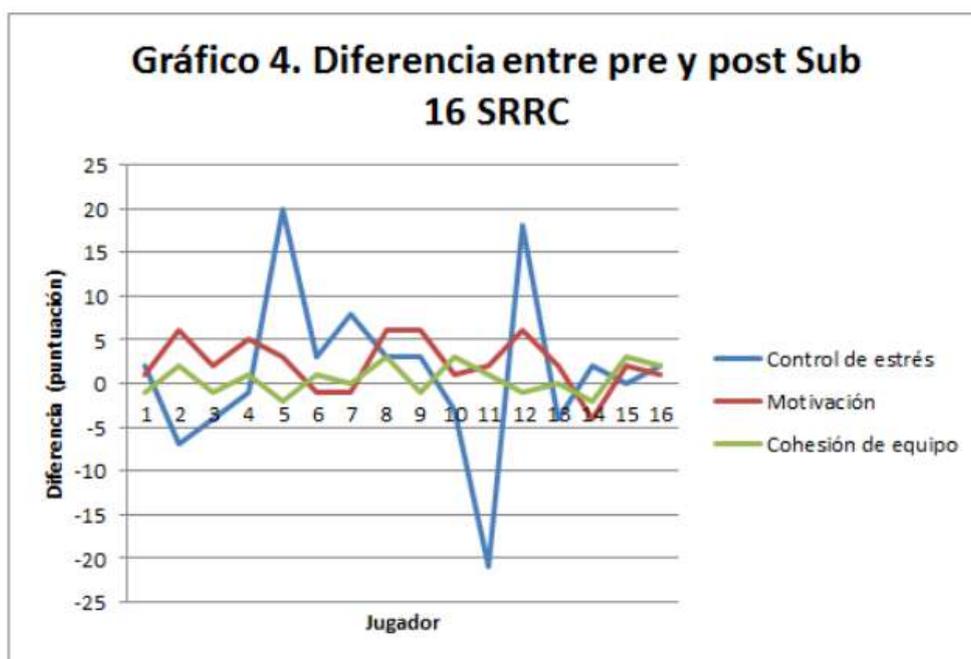


Tras el entrenamiento sólo hay dos jugadores que muestran una variación negativa en su percepción del control de estrés, mientras que 3 experimentan variaciones positivas de entre 10 y 17 puntos. El resto muestra subidas moderadas.

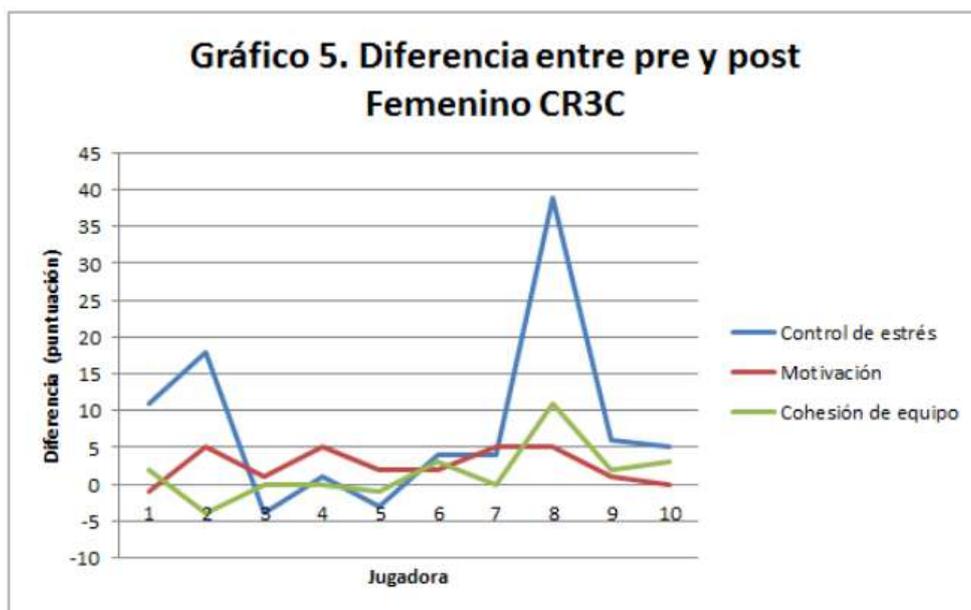
En motivación y cohesión de equipo las diferencias son ligeras, y mayoritariamente positivas, sin picos o valles superiores a los 5 puntos. Entre 19 jugadores, sólo hay 3 que tienen resultados inferiores en motivación al acabar el entrenamiento, y 4 que presentan diferencias ligeramente negativas en cohesión de equipo.

En el gráfico 4 observamos que en el equipo sub 16 las grandes diferencias se dan, de nuevo, en los resultados referentes al control de estrés. La mayoría presentan una ligera diferencia positiva, existen dos picos cercanos a los 20 puntos de diferencia positiva, y sólo uno similar en diferencia negativa. De 16 jugadores, sólo cuatro más presentan diferencias negativas, todas muy cerca del eje.

El equipo sub 16 presenta también pequeñas diferencias, en general positivas, en los factores de motivación y cohesión de equipo antes y después del entrenamiento.



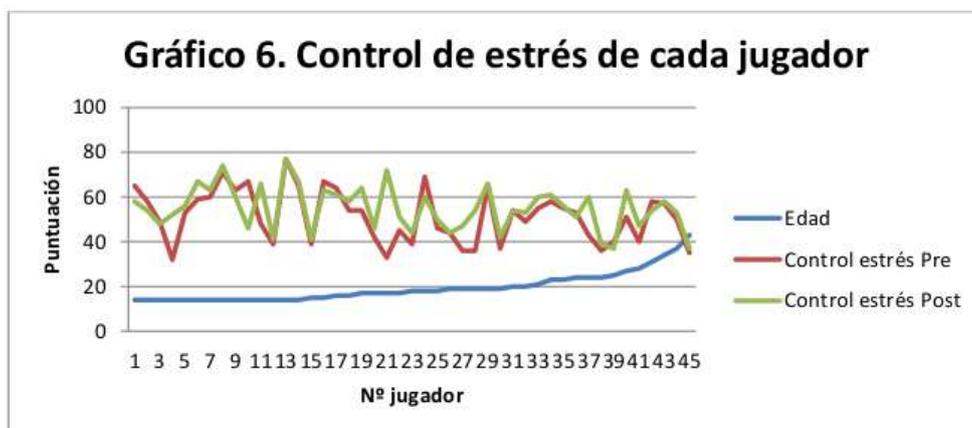
En el gráfico siguiente podemos ver las diferencias entre los resultados del equipo femenino.



Hay dos picos significativos en las diferencias de resultados de control de estrés, uno de 15 y otro de casi 40 puntos (que este factor se analiza sobre un máximo de 80), y sólo dos resultados ligeramente por debajo del eje, con valores negativos inferiores a cinco puntos. La mayoría de las jugadoras reflejan una diferencia positiva discreta. La motivación muestra diferencias positi-

vas en la práctica totalidad de las jugadoras, y la cohesión de equipo sólo presenta dos resultados negativos sobre diez jugadoras, con diferencias entre 4 y 1 puntos negativos sobre 24 que sería el máximo de puntos en esta escala.

Tras analizar los factores por equipos, podemos hacerlo atendiendo a la edad de los jugadores.



En el factor de control de estrés se aprecia que la diferencia de puntuación entre el cuestionario previo y el posterior al entrenamiento es más pronunciada en los jugadores menores de 30 años, y que se aproxima en el grupo de mayor edad (31-47 años).

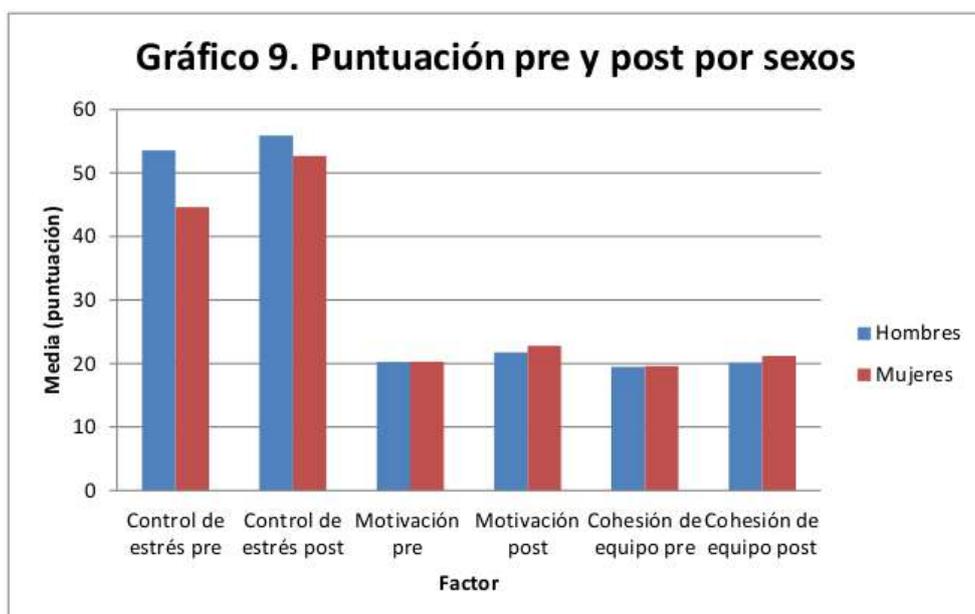


En el factor motivación la situación es similar, pero la diferencia entre los grupos de edad es menos pronunciada.

Con respecto al factor de cohesión de equipo, se aprecian resultados bastante homogéneos en el grupo de los jugadores más jóvenes y en el de los mayores. En la zona central (entre 18 y 29 años) existe menos proximidad entre los resultados previos y posteriores.



Al contar con datos de jugadores y jugadoras, es posible comparar las puntuaciones por sexos.



En los dos casos las puntuaciones aumentan en el test posterior al entrenamiento. En el factor de control de estrés, los hombres presentan puntuaciones más altas que las mujeres tanto antes como después. Pero la diferencia del equipo femenino entre los datos previos y los posteriores es mayor.

En el factor de motivación los dos grupos presentan puntuaciones prácticamente iguales en el test previo al entrenamiento. En el posterior, ambos aumentan pero la diferencia es mayor en el grupo de las mujeres. Y prácticamente lo mismo ocurre con las puntuaciones del factor de cohesión de equipo.

Una de las posibles limitaciones de este estudio es la dificultad para estandarizar elementos relacionados con los factores estudiados. Aunque nos

hemos ceñido a un modelo científicamente comprobado con un análisis matemático fiable, trabajamos con la subjetividad de los deportistas. En el momento de rellenar los cuestionarios pueden influir situaciones no necesariamente relacionadas con la actividad deportiva que afectan a las respuestas, y por lo tanto, al resultado del cuestionario.

Conclusiones

Para saber en qué medida influye el entrenamiento en factores de rendimiento deportivo: la motivación, la cohesión de equipo y el control de estrés, en un deporte no profesional como el rugby, hemos observado de forma sistemática los entrenamientos de acuerdo a unas categorías científicamente establecidas, y las hemos puesto en relación con las percepciones expresadas por los participantes mediante un sistema científico.

Nos planteábamos al inicio de la investigación ¿qué tipo de refuerzo realizan los entrenadores que obtienen mejores resultados? ¿Se dirigen a todos los miembros del equipo, o específicamente a una sola persona? ¿Se orientan a mantener el clima del grupo o a ofrecer instrucciones técnicas? La observación de los entrenamientos y su representación gráfica nos muestran que éstos se desarrollan sin incidencias negativas, y que la mayoría de las indicaciones de los entrenadores son técnicas (neutras) o de refuerzo positivo. También que se dirigen más al conjunto que a una persona en concreto.

Al comparar los resultados de los cuestionarios realizados antes y después del entrenamiento encontramos mejoras en los tres factores: las jugadoras y jugadores perciben que tras el entrenamiento controlan mejor su estrés, se sienten más motivados y también más integrados como equipo.

Respecto a las escalas utilizadas para medir estos factores, vemos que en todos los equipos el nivel inicial está entre un 63% y un 81%. Podemos concluir que el grado de autocontrol, motivación y cohesión inicial es muy bueno al inicio, y que el entrenamiento contribuye a afianzarlo y mejorarlo en todos los equipos.

No existen grandes variaciones de resultados, independientemente de que se trate de jugadores adolescentes o adultos, hombres o mujeres, los resultados son bastante homogéneos. Hay más diferencias dentro de cada equipo entre determinados jugadores que los conjuntos. En general, todos los datos se aproximan entre sí, a pesar de la diversidad de edades y sexos.

El factor donde se producen dispersiones más significativas es el control de estrés, especialmente en el cuestionario inicial. Aunque se dan casos individuales en los que el resultado es inferior después del mismo, la mayoría de las diferencias, especialmente en el equipo femenino, son significativamente posi-

tivas, tanto al analizar las puntuaciones del equipo, como al compararlas con los jugadores masculinos. Hay muchos elementos que pueden afectar al control de estrés, y es relativamente normal que se den diferencias marcadas, ya es el factor más claramente subjetivo.

Donde se aprecia una mayor diferencia es en la motivación. Comienza con unos resultados iniciales muy positivos, y el entrenamiento contribuye a afianzarlo. Los jugadores de varios equipos valoraban el entrenamiento positivamente (femenino) o con críticas constructivas para mejorar en futuras ocasiones (sub 16). En ningún caso un entrenamiento considerado insatisfactorio desmotivaba a los jugadores. Al analizar la motivación por edades, vemos cómo los grupos de jugadores más jóvenes y los mayores presentan resultados más homogéneos entre sí que los del centro de la tabla.

Destaca por sus resultados más elevados (81%-85%) el factor de cohesión de equipo. No es el que más aumenta tras el entrenamiento, pero experimenta una subida apreciable, confirma las expectativas de los jugadores y contribuye efectivamente al bienestar del conjunto. Los jugadores más jóvenes (sub 16) presentan resultados muy homogéneos en cohesión de equipo antes y después del entrenamiento. Esto puede relacionarse con el hecho de que cuentan con una larga trayectoria como equipo a pesar de su juventud.

Cuando analizamos en qué medida afectan los entrenamientos a unos factores concretos del bienestar de las personas que participan en ellos, nos encontramos con que disponemos de herramientas válidas para cualquier deporte o entrenamiento de equipo, que nos ofrecen un conjunto de datos que indican con claridad que la influencia del entrenamiento es positiva para todos los factores y en los tres equipos analizados.

Esto permite concluir que un entrenamiento con más refuerzos positivos que puniciones, tanto individuales como generales, produce mejores resultados de bienestar y mejores expectativas de rendimiento en los jugadores de todos los equipos.

Referencias y bibliografía

- Buceta, J.M, (2015). *Mi hijo es el mejor, y además es mi hijo*. Madrid: Dykinson, S.L., 432.
- Cecchini, J.A., González, C., y otros. (2004). *Relaciones entre clima motivacional, la orientación de meta, la motivación intrínseca, la auto-confianza, la ansiedad y el estado de ánimo en jóvenes deportistas*. *Psicode-ma*. Vol. 16, no 1, pp 104-109.
- Cervelló, E., Escartí, A. y otros. (1999). *Relaciones entre la orientación de meta disposicional y la satisfacción con los resultados deportivos, las*

creencias sobre las causas de éxito en deporte y la diversión con la práctica deportiva. Revista de Psicología del Deporte. Vol. 8, nº 1, pp 7-19.

- Gimeno, F., Buceta, J.M., Pérez-Llantada, M.C. (2001). *Características psicológicas relacionadas con el rendimiento deportivo (CPRD): características psicométricas.* Análise Psicológica (2001), 1 (XIX), Pág. 93-113. Disponible en: <https://ddd.uab.cat/record/62957>
- Iturbide, L.M. (2008/12). *Psicología del deporte.* Universidad del País Vasco (UPV-EHU). Capítulo IV: *Herramientas básicas de evaluación en Psicología del Deporte.* Págs. 165-227. Disponible en: https://ocw.ehu.eus/file.php/125/psicol_deporte/contenidos/la-evaluacion-en-psicologia-del-deporte.pdf

Apéndices

Apéndice 1: Tablas del Sistema de Evaluación Conductual de los Entrenadores (SECE/CBAS)

CONDUCTAS REACTIVAS	
Respuestas ante ejecuciones deseables:	
R	-Refuerzo (R): reacción positiva (verbal o no) ante el buen juego o el esfuerzo realizado
NR	-No-Refuerzo (NR): Fracaso en la emisión de una respuesta positiva ante una buena acción
Respuestas ante errores:	
AE	-Aliento contingente al error (AE): ánimo proporcionado a un jugador tras un error.
ITE	-Instrucción técnica contingente al error (ITE): demostrar al jugador cómo corregir el error cometido
P	-Punitiva (P): respuesta negativa, sea verbal o no, ante un error cometido
ITE+P	-Instrucción técnica punitiva (ITE+P): instrucción técnica que sigue a un error, pero dada de forma punitiva u hostil
IE	-Ignorar los errores (IE): fracaso en la emisión de respuesta frente al error del jugador
Respuestas ante conductas inadecuadas:	
MC	-Mantenimiento del control (MC): Reacciones encaminadas a mantener o restablecer el orden entre los miembros del equipo
CONDUCTAS ESPONTÁNEAS	
Relacionadas con el juego:	
ITG	Instrucción técnica general (ITG): instrucción espontánea referente a cuestiones técnicas y estratégicas del deporte practicado (no con posterioridad a un error)
AG	Aliento general (AG): entusiasmo y aliento que se muestra de forma espontánea sin necesidad de que le preceda un error
O	Organización (O): conducta administrativa que determina la organización del juego mediante la asignación de tareas, responsabilidades, posiciones, etc.
Irrelevantes para el juego:	
CG	Comunicación general (CG): interacciones con los jugadores no relacionadas con el desarrollo de la actividad deportiva o el juego

Apéndice 2: Ficha de observación de los reforzadores sociales

Fichas de observación de reforzadores sociales	
Nombre del observador	
Deporte	
Equipo	
Nombre del entrenador	
Fecha y hora	
Lugar	
Categorías	Ocurrencias
RE+	
RG+	
PE	
PG	
IET	
IGT	
MC	
O	
Observaciones:	

Apéndice 3: cuestionario previo al entrenamiento

Nombre..... Edad.....

		Totalmente en desacuerdo					Totalmente de acuerdo				
1	Suelo tener problemas concentrándome mientras juego	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	Tengo una gran confianza en mi técnica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	Rara vez me encuentro tan tenso/a como para que mi tensión interfiera negativamente en mi rendimiento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	En la mayoría de los partidos confío en que lo haré bien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	No se necesita mucho para que se debilite mi confianza en mí mismo/a	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12	A menudo estoy “muerto/a de miedo” en los momentos anteriores al comienzo de mi participación en un partido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13	Cuando cometo un error me cuesta olvidarlo para concentrarme rápidamente en lo que tengo que hacer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14	Cualquier pequeña lesión o un mal entrenamiento puede debilitar mi confianza en mí mismo/a	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17	Durante mi actuación en un partido mi atención parece fluctuar una y otra vez entre lo que tengo que hacer y otras cosas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19	Tengo frecuentes dudas respecto a mis posibilidades de hacerlo bien en un partido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20	Gasto mucha energía intentando estar tranquilo antes de que comience un partido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21	Cuando comienzo haciéndolo mal mi confianza baja rápidamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24	Generalmente puedo seguir jugando con confianza, aunque se trate de una de mis peores actuaciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
26	Mi confianza en mí mismo/a es muy inestable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30	Soy eficaz controlando mi tensión	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
32	Tengo fe en mí mismo/a	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
36	Cuando cometo un error durante un partido suele preocuparme lo que piensen otras personas como el entrenador, los compañeros de equipo o alguien que esté entre los espectadores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
41	A menudo pierdo la concentración durante un partido por preocuparme o ponerme a pensar en el resultado final	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
43	Me concentro con facilidad en aquello que es lo más importante en cada momento de un partido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
54	Suelo confiar en mí mismo/a aún en los momentos más difíciles de un partido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

		Totalmente en desacuerdo					Totalmente de acuerdo				
4	Algunas veces no me encuentro motivado/a por entrenar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15	Establezco metas u objetivos que debo alcanzar y normalmente las consigo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
29	En este momento lo más importante en mi vida es hacerlo bien en mi deporte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
31	Mi deporte es toda mi vida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
33	Suelo encontrarme motivado/a por superarme día a día	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
39	No merece la pena dedicar tanto tiempo y esfuerzo como yo le dedico al deporte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
49	Durante los entrenamientos suelo estar muy concentrado/a en lo que tengo que hacer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
55	Estoy dispuesto/a a cualquier esfuerzo por ser cada vez mejor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	Me llevo muy bien con otros miembros del equipo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11	Me importa más mi propio rendimiento que el rendimiento del equipo (más lo que tengo que hacer yo que lo que tiene que hacer el equipo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18	Me gusta trabajar con mis compañeros de equipo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22	Pienso que el espíritu de equipo es muy importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27	Cuando mi equipo pierde me encuentro mal con independencia de mi rendimiento individual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
38	Creo que la aportación específica de todos los miembros de un equipo es sumamente importante para la obtención del éxito del equipo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Apéndice 4: cuestionario posterior al entrenamiento

Nombre..... Edad.....

		Totalmente en desacuerdo			Totalmente de acuerdo		
1	Suelo tener problemas concentrándome mientras juego	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	Tengo una gran confianza en mi técnica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	Algunas veces no me encuentro motivado/a por entrenar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	Me llevo muy bien con otros miembros del equipo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	Rara vez me encuentro tan tenso/a como para que mi tensión interfiera negativamente en mi rendimiento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	En la mayoría de los partidos confío en que lo haré bien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	No se necesita mucho para que se debilite mi confianza en mí mismo/a	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11	Me importa más mi propio rendimiento que el rendimiento del equipo (más lo que tengo que hacer yo que lo que tiene que hacer el equipo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12	A menudo estoy “muerto/a de miedo” en los momentos anteriores al comienzo de mi participación en un partido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13	Cuando cometo un error me cuesta olvidarlo para concentrarme rápidamente en lo que tengo que hacer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14	Cualquier pequeña lesión o un mal entrenamiento puede debilitar mi confianza en mí mismo/a	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15	Establezco metas u objetivos que debo alcanzar y normalmente las consigo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17	Durante mi actuación en un partido mi atención parece fluctuar una y otra vez entre lo que tengo que hacer y otras cosas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18	Me gusta trabajar con mis compañeros de equipo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19	Tengo frecuentes dudas respecto a mis posibilidades de hacerlo bien en un partido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20	Gasto mucha energía intentando estar tranquilo antes de que comience un partido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21	Cuando comienzo haciéndolo mal mi confianza baja rápidamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22	Pienso que el espíritu de equipo es muy importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24	Generalmente puedo seguir jugando con confianza, aunque se trate de una de mis peores actuaciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
26	Mi confianza en mí mismo/a es muy inestable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

		Totalmente en desacuerdo				Totalmente de acuerdo
27	Cuando mi equipo pierde me encuentro mal con independencia de mi rendimiento individual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
29	En este momento lo más importante en mi vida es hacerlo bien en mi deporte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30	Soy eficaz controlando mi tensión	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
31	Mi deporte es toda mi vida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
32	Tengo fe en mí mismo/a	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
33	Suelo encontrarme motivado/a por superarme día a día	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
36	Cuando cometo un error durante un partido suele preocuparme lo que piensen otras personas como el entrenador, los compañeros de equipo o alguien que esté entre los espectadores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
38	Creo que la aportación específica de todos los miembros de un equipo es sumamente importante para la obtención del éxito del equipo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
39	No merece la pena dedicar tanto tiempo y esfuerzo como yo le dedico al deporte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
41	A menudo pierdo la concentración durante un partido por preocuparme o ponerme a pensar en el resultado final	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
43	Me concentro con facilidad en aquello que es lo más importante en cada momento de un partido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
49	Durante los entrenamientos suelo estar muy concentrado/a en lo que tengo que hacer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
54	Suelo confiar en mí mismo/a aún en los momentos más difíciles de un partido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
55	Estoy dispuesto/a a cualquier esfuerzo por ser cada vez mejor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Apéndice 5: Tablas

Tabla 8.5.1 Resultados de cada jugador en los factores analizados antes y después del entrenamiento							
Jugador	Edad	Control estrés Pre	Control estrés Post	Motivación Pre	Motivación Post	Equipo Pre	Equipo Post
1	14	65	58	17	23	18	20
2	14	58	54	22	24	21	20
3	14	49	48	15	20	17	18
4	14	32	52	20	23	20	18
5	14	53	56	16	15	22	23
6	14	59	67	25	24	19	19
7	14	60	63	15	21	18	21
8	14	71	74	24	30	19	18
9	14	63	60	21	22	21	24
10	14	67	46	22	24	21	22
11	14	48	66	22	28	22	21
12	14	39	41	28	24	18	16
13	14	77	77	28	30	16	19
14	14	65	67	28	29	19	21
15	15	39	41	13	14	11	10
16	15	67	63	29	31	21	21
17	16	64	61	28	28	22	22
18	16	54	58	18	23	23	23
19	17	54	64	20	20	23	19
20	17	42	46	20	22	20	23
21	17	33	72	24	29	9	20
22	17	45	51	23	24	21	23
23	18	39	44	11	13	16	21
24	18	69	60	16	16	20	18
25	18	46	50	16	19	19	20
26	19	44	44	16	15	14	15
27	19	36	47	26	25	18	20
28	19	36	54	15	20	19	15
29	19	65	66	25	30	22	22
30	19	37	42	22	22	20	23
31	20	54	54	20	20	18	16
32	20	49	53	19	22	19	20
33	21	55	60	23	24	20	21
34	23	58	61	22	24	23	25
35	23	55	56	22	23	20	21
36	24	53	51	18	20	23	24
37	24	43	60	24	22	20	24
38	24	36	39	10	12	16	19
39	25	40	37	16	18	21	20
40	27	51	63	19	20	21	23
41	28	40	47	19	17	22	22
42	31	58	54	14	15	23	23
43	34	57	58	18	18	22	24

44	37	50	53	22	21	22	21
45	43	35	37	17	19	19	20
N	45	45	45	45	45	45	45
Media	19,53	51,33	55	20,18	21,84	19,51	20,40
Desviación típica	6,69	11,64	9,84	4,69	4,79	2,98	2,90
Porcentaje		64,16	68,75	63,05	68,26	81,29	85

Tabla 8.5.2. Resumen de resultados de los formularios realizados antes y después del entrenamiento							
	Edad	Control estrés Pre	Control estrés Post	Motivación Pre	Motivación Post	Equipo Pre	Equipo Post
Valor máximo posible		80	80	32	32	24	24
Media	19,53	51,33	55	20,18	21,84	19,51	20,40
Desviación típica	6,69	11,64	9,84	4,69	4,79	2,98	2,90
Porcentaje		64,16	68,75	63,05	68,26	81,29	85

¿Varían las poblaciones de animales invertebrados bentónicos en función de la calidad del agua del río Manzanares a lo largo de su curso?

Iván Gutiérrez Giraldo



Resumen

El objetivo de esta investigación es determinar la calidad del agua del río Manzanares en cinco puntos concretos de su curso a partir de un análisis de la cantidad y el tipo de animales invertebrados bentónicos presentes en el lecho del mismo. Este objetivo se plantea para estudiar el grado de influencia de la contaminación de medios naturales, como lo es el río Manzanares, en el desarrollo y mantenimiento de estas poblaciones de invertebrados bentónicos, base de los ecosistemas fluviales.

Para conseguir este objetivo se ha diseñado un método de muestreo por el cual se han recogido muestras de sustrato (tierra y algas) de la orilla del río con una red, se ha pasado cada muestra por una batea y se han identificado los diferentes tipos de animales invertebrados bentónicos, que luego son clasificados en seis grupos según la familia a la que pertenecen: *Caenidae*, *Lymnaeidae/Planorbidae*, *Lumbricidae*, *Sphaeriidae*, *Simuliidae* y *Culicidae*. Además de los datos de los invertebrados, en el río Manzanares se han tomado muestras de agua para obtener datos físico – químicos como el pH, el oxígeno disuelto en agua y la conductividad eléctrica del agua, que se han utilizado para respaldar las conclusiones elaboradas a partir de los datos de los animales invertebrados bentónicos.

La conclusión de esta investigación permite afirmar que la mayoría de las poblaciones de las diferentes familias de invertebrados bentónicos van disminuyendo a medida que el río Manzanares avanza desde su curso alto hacia su curso bajo como resultado de la contaminación del río. Dos de las familias estudiadas, *Simuliidae* y *Lumbricidae*, no muestran variaciones que permitan afirmar que su desarrollo depende de la variación de las condiciones del agua del río Manzanares. Estas conclusiones se apoyan en los datos de pH, oxígeno disuelto en agua y conductividad eléctrica del agua.

Agradecimientos

Querría agradecer a mis padres el apoyo que me han dado durante toda esta etapa de esfuerzo, y aparte del emocional y el que pudieran aportar en el hogar, agradecerles el esfuerzo activo que han puesto, llevándome a los lugares de toma de datos en días con malas condiciones o en horas tempranas.

Agradecer también a mi tutora de monografía, Aurora Aparicio, que me ha sabido guiar a través de un nuevo método de trabajo que apenas me era conocido. A Begoña Lemonche y David Rosa, profesores del IES Rosa Chacel, que han aportado su tiempo en ayudarme a recoger los datos durante el trabajo de campo y a modelar mi método de muestreo para hacerlo lo más eficiente posible.

Introducción

El objetivo de esta investigación es determinar la calidad del agua del río Manzanares en cinco puntos concretos de su curso, analizando la cantidad y el tipo de animales invertebrados bentónicos presentes en el lecho del mismo.

En la sociedad de hoy en día existe la preocupación por el impacto humano en el desarrollo y la sostenibilidad de los ecosistemas, en especial los más cercanos a nuestras ciudades, como ríos o bosques, debido a que somos una especie que produce elevada contaminación. Ante esto se han desarrollado programas de control de contaminación, como el Protocolo de Kyoto, promovido en 1998 por las Naciones Unidas y la WWF, (*World Wildlife Fund*, fundación sin ánimo de lucro que trabaja “por un planeta vivo” conservando la diversidad biológica, asegurando el uso sostenible de energías renovables y promoviendo la reducción de la contaminación¹⁶²). Este “Protocolo de Kyoto” está destinado a reducir y estabilizar las emisiones de agentes contaminantes por parte de los países industrializados¹⁶³.

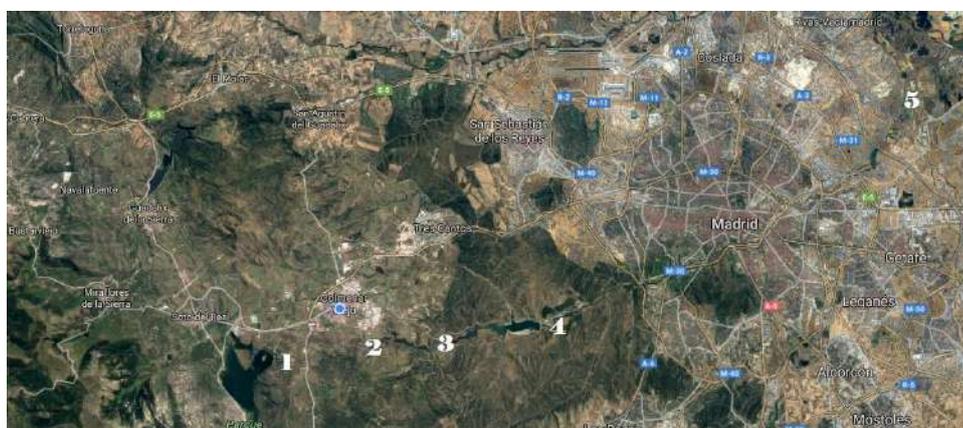
162 WWF (sin fecha), *Conócenos*, consultado el 29 de enero de 2017 en wwf.es/wwf_adena/

163 Naciones Unidas (1998), Protocolo de Kyoto de la convención marco de las Naciones Unidas

Este último aspecto, la contaminación producida por el hombre, es el tema general en que se ha centrado esta investigación, trabajando en un medio característico de la Comunidad de Madrid, el río Manzanares, que transcurre por la población de Colmenar Viejo en su curso alto y medio y que se encuentra protegido por la figura de Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares.

Se ha determinado estudiar la presencia y diversidad de animales invertebrados bentónicos residentes en el lecho del río Manzanares y cómo ello indica el grado de contaminación de ese mismo río. Por contaminación entendemos la influencia de vertidos de residuos humanos y la contaminación atmosférica, que deriva en la disolución de metales y otros residuos químicos en el agua.

Para apoyar las conclusiones que se han elaborado a partir de los datos obtenidos mediante bioindicadores, se determinó medir la contaminación con parámetros como el oxígeno disuelto, el pH y la conductividad eléctrica de los mismos puntos de muestreo. Esos datos servirán para apoyar las conclusiones que se elaboren a partir de los datos de los invertebrados.



Puntos de toma de datos a lo largo de los cursos alto y medio del río Manzanares (Extraída de Google Maps y editada con el programa Paint de Windows 10)

Para ello se han analizado cinco puntos concretos del curso del río Manzanares (Imagen 1): tras el Embalse de Santillana (1), en la población de Colmenar Viejo (2), cerca del Puente de la Marmota (3), en la población de El Pardo (4) y por último, pasada la ciudad de Madrid, en la población de Perales del río (5). Estas localizaciones han sido elegidas en función del curso del río que representan y en función de su accesibilidad¹⁶⁴.

sobre el cambio climático, consultado el 2 de enero de 2017 en nfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf a través de unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/protocolo_de_kyoto/items/6215.php

164 Coordenadas punto 1: 40°41'45.1"N 3°49'13.5"W

Coordenadas punto 2: 40°39'09.4"N 3°48'23.9"W

El río Manzanares es el más importante de la Comunidad de Madrid, y es uno de los principales medios en los que aún perviven ecosistemas fluviales de interés en la comunidad autónoma. Si la acción humana y la contaminación que produce nuestra especie alteran las condiciones naturales del río, sus ecosistemas se alteran.

Por este motivo se ha desarrollado esta investigación, para hallar y estudiar los focos en los que la contaminación es mayor a lo largo del río Manzanares. Tras la elaboración de las conclusiones, el siguiente paso sería desarrollar proyectos y planes de acción para controlar y reducir esa contaminación.

Así pues se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Varían las poblaciones de animales invertebrados bentónicos en función de la calidad del agua del río Manzanares a lo largo de su curso?

Bioindicadores

Los bioindicadores son organismos que ayudan a descifrar cualquier fenómeno o acontecimiento relacionado con el estudio de su ambiente¹⁶⁵. Los bioindicadores pueden aportar información sobre condiciones físicas como la turbidez o la rapidez de las aguas, una característica ante la que estos animales invertebrados bentónicos desarrollan sistemas de anclaje al fondo del río y no ser arrastrados¹⁶⁶.

También pueden aportar información sobre las características químicas de un río, como el pH en un grado cualitativo (ácido o básico), o el oxígeno disuelto en el río, que, como el pH, sólo se puede determinar cualitativamente estudiando las poblaciones de invertebrados bentónicos.

Estos animales bentónicos son llamados así porque son la base animal de los ecosistemas del fondo del río, del bentos¹⁶⁷. Los bentos son las comunidades de macro y microinvertebrados que viven en los fondos fluviales o marinos. Como estas comunidades son tan numerosas en individuos son un factor importante a la hora de analizar la naturaleza de un río, y por esto se toman como bioindicadores.

En este estudio se han tenido en cuenta siete familias de invertebrados bentónicos:

Coordenadas punto 3: 40o36'29.1"N 3o48'35.7"W

Coordenadas punto 4: 40o32'00.8"N 3o47'23.5"W

Coordenadas punto 5: 40o19'12.9"N 3o37'50.7"W

165 Puig, A. (sin fecha), *Bioindicadores (= indicadores biológicos)*, consultado el 27 de diciembre de 2016 en <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/Bioindic.htm>

166 García de Jalón, D. González del Tanago, M. (1990), *Ríos y riberas*, (pág. 49) ed. Debate, consultado el 29 de enero de 2017.

167 Ibid (pág. 48)

Familia Caenidae: Son insectos del orden *Ephemeroptera* que han perdido sus alas posteriores. Las ninfas son en cierta medida carnívoras, residen en fondos de corrientes lentas, pero no estancadas, y constan de una branquia, la segunda, de un tamaño mayor a las que la siguen, de manera que las protege cubriéndolas. Son indicadores de aguas contaminadas¹⁶⁸.

Familia Lymnaeidae: Familia de moluscos gasterópodos acuidulces con concha de espiral puntiaguda. Adoptan tamaños entre los 20 y los 70 milímetros y la forma de su concha varía dependiendo de las influencias ambientales. Su concha es dextrógira y de una pared delgada¹⁶⁹. Viven en aguas muy oxigenadas, con mucho movimiento de aguas y por tanto muy limpias.

Familia Planorbidae: Otra familia de moluscos gasterópodos acuidulces, estos con una concha discoidal (ligeramente volcada hacia la izquierda), lo que hace que parezca dextrógira, cónica y pateliforme (con forma de plato o disco¹⁷⁰). Se pueden encontrar tanto en aguas corrientes muy oxigenadas como en aguas estancadas o en charcas.

Familia Lumbricidae: Anélidos del orden *Opisthoptera* de cuerpo tubular y segmentado que miden entre 10 y 20 centímetros. Su cabeza, sin órganos sensoriales perceptibles, apenas se diferencia del cuerpo¹⁷¹. Los animales de esta familia pueden vivir en aguas con un pH moderadamente alto¹⁷², característico de aguas contaminadas.

Familia Sphaeriidae: Son pequeños bivalvos que oscilan entre los 7 y los 25 milímetros de longitud. Estos animales pueden presentar forma picuda o forma de bisagra entre sus dos valvas¹⁷³. Pueden vivir en cualquier tipo de aguas, tanto estancadas como corrientes¹⁷⁴, donde son más fuertes y robustas.

168 Aparicio Manrique, A. I.E.S. Rosa Chacel, Departamento de Biología y Geología, (sin fecha), *Los factores abióticos: agua – Análisis físico, químico y biológico del agua*, consultado el 27 de diciembre en <http://ies.rosachacel.colmenarviejo.educa.madrid.org/aurora/adjuntos/practicas%20amplia/Microsoft%20Word%20-%20analisis%20agua.doc.pdf>

169 Falkner, G. Fechter, R. (1993), *Moluscos*, (págs. 136 y 138) ed. Blume, consultado el 29 de enero de 2017.

170 Ibid (pág. 132)

171 Universidad de Córdoba – España (sin fecha), *101 especies en el Campus de Rabanales: Inventario FUNGI/FLORA/FAUNA*, (pág. 62) consultado el 29 de enero de 2017 en <https://www.uco.es/servicios/dgppa/images/sepa/101especies.pdf>

172 Souto, B.F. (1993), *Perfiles ecológicos de las lombrices de tierra (Oligochaeta, Lumbricidae) de las provincias de La Coruña y Pontevedra*, (pág. 6) consultado el 29 de enero de 2017 en https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/6275/pg_123-130_nacc4.pdf;jsessionid=065CBDFD7643D0250A386D6B79E462BD?sequence=1

173 Parada, E. Peredo, S. (2002), *Estado actual de la taxonomía de bivalvos dulceacuícolas chilenos: progresos y conflictos*, consultado el 29 de enero de 2017 en scielo.cl/pdf/rchnat/v75n4/art05.pdf

174 García – Valdecasas, A. Vaticón, N. (1997), *Los invertebrados de agua dulce*, (pág. 59) ed. PENTHALON, Madrid, Móstoles, consultado el 29 de enero de 2017.

Familia Simuliidae: Los ejemplares de esta familia de dípteros son moscas anchas con alas también anchas. Las larvas viven en aguas corrientes aferradas a las rocas del fondo del río gracias a ventosas¹⁷⁵. Estas larvas son frecuentes en ríos de corrientes fuertes y aguas limpias.

Familia Culicidae: Los ejemplares de esta familia de dípteros tienen cuerpo delgado y patas largas. Las hembras son chupadoras de sangre. Algunas especies de esta familia son propagadoras de enfermedades como la malaria o la fiebre amarilla. Las larvas tienen una cabeza diferenciada de un abdomen prolongado, en el que presentan pelillos que utilizan para alimentarse y moverse a partir de sacudidas. Cuando se encuentran inmóviles, cuelgan de la superficie del agua¹⁷⁶. Esto implica que las aguas en las que se encuentran estos ejemplares son aguas estancadas y por tanto más contaminadas.

Oxígeno disuelto (OD)

El oxígeno es un elemento gaseoso en su estado natural, pero en el agua también hay oxígeno no solamente en su composición molecular. El oxígeno disuelto en agua es un condicionante de la vida subacuática, ya que es imprescindible para la respiración de muchos seres del medio acuático de un río¹⁷⁷.

La solubilidad del oxígeno en agua es baja, por lo que la cantidad de OD depende de la superficie del río expuesta al aire¹⁷⁸. En ríos rápidos, con turbulencias, esa superficie es mayor, por lo que el OD también es mayor. En aguas calmadas y lentas, los niveles de este parámetro son menores. La cantidad de OD se haya mediante un proceso químico llamado "Método Winkler".

El método Winkler es una valoración redox que se basa en un análisis del yodo obtenido tras el tratamiento de la muestra de agua con sustancias como el manganeso (II), el yoduro de potasio y el hidróxido de sodio. Esta reacción da lugar a hidróxido de manganeso, que reacciona con el oxígeno disuelto en la muestra de agua, formando hidróxido de manganeso (III). Al añadir ácido, el yoduro se oxida a yodo¹⁷⁹, que se valorará con tiosulfato de sodio. A partir de cálculos de relaciones estequiométricas se puede determinar la cantidad de oxígeno disuelto en agua (OD). Las reacciones que tendrían lugar en este proceso son las siguientes:

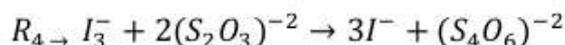
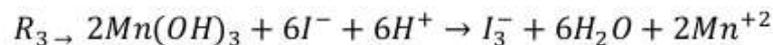
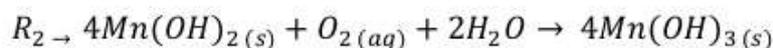
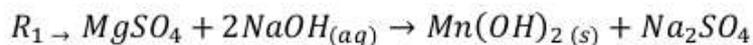
175 Ibid (pág. 176)

176 Ibid (pág. 160)

177 García de Jalón, D. González del Tanago, M. (1990), *Ríos y riberas*, (pág. 41) ed. Debate, consultado el 29 de enero de 2017.

178 Ibid

179 Tadeo Lozano, Jorge (sin fecha), Titulaciones por óxido reducción (oxígeno disuelto, vitamina C) y titulación por formación de complejos (calcio y magnesio), consultado el 22 de noviembre de 2016 en utadeo.edu.co/comunidades/estudiantes/ciencias_basicas/analitica_instrumental/guia_5_1.pdf



Según el valor de OD que obtengamos, medido en mg/L, se puede saber si la calidad del agua es buena o mala. Los intervalos que marcan la calidad del agua se expresan en la imagen siguiente.

Nivel de OD <i>(in ppm)</i>	Calidad del Agua
0,0 - 4,0	Mala Algunas poblaciones de peces y macroinvertebrados empezarán a bajar.
4,1 - 7,9	Aceptable
8,0 - 12,0	Buena
12,0 +	Repita la prueba El agua puede airearse artificialmente.

Tabla de calidad del agua en función del OD (extraída de <http://slideplayer.es/slide/3495917/>)

PH

El pH es una medida que indica la acidez de una disolución. El pH se mide en una escala entre 0 y 14¹⁸⁰. En esta investigación, esa disolución es el agua. El valor del pH se puede obtener gracias a pH-metros o tiras de pH. Medir el pH facilita información sobre las condiciones en las que viven los animales invertebrados bentónicos.

Si el pH es muy ácido, sobrepasando las 5 unidades de pH, o muy básico, sobrepasando las 9 unidades de pH, puede significar la inhabitabilidad de esa parte del río. Por lo tanto, el espectro de habitabilidad del río en términos de pH se encuentra entre 5 y 9.

La principal causa del cambio de pH en el agua de un río es la disolución de compuestos carbonados como el dióxido de carbono, muy común en las emisiones que generan los coches de los focos urbanos. Esa disolución genera compuestos como el ácido carbónico o el bicarbonato, entre los cuales se esta-

180 Albir Lorenz, M. Ferré Bonfil, R.M. Ferreiro Gómez, R. (2012), *Diccionario esencial – Química*, (pág. 293) ed. VOX, Barcelona, consultado el 28 de enero de 2017.

blece un equilibrio. La presencia de estas sustancias, o de otras sustancias como nitratos o sulfatos, en el agua cambia el pH de esta¹⁸¹.

Conductividad eléctrica

La conductividad eléctrica de una sustancia es su capacidad de conducir la corriente eléctrica¹⁸². La conductividad del agua positiva es un indicio de contaminación ambiental, ya que son los materiales metálicos del aire los que se disuelven en ella y la hacen conductora.

El hecho de que existan metales disueltos en el agua implica un agua sucia, cuyas condiciones no son las naturales en un río. Por tanto, si la conductividad va aumentando a lo largo del curso del río, el entorno por el que transcurre es contaminante, encontrando metales disueltos en el agua.

A partir de toda la información reunida y como inicio de la investigación, se formula la siguiente hipótesis principal, que será validada o falsada al concluir esta investigación.

Los animales invertebrados bentónicos disminuyen en cantidad de familias y cantidad de individuos a medida que el río Manzanares va avanzando en su curso desde su nacimiento hasta su desembocadura, como consecuencia de la degradación de la calidad del agua del río Manzanares a lo largo de su curso.

Investigación

Proceso de obtención de datos

Para realizar esta investigación se han tomado datos cualitativos y cuantitativos de los invertebrados bentónicos en cinco puntos del río Manzanares: el inicio del río en la presa del Embalse de Santillana, que identificamos como el curso alto del río. El acceso a la salida de Colmenar Viejo por la carretera M – 618, todavía considerado curso alto. En las proximidades del Puente de la Marmota (antes del Embalse del Pardo), considerado curso medio. En la propia población de El Pardo (tras el embalse), curso medio y, tras una larga travesía por Madrid, cerca de la población de Perales del río, curso bajo del río.

Estos lugares son escogidos por marcar una relativa distancia entre un punto de toma de datos y otro, para realizar observaciones en los distintos cursos del río y para observar la cantidad de familias y de animales invertebrados bentónicos.

181 Universidad de Granada – España (sin fecha), *Tema 6. Química de las aguas naturales*, consultado el 29 de enero de 2017 en <http://www.ugr.es/~mota/Parte2-Tema06.pdf>

182 Albir Lorenz, M. Ferré Bonfil, R.M. Ferreiro Gómez, R. (2012), *Diccionario esencial – Química*, (pág. 119) ed. VOX, Barcelona, consultado el 28 de enero de 2017.

En cada lugar se establecieron diez secciones de 2 metros de extensión utilizando un metro¹⁸³, 5 en cada orilla del río. Establecer secciones de la misma medida es un método de control de la superficie de toma de datos.

En cada sección se realizó un muestreo, que consistió en entrar en el río, utilizando protección ante la corriente con unas botas impermeables, recoger con una red Surber¹⁸⁴ una parte de tierra y vegetación de la orilla del río para luego verter ese contenido en una batea, donde se eliminó la tierra.

Una vez limpias las muestras, se fotografiaron, para reconocer los organismos que se hubieran encontrado en un momento posterior en el laboratorio. Tras ello, las muestras fueron devueltas al río. Para distinguir a los invertebrados en caso de dificultades se dispuso de una aguja enmangada y un pincel para poder manejarlos con suavidad.

Aparte de los datos de los animales invertebrados bentónicos, en el trabajo también se han tomado muestras de agua, recogidas en botes de plástico herméticos de 0.35 L de capacidad, para posteriormente analizar esas muestras en el laboratorio y determinar los datos de oxígeno disuelto, pH y conductividad eléctrica. Todos estos datos servirán para apoyar las conclusiones elaboradas a partir de los datos de los invertebrados.



Material de la toma de datos (Foto tomada por David Rosa Novalbos)

Para que los datos no se alterasen, el parcelado se realizó desde abajo hacia arriba en cada punto de muestreo, de tal modo que la sección 1 se corresponde con la más alejada del origen del río. Esto tiene como finalidad el

183 Cinta métrica Huincha de 30 metros.

184 Red Surber con luz de malla de 0.25 mm.

que en una sección no se recojan individuos que se han podido liberar en una sección superior.

A lo largo del proceso se han tenido en cuenta distintas variables que se han controlado en la medida de lo posible. Algunas de ellas ya se han mencionado. Se controlaron la temperatura y las horas diarias de luz a las que está expuesto el río, ya que todos los muestreos se realizaron en un mismo mes del año. Otra de las variables que se controló fue la profundidad del río en los lugares de la toma de datos, estableciéndola entre los 15 y los 40 centímetros.

Datos

Punto 1: Presa del Embalse de Santillana

En este punto del río el medio que rodeaba al río estaba limpio, y no se encontraron residuos ni desperdicios humanos. El agua fluía transparente. El sustrato de ambas orillas muestra en las primeras secciones una textura fangosa, y en las últimas, más rocosa. En los muestreos de la orilla derecha se encuentra mucha más vegetación que en la orilla izquierda.

		Nº de individuos / ± 1 individuo					
		<i>Culicidae</i>	<i>Lymnaeidae / Planorbidae</i>	<i>Simuliidae</i>	<i>Sphaeriidae</i>	<i>Lumbricidae</i>	<i>Caenidae</i>
Sección 1	Muestreo 1	26	10	5	9	1	13
	Muestreo 2	12	2	1	16	4	9
Sección 2	Muestreo 1	28	9	12	7	5	13
	Muestreo 2	30	9	16	13	4	19
Sección 3	Muestreo 1	32	7	22	1	1	14
	Muestreo 2	32	2	16	4	0	10
Sección 4	Muestreo 1	10	2	28	10	0	14
	Muestreo 2	80	5	34	13	2	9
Sección 5	Muestreo 1	36	1	10	2	1	8
	Muestreo 2	52	2	9	1	2	12
Total		338	49	153	76	20	121
Media		34	5	15	8	2	12

Cantidad y familia de animales invertebrados bentónicos en el punto 1: Presa del Embalse de Santillana

Punto 2: Carretera M – 618

El agua muestra una leve turbidez y el flujo es más pausado antes de la presa. Ambas orillas muestran abundante vegetación en todas las secciones menos en la primera, donde el sustrato es mayormente rocoso. Hay residuos humanos, más concretamente latas metálicas de bebidas y bolsas de plástico.

		Nº de individuos / ± 1 individuo					
		<i>Culicidae</i>	<i>Lymnaeidae / Planorbidae</i>	<i>Simuliidae</i>	<i>Sphaeriidae</i>	<i>Lumbricidae</i>	<i>Caenidae</i>
Sección 1	Muestreo 1	38	3	10	13	0	9
	Muestreo 2	16	8	12	6	1	11
Sección 2	Muestreo 1	42	5	8	4	1	12
	Muestreo 2	34	3	9	2	2	23
Sección 3	Muestreo 1	45	7	12	9	0	13
	Muestreo 2	24	6	6	5	1	20
Sección 4	Muestreo 1	32	5	14	9	2	11
	Muestreo 2	28	6	19	7	3	10
Sección 5	Muestreo 1	22	1	11	10	0	8
	Muestreo 2	16	2	12	9	2	1
Total		297	46	113	74	12	118
Media		30	5	11	7	1	12

Cantidad y familia de animales invertebrados bentónicos en el punto 2:Carretera M – 618

Punto 3: Puente de la Marmota

El agua fluye con rapidez a medida que se acerca al embalse. La cantidad de residuos humanos es notable (bolsas de plástico, telas, latas, colillas de cigarrillos, residuos orgánicos), más abundantes que en el anterior punto de toma de datos. Ambas orillas de esta sección tienen un sustrato rocoso, con apenas vegetación.

		Nº de individuos / ± 1 individuo					
		<i>Culicidae</i>	<i>Lymnaeidae / Planorbidae</i>	<i>Simuliidae</i>	<i>Sphaeriidae</i>	<i>Lumbricidae</i>	<i>Caenidae</i>
Sección 1	Muestreo 1	27	3	8	10	3	9
	Muestreo 2	17	3	10	3	0	13
Sección 2	Muestreo 1	31	5	9	7	1	7
	Muestreo 2	37	3	6	3	0	17
Sección 3	Muestreo 1	30	6	7	5	1	8
	Muestreo 2	32	8	11	3	2	15
Sección 4	Muestreo 1	24	5	9	6	0	11
	Muestreo 2	24	2	13	5	1	8
Sección 5	Muestreo 1	27	1	11	12	0	10
	Muestreo 2	18	0	17	8	0	3
Total		267	36	101	62	8	101
Media		27	4	10	6	1	10

Cantidad y familia de animales invertebrados bentónicos en el punto 3:Puente de la Marmota

Punto 4: Población de El Pardo

El río fluye tranquilo y limpio. Los residuos humanos están presentes: bolsas de plástico, restos orgánicos de comidas, latas metálicas, papeles, etc. Esto se debe a la proximidad de esta zona al núcleo urbano de El Pardo, en concreto una zona de merenderos. Las orillas de esta zona del río tienen un sustrato rocoso, pero al mismo tiempo poblado de vegetación.

		Nº de individuos / ± 1 individuo					
		<i>Culicidae</i>	<i>Lymnaeidae / Planorbidae</i>	<i>Simuliidae</i>	<i>Sphaeriidae</i>	<i>Lumbricidae</i>	<i>Caenidae</i>
Sección 1	Muestreo 1	24	1	10	7	0	3
	Muestreo 2	13		8	6	1	9
Sección 2	Muestreo 1	27		4	5	5	0
	Muestreo 2	31		6	7	2	0
Sección 3	Muestreo 1	35		3	11	7	1
	Muestreo 2	24		5	8	4	0
Sección 4	Muestreo 1	14		3	12	3	0
	Muestreo 2	19		4	9	4	0
Sección 5	Muestreo 1	14		1	11	7	2
	Muestreo 2	21		2	14	11	0
Total		222		29	95	56	4
Media		22		3	10	6	1

Cantidad y familia de animales invertebrados bentónicos en el punto 4:Población de El Pardo

Punto 5: Perales del río

El río fluye tranquilo, como en el punto anterior. Pero en este el agua se encuentra mucho más turbia que en cualquier otro punto. Los restos humanos persisten en el río, como plásticos y metales. Las orillas de esta parte del río son fangosas y con poca vegetación, apenas secciones de algas.

		Nº de individuos / ± 1 individuo					
		<i>Culicidae</i>	<i>Lymnaeidae / Planorbidae</i>	<i>Simuliidae</i>	<i>Sphaeriidae</i>	<i>Lumbricidae</i>	<i>Caenidae</i>
Sección 1	Muestreo 1	18		4	6	8	0
	Muestreo 2	20		3	8	5	0
Sección 2	Muestreo 1	18		2	7	4	2
	Muestreo 2	19		0	9	3	0
Sección 3	Muestreo 1	18		2	11	0	1
	Muestreo 2	15		3	13	2	0
Sección 4	Muestreo 1	15		0	8	11	2
	Muestreo 2	21		2	11	8	0
Sección 5	Muestreo 1	13		0	12	3	1
	Muestreo 2	14		1	11	4	1
Total		171		17	96	48	7
Media		17		2	10	5	1

Cantidad y familia de animales invertebrados bentónicos en el punto 5:Perales del río

A continuación se presenta una tabla en la que se expresan con mayor precisión los datos de media de individuos de cada familia en cada punto de muestreo, acompañado de un estudio estadístico de dispersión de los datos brutos tomados.

		Nº de individuos					
		Culicidae	Lymnaeidae / Planorbidae	Simuliidae	Sphaeriidae	Lumbricidae	Caenidae
Media	Punto 1	33'8	4'9	15'3	7'6	2'0	12'1
	Punto 2	29'7	4'6	12'3	7'4	1'2	11'8
	Punto 3	26'7	3'6	10'1	6'2	0'8	10'1
	Punto 4	22'2	2'9	9'5	5'6	0'4	8'1
	Punto 5	17'1	1'7	9'6	4'8	0'7	5'9
Desviación típica	Punto 1	19'0	3'4	9'7	5'2	1'7	3'1
	Punto 2	9'3	2'2	3'4	3'1	1'0	5'8
	Punto 3	5'9	2'3	3'0	2'9	1'0	3'9
	Punto 4	7'1	1'8	2'5	2'5	0'7	2'9
	Punto 5	2'5	1'3	2'2	3'1	0'8	3'2
30% de la media	Punto 1	10'1	1'5	4'6	2'3	0'6	3'6
	Punto 2	8'9	1'4	3'7	2'2	0'4	3'5
	Punto 3	8'0	1'1	3'0	1'9	0'2	3'0
	Punto 4	6'7	0'9	2'9	1'7	0'1	2'4
	Punto 5	5'1	0'5	2'9	1'4	0'2	1'8
Centralización	Punto 1	No	No	No	No	No	Sí
	Punto 2	No	No	Sí	No	No	No
	Punto 3	Sí	No	Sí	No	No	No
	Punto 4	No	No	Sí	No	No	No
	Punto 5	Sí	No	Sí	No	No	No

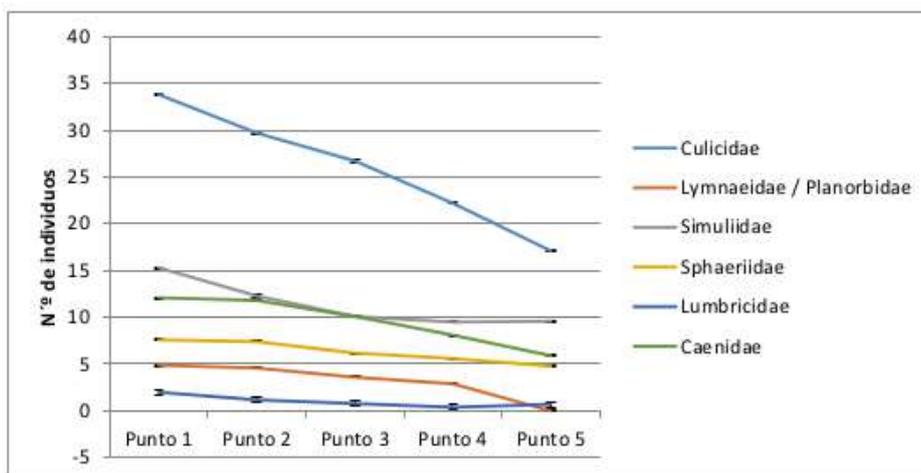
Estudio estadístico de dispersión. Media, desviación típica y centralización de los datos del no de individuos de cada familia en cada punto de muestreo

Ahora se presenta una tabla en la que se expresan los datos tomados a partir de las muestras de agua. Estos datos son los parámetros físico – químicos que serán utilizados en la conclusión para comparar y reafirmar la conclusión que se obtenga acerca de los datos de las anteriores tablas sobre los animales invertebrados bentónicos.

	pH (unidades de pH / ± 1 unidad de pH)	Oxígeno disuelto en agua (mg/L / ± 0.01 mg/L)	Conductividad del agua (mS/cm / ± 0.01 mS/cm)
Punto 1: Presa del Embalse de Santillana	7.00	9.13	0.06
Punto 2: Carretera M – 618	7.00	8.47	0.09
Punto 3: Puente de la Marmota	6.00	7.25	0.12
Punto 4: Población de El Pardo	6.00	6.14	0.17
Punto 5: Perales del río	5.00	4.72	0.19

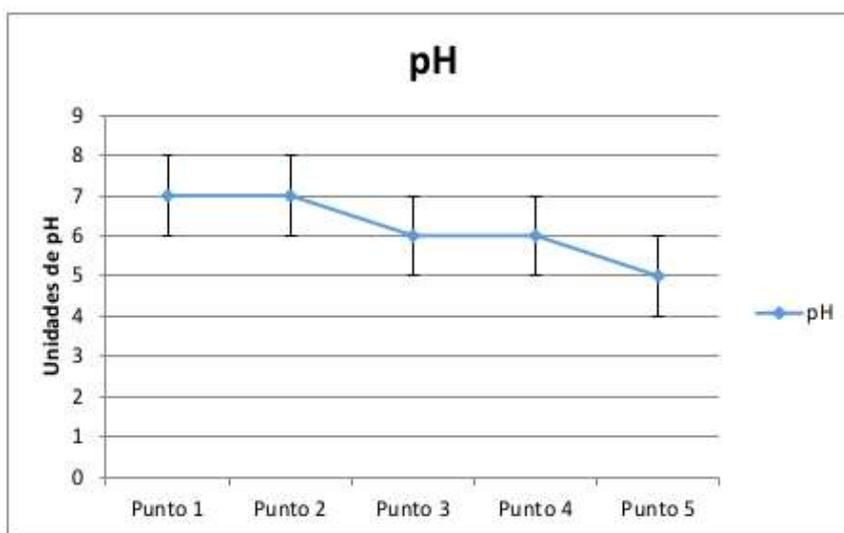
Medidas de pH, oxígeno disuelto y conductividad del agua en cada punto de muestreo

Tras la exposición de los datos tomados en las tablas anteriores, se ha hecho una representación gráfica de algunos de estos mismos datos.



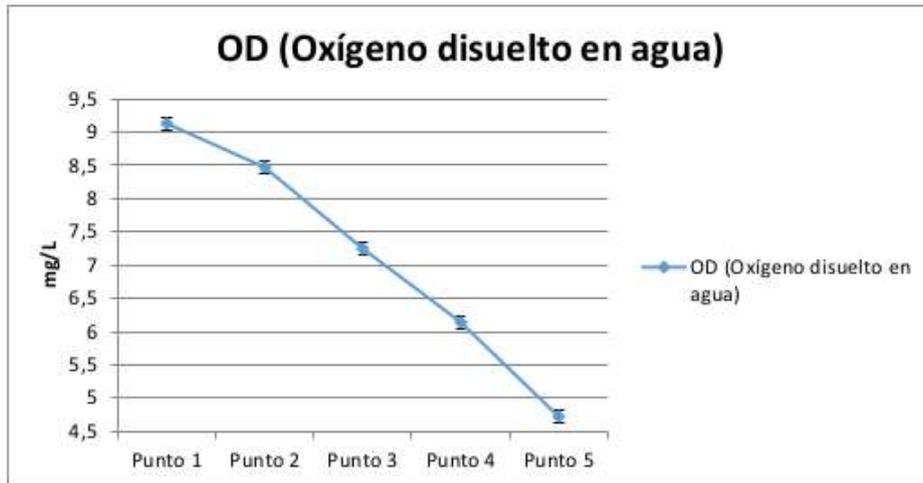
Número medio de ejemplares de cada familia de animales invertebrados bentónicos en cada punto de muestreo

El error aplicado a esta gráfica es de ± 1 desviación típica, y al ser tan pequeña esta, apenas es apreciable.



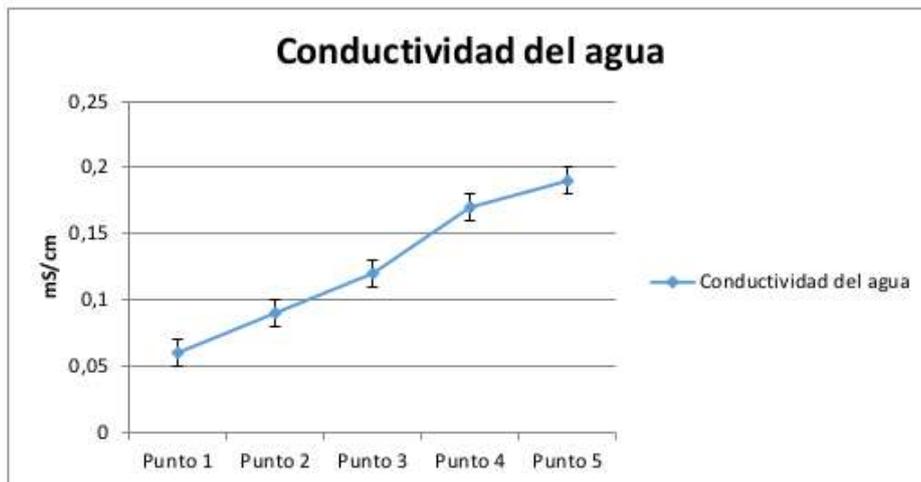
pH en los diferentes puntos del río Manzanares

En este caso, debido a que el error es de ± 1 unidad de pH, las barras de error representan esa oscilación.



Oxígeno disuelto en agua en los diferentes puntos del río Manzanares

Al igual que en el pH, las barras de error de esta gráfica representan la posible oscilación de los valores en función de su error, ± 0.01 mg/L, que corresponde a la unidad más pequeña del instrumento de medida.



Conductividad del agua en los diferentes puntos del río Manzanares

Las barras de error de esta gráfica tienen un valor que corresponde a la unidad más pequeña del instrumento de medida, ± 0.01 mS/cm.

Conclusiones

Las variaciones de los parámetros de pH, OD y conductividad del agua reflejadas en las gráficas 2, 3 y 4 muestran la contaminación de las aguas a medida que avanza el río en sus cursos, ya que el pH cambia de neutro a áci-

do, el OD disminuye de manera progresiva y la conductividad del agua aumenta considerablemente.

Observando la gráfica 1 se puede percibir que no todas las variaciones concuerdan con lo que plantea la hipótesis: *Los animales invertebrados bentónicos disminuyen en cantidad de familias y cantidad de individuos a medida que el río Manzanares va avanzando en su curso desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jarama*. A partir de aquí se pueden establecer dos grupos de invertebrados dependiendo de su correspondencia con la información de las fuentes de los autores Aparicio, A., Falkner, G., la Universidad de Córdoba, Souto, B.F., Parada, E. y García Valdecasas, A., sobre la calidad del agua correspondiente a cada familia de invertebrados.

El primer grupo es en el que se sitúan las familias que se corresponden con la información de la introducción. En este grupo se encuentran las familias *Simuliidae*, *Sphaeriidae*, *Lymnaeidae/Planorbidae* y *Lumbricidae*.

La primera de ellas está condicionada por la contaminación en el agua, ya que es habitual encontrarla en ríos de corrientes fuertes y aguas limpias. Se puede ver que a medida que el agua se contamina, las poblaciones de esta familia se reducen. La familia *Sphaeriidae* en cambio puede vivir en ambos medios, tanto rápidos y limpios como estancados y más contaminados, por lo que esta reducción de sus poblaciones es muy leve.

Lymnaeidae/Planorbidae son dos familias que viven en aguas limpias por lo general, y este comportamiento se ve en la gráfica 1, ya que es en el punto donde más contaminado está el río donde más descende la población de estas familias. *Lumbricidae* es otra de las familias que cumple sus condiciones. Adaptada a vivir en medios con un pH moderadamente alto, la población apenas disminuye en los puntos donde más contaminada está el agua del río.

El segundo grupo es en el que se incluyen las familias que demuestran comportamientos contrarios a los determinados por la información de las fuentes de los autores Aparicio, A., Falkner, G., la Universidad de Córdoba, Souto, B.F., Parada, E. y García Valdecasas, A. Estas familias son *Caenidae* y *Culicidae*.

La familia *Caenidae* es indicadora de aguas contaminadas, por lo que cuando el agua se contaminara, el descenso de la población debería de ser mínimo o incluso podría aumentar esa población. Pero en este caso sigue descendiendo la cantidad de individuos en los puntos contaminados del río, por lo que no es un bioindicador que siga la hipótesis planteada: *Los animales invertebrados bentónicos disminuyen en cantidad de familias y cantidad de individuos a medida que el río Manzanares va avanzando en su curso desde su nacimiento hasta su desembocadura, como consecuencia de la degradación de la calidad del agua del río Manzanares a lo largo de su curso*.

La familia *Culicidae* muestra un comportamiento similar. Esta familia está adaptada a aguas estancadas durante su estado de larva, por lo que esas aguas estarán contaminadas. Sin embargo, en los puntos de mayor contaminación, el descenso de la población de esta familia se pronuncia aún más, lo contrario a lo que debería hacer según la información.

Por tanto, la hipótesis planteada es falsa, ya que no todos los animales invertebrados bentónicos estudiados disminuyen en cantidad a lo largo del río. Algunas familias sí que muestran esa variación, pero otras se comportan contrarias a lo esperado. La pregunta de investigación, *¿Varían las poblaciones de animales invertebrados bentónicos en función de la calidad del agua del río Manzanares a lo largo de su curso?*, tampoco es del todo correcta, ya que todas las familias de invertebrados bentónicos varían en número, pero como ya se ha especificado, *Caenidae* y *Culicidae*, no lo hacen en función de las condiciones a las que están adaptadas.

Nuevas investigaciones

Durante el desarrollo de esta investigación se han planteado dudas que serían objeto de nuevas investigaciones.

Debido a que estos invertebrados bentónicos son base de los ecosistemas fluviales, su desaparición cambiaría estos ecosistemas, por lo que con esta metodología se podría hacer un seguimiento de los puntos en los que estos invertebrados peligran y obrar en favor de que se mantengan las especies, con el objetivo de mantener estos ecosistemas.

Otra idea que puede derivar de esta investigación es la de observar el grado de impacto en el ecosistema que representa la desaparición de los especímenes de estas familias estudiadas. Esto significa que a partir de esta investigación se puede registrar el cambio de los ecosistemas que acompaña a la reducción y desaparición de las familias de animales estudiadas, incluyendo el cambio en las poblaciones o el crecimiento excesivo de las plantas de las que se alimenten estos mismos.

Bibliografía y webgrafía

Libros

- Albir Lorenz, M. Ferré Bonfil, R.M. Ferreiro Gómez, R. (2012), *Diccionario esencial – Química*, (págs. 119 y 293) ed. VOX, Barcelona.
- Falkner, G. Fechter, R. (1993), *Moluscos*, (págs. 132, 136 y 138) ed. Blume.

- García de Jalón, D. González del Tanago, M. (1990), *Ríos y riberas*, (págs. 41 y 49) ed. Debate.
- García – Valdecasas, A. Vaticón, N. (1997), *Los invertebrados de agua dulce*, (págs. 59, 160 y 176) ed. PENTHALON, Madrid, Móstoles.

Páginas web

- Aparicio Manrique, A. I.E.S. Rosa Chacel, Departamento de Biología y Geología, (sin fecha), *Los factores abióticos: agua – Análisis físico, químico y biológico del agua*, consultado el 27 de diciembre en <http://ies-rosachacel.colmenarviejo.educa.madrid.org/aurora/adjuntos/practicas%20amplia/Microsoft%20Word%20-%20analisis%20agua.doc.pdf>
- Google Maps, consultado el 29 y 30 de enero de 2017 en <https://www.google.es/maps>
- Naciones Unidas (1998), *Protocolo de Kyoto de la convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático*, consultado el 2 de enero de 2017 en unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf a través de unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/protocolo_de_kyoto/items/6215.php
- Parada, E. Peredo, S. (2002), *Estado actual de la taxonomía de bivalvos dulceacuícolas chilenos: progresos y conflictos*, consultado el 29 de enero de 2017 en <http://www.scielo.cl/pdf/rchnat/v75n4/art05.pdf>
- Puig, A. (sin fecha), *Bioindicadores (= indicadores biológicos)*, consultado el 27 de diciembre de 2016 en <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/Bioindic.htm>
- Souto, B.F. (1993), *Perfiles ecológicos de las lombrices de tierra (Oligochaeta, Lumbricidae) de las provincias de La Coruña y Pontevedra*, (pág. 6) consultado el 29 de enero de 2017 en https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/6275/pg_123-130_nacc4.pdf;jsessionid=065CBDFD7643D0250A386D6B79E462BD?sequence=1
- Tadeo Lozano, Jorge (sin fecha), *Titulaciones por óxido reducción (oxígeno disuelto, vitamina C) y titulación por formación de complejos (calcio y magnesio)*, consultado el 22 de noviembre de 2016 en http://web.archive.org/web/20070612162234/http://www.utadeo.edu.co/comunidades/estudiantes/ciencias_basicas/analitica_instrumental/guia_5_1.pdf
- Universidad de Córdoba – España (sin fecha), *101 especies en el Campus de Rabanales: Inventario FUNGI/FLORA/FAUNA*, (pág. 62) consultado el 29 de enero de 2017 en <https://www.uco.es/servicios/dgppa/imagenes/sepa/101especies.pdf>

- Universidad de Granada – España (sin fecha), *Tema 6. Química de las aguas naturales*, consultado el 29 de enero de 2017 en <http://www.u-gr.es/~mota/Parte2-Tema06.pdf>
- WWF (sin fecha), *Conócenos*, consultado el 29 de enero de 2017 en http://www.wwf.es/wwf_adena/

¿En qué medida la memoria del pueblo de
Oradour sur Glane se ve traicionada en nombre
de la Reconciliación Nacional Francesa?

Hannah Alonso O’Friel



Oradour sur Glane, memorial a los franceses que murieron en la masacre nazi durante la Segunda Guerra Mundial.

Introducción

En este proyecto de investigación visitaremos las ruinas de Oradour Sur Glane, un pequeño pueblo francés que fue conservado tal y como lo dejó el ejército alemán después de quemar y de aniquilar a casi toda su población hacia el final de la Segunda Guerra Mundial. Lo analizaremos en cuanto a su valor como lugar de memoria, que sirva para recordar a las generaciones posteriores lo allí ocurrido, y discutiremos el polémico proceso que tuvo lugar en Burdeos en 1953, dónde parte de los responsables de la barbarie fueron juzgados, castigados y luego amnistiados, provocando una gran controversia nacional y sobre todo un gran malestar entre los familiares de las víctimas.

Teniendo en mente a Oradour como centro de la memoria, nos planteamos la siguiente pregunta:

¿En qué medida la memoria del pueblo de Oradour sur Glane se ve traicionada en nombre de la Reconciliación Nacional Francesa?

“Oradour-sur-Glane es el símbolo de las desgracias de la patria. Conviene preservar su recuerdo, pues hace falta que nunca más semejante desgracia se reproduzca.”¹⁸⁵



Placa conmemorativa en la entrada de Oradour

185 Texto traducido del discurso de Charles de Gaulle, Oradour-sur-Glane, marzo de 1945. (Novilis, 2010)

Sección A: Identificación y evaluación de las fuentes

Fuente I: Testimonio de Marguerite Rouffanche

La primera fuente consiste en el testimonio de Marguerite Rouffanche durante el juicio a los responsables de la masacre de Oradour celebrado en Burdeos en 1953. Es una fuente de gran valor. Se trata de información de primera mano de una de las pocas supervivientes de la masacre. Su testimonio describe su experiencia durante la destrucción de Oradour, permitiéndonos



Marguerite Rouffanche durante el juicio de 1953 en Burdeos. Vestía de negro y sus palabras impresionaron a todos los que llenaban la sala.

entender mejor el sufrimiento de sus habitantes ese 10 de junio de 1944.

Además, apreciamos con mayor detenimiento la violencia con la que actuaron los militares alemanes. Sin embargo, encontramos algunas limitaciones a esta fuente. El juicio fue celebrado en 1953, 8 años después de la masacre, tiempo que ha podido borrar de la memoria detalles importantes o haber distorsionado la realidad. Además, la salud de la Sra. Rouffanche no era muy buena (en parte, por las cinco balas que recibió en la masacre).¹⁸⁶

(Scrapbookpages, La historia de una superviviente Marguerite Rouffanche)

Fuente II: “Oradour, la muerte de un pueblo”

El ensayo histórico “Oradour, la muerte de un pueblo”¹⁸⁷, del periodista e historiador británico Philip Beck¹⁸⁸, da a conocer hechos y detalles clave para el entendimiento y la investigación del trabajo. Para ello Beck bucea en archi-

186 En una ocasión, los miembros del tribunal de Burdeos, tuvieron que acercarse a dónde ella estaba sentada para escuchar su testimonio. Apenas podía moverse. (Beck, 2004)

187 Obra leída en su idioma original, el inglés –“Oradour, the death of a village”

188 Philip Beck, (nacido el 21 de abril 1963, y fallecido el 3 de septiembre 2007), autor del libro “Oradour, la muerte de un pueblo”. Fue periodista, escritor e historiador y se centró en los temas de Oradour y Saint Malo.

vos históricos oficiales, en documentos y en trabajos de investigación de otros autores¹⁸⁹, comparando y analizado diferentes puntos de vista para realizar finalmente una reconstrucción profunda y minuciosa de lo acontecido en Oradour y de las repercusiones que acarreó. Sin embargo, a lo largo del ensayo, el autor no hace referencia ni a las fuentes, ni a ninguno de los investigadores que ha estudiado para la elaboración de su trabajo.

(Beck, 2004)



Restos de una máquina de coser

Sección B: Investigación y conclusión

Investigación

Un lugar de memoria

Toda sociedad disfruta de una memoria colectiva. Pero esta memoria es fugaz, a diferencia de la Historia, que es una construcción que permanece en el tiempo. De ahí la necesidad de crear estos lugares de memoria de los que habla Pierre Nora¹⁹⁰, espacios que eviten que la memoria de las gentes desaparezca. Nora define este concepto como los lugares donde “se cristaliza y se refugia la memoria”; explica que son los lugares donde se “ancla, se condensa y se expresa el capital agotado de la memoria colectiva.” Y debe de existir ade-

189 Algunos de los historiadores estudiados: Albert Hivernaud, Guy Pachou, Pierre Poitevin, Raymond Carter, Jens Kruuse, Philip Vickers y Max Hastings. (Bibliografía - “Oradour la muerte de un pueblo”)

190 Pierre Nora: (Nacido 17 de noviembre de 1931) Es doctor en historia, en letras y en filosofía; profesor universitario; ensayista, y miembro de la Academia Francesa. (La Nación, 2006) . Pero mayormente es conocido por ser un historiador francés, cuyos trabajos se centraron en la identidad francesa y la memoria (Samaniego, 1978)

más la “voluntad de la memoria”.¹⁹¹ Por ello tienen sentido las ruinas de Oradour sur Glane, llenas de placas y letreros que ruegan a los visitantes que recuerden lo ocurrido, que lo acontecido años después en el Proceso de Burdeos no puede borrar los nombres de los hombres y mujeres de esa pequeña población prácticamente barrida del mapa.

(Corradini, 2006)

También estos lugares de la memoria evitan que prosperen las ideas de colectivos como los Negacionistas¹⁹². No pueden modificar lo que las ruinas de Oradour representan. Son prueba fundamental e innegable de lo que allí sucedió.

Vincent Reynouard¹⁹³ es un ejemplo de ello. Este negacionista francés afirmó que todo lo ocurrido en Oradour era mentira, que fue una invención de los supervivientes, como Mme Rouffanche.



Placa conmemorativa a la entrada de Oradour. “Aquí, un lugar de tormento, un grupo de hombres fue masacrado y quemado por los Nazis. Recordad”

El contexto de la masacre de Oradour sur Glane

Cuando las tropas aliadas desembarcaron en Normandía el 6 de junio de 1944, parte del ejército alemán que se encontraba ocupando el interior de

191 Citas de Pierre Nora: Entre Memoria e Historia: La problemática de los lugares.

192 Negacionistas: Actitud que consiste en la negación de hechos históricos recientes y muy graves que están generalmente aceptados. (RAE)

193 Vincent Reynouard, es un negacionista francés que niega el Holocausto y que lo ocurrido en Oradour sea también cierto; niega que los alemanes tuvieran la culpa, y afirma que los testigos mentían. Publicó un artículo en una página web que fue eliminado inmediatamente. En febrero de 2015 fue encarcelado por sus teorías. (Scrapbookpages, Sinopsis de las reclamaciones revisionistas de Vincent Reynouard)

Francia, debía ir a apoyar a las fuerzas alemanas que intentaban repeler el desembarco. Pero la Resistencia francesa, intentó impedir este apoyo incrementando sus ofensivas, retrasando y dificultando así el reencuentro de las tropas alemanas. Como respuesta a la Resistencia, las tropas alemanas tenían la orden de reprimir “con la mayor firmeza posible”¹⁹⁴ a toda población civil de la que se tuviera sospecha por estar ayudando a los guerrilleros.

(La Segunda Guerra, 2008)

La masacre

El 10 de Junio de 1944 una división de la SS, Das Reich, la 4° SS Panzer Grenadier Regiment¹⁹⁵, (entre 150 y 200 soldados), con el Comandante Lammerding¹⁹⁶ como máximo responsable del regimiento, y el oficial Adolf Diekmann¹⁹⁷ al mando, se dirigieron a Oradour sur Glane¹⁹⁸. Cortaron las entradas con camiones, y ordenaron a los aldeanos a reunirse en el centro de la aldea con la excusa de llevar a cabo una verificación de identidad.

Dividieron a los hombres en seis grupos distintos de entre 30 y 60 personas, y les obligaron a meterse dentro de los graneros lanzándoles granadas y ametrallándoles con la intención de aniquilarlos. De 190 hombres, solo 5 sobrevivieron.



Plaza de la Iglesia



Oficina postal y tranvía

194 El 8 de junio de 1944, el Mariscal de Campo von Rundstedt emitió una Directiva dirigida al OKW donde ordenaba que la Resistencia Francesa debía ser tratada como guerrilla, y por tanto, las fuerzas de las SS encargadas de la seguridad en los países ocupados, debían actuar con todo rigor para eliminar tal amenaza en la retaguardia de las filas alemanas. (Exordio, La Segunda Guerra Mundial (1939-1945) – Oradour sur Glane)

195 Tropas de Infantería Armada que comenzaron a utilizarse en la Segunda Guerra Mundial. (The German Army 1657 – 1945)

196 Heinz Lammerding, (Dortmund, 27 de agosto 1905 - Bad Tölz, 13 de enero 1971) fue un militar alemán y miembro de las Waffen-SS que comandó la 2.a División SS "Das Reich" durante la Segunda Guerra Mundial. Como oficial al mando de la División "Das Reich" fue responsable de las masacres de Tulle y Oradour-sur-Glane. (Scrapbookpages, Waffen SS officers)

197 Adolf Diekmann (18 de Diciembre 1914 – 29 de Junio 1944) Comandante nazi con la mayor autoridad durante la masacre de Oradour sur Glane. (Scrapbookpages,Waffen SS officers)

198 Pueblo de Lemosín, situado a unos 25 kilómetros de Limoges.

Las mujeres y los niños, fueron forzados a entrar en la iglesia. Tras hacer explotar una carga explosiva, incendiaron la iglesia y dispararon a los que continuaban con vida.¹⁹⁹ Había 452 personas, de las cuales 207 eran niños. Una única superviviente logró escapar por la ventana de la sacristía. Se trataba de Marguerite Rouffanche. Durante el Proceso de Burdeos declaró:

“Cuando los alemanes se dieron cuenta de que habíamos entrado en la sala (la sacristía) dispararon a todos aquellos que se habían refugiado allí. Mi hija murió de un balazo y yo debo mi vida a que cerré los ojos y fingí estar muerta.”²⁰⁰

(Beck, 2004)



Sacristía de la iglesia de Oradour. Al fondo, la ventana por la que escapó Marguerite Rouffanche. En el suelo un carrito de bebé aplastado y quemado recuerda a todos los niños asesinados por el ejército alemán.

¿Por qué Oradour sur Glane? – Teoría de la confusión

El secuestro del oficial de las SS Helmut Kampfe días antes de la destrucción de Oradour sur Glane, es para algunos historiadores el desencadenante de la ira de las autoridades alemanas contra la población civil francesa. Philip Beck afirma que fueron dos colaboracionistas franceses, los que informaron a los alemanes de que los responsables del secuestro de H. Kampfe, eran miembros de la resistencia que vivían en Oradour sur Vayres, un pueblo próximo a Oradour sur Glane, sospechoso de ocultar un arsenal de armas y explosivos

199 También se puede observar el nivel de violencia con la que actuaron los militares alemanes aquel día en casos como el del señor Giroux, un hombre parapléjico de 78 años que no pudo acudir a la verificación de identidad y fue encontrado más tarde quemado en su cama; o los restos de unos niños abrasados dentro del horno de una pastelería o aquellos encontrados en el fondo del pozo del pueblo. (Beck, 2004)

200 Texto traducido del testimonio de Marguerite Rouffanche durante el juicio de Burdeos celebrado en 1953. (Scrapbookpages, La historia de una superviviente Marguerite Rouffanche)

con los que saboteaban a las tropas alemanas. El problema fue que la División del comandante Lammerdin equivocó su objetivo y atacó Oradour sur Glane.

(Beck, 2004) & (Carracedo, 2014)

El Proceso de Burdeos

Casi nueve años después de la masacre, 14 voluntarios alsacianos y 7 militares alemanes fueron procesados en un juicio celebrado en Burdeos en enero de 1953. El 11 de febrero de aquel año, 20 de los acusados fueron declarados culpables. Algunos de ellos condenados a muerte. Sin embargo en vista de la crisis política desatada por el juicio al condenar a ciudadanos alsacianos y debido a las tendencias secesionistas de Alsacia, el Parlamento francés votó el 19 de febrero una amnistía para todos los alsacianos, medida apoyada también por el general de Gaulle. Estos fueron puestos en libertad a los pocos días, lo que a su vez generó malestar en la provincia de Limousín. La crisis estaba servida. Pero el General de Gaulle deseaba a toda costa una Francia unida.

(In a Ruined State, Chapter 5)

“Después de haber perdido tantos de nuestros hijos asesinados en Oradour, cómo va a permitir Francia que se abra una amarga herida en la unidad Nacional”²⁰¹

El contexto del Proceso de Burdeos

Parte de los que participaron en la masacre junto a los nazis eran alsacianos, ciudadanos de un territorio muy disputado entre Francia y Alemania a lo largo de la historia²⁰². Era por lo tanto una zona muy sensible, que hacía tambalear la Unidad Nacional y no estaba claro qué leyes había que aplicar a sus ciudadanos en el momento de los hechos, ya que se les podía considerar ciudadanos franceses o extranjeros.²⁰³ Además, los alsacianos conocidos como “Los Malgre-Nous” (A nuestro pesar) alegaban que habían sido reclutados por las SS a la fuerza.²⁰⁴ Tras el fin de la Segunda Guerra Mundial, el reto de Fran-

201 De Gaulle en el proceso de Burdeos (Scrapbookpages, El proceso de Burdeos 1953)

202 Tras la guerra franco-prusiana de 1870, el Imperio Alemán se anexionó este territorio francés. Al final de la Primera Guerra Mundial Alsacia pasó a ser francés de nuevo. Al comienzo de la Segunda Guerra Mundial, Alemania invade Francia y se anexiona de nuevo Alsacia, para volver a manos francesas al finalizar la contienda en 1945.

203 Aunque Alsacia y Mosela fueron anexionados al III Reich, en violación del Armisticio de 1940, sus habitantes conservaron, de acuerdo al Derecho Internacional, la nacionalidad francesa. Numerosos jóvenes fueron reclutados, bajo amenaza a sus familias, para su incorporación al ejército alemán, en aplicación de la política de germanización y nazificación. (Expática, 2004)

204 Alrededor de 140.000 ciudadanos alsacianos, fueron reclutados por las autoridades alemanas para luchar junto a los ejércitos alemanes.

cia y del General De Gaulle era reconciliar a un país dividido, a la Francia de los colaboracionistas con la Francia de la Resistencia.

Los dos franceses colaboracionistas anónimos que señalaron a Oradour sur Vayres, formaban parte de los cientos de miles de franceses que de una u otra manera habían colaborado con los nazis²⁰⁵ y los cientos de miles más que se resignaron pacíficamente a sobrevivir como pudieron durante aquellos años oscuros. Había que reparar este ambiente de profunda división y no convenía detenerse en los acontecimientos particulares de Oradour, un pequeño pueblo del interior de Francia. El reto con el que se enfrentaba De Gaulle era hacer frente al trauma de la derrota y la ocupación, y a la amenaza de una guerra civil en potencia. Para ello hizo creer a los franceses y al resto del mundo que fue la unidad de los propios ciudadanos franceses, lo que les condujo a la liberación.²⁰⁶



Juicio de Burdeos en 1953

205 El gobierno francés actual reconoce la responsabilidad de sus ciudadanos en cuanto a la colaboración con los Nazis. "Un crimen cometido en Francia por Francia" (Teruel, A. (2012). El País)

206 El escritor Británico Robert Gildea en su libro "Combatientes en la Sombra" desmonta este mito y pone en evidencia al general De Gaule por inventarse esta historia para unificar al país y por no abordar una realidad que aún hoy está por resolver. "Francia fue derrotada y ocupada por Alemania . Cuando fue liberada y unificada de nuevo, se crea una historia única que mantiene que todo el país alcanzó la libertad unido bajo el liderazgo de De Gaulle y ese relato fue propagado a través de medallas, ceremonias, títulos." (Altares, G. (2016) El País)

Para De Gaulle fue La Resistencia la que mantuvo en jaque a los alemanes durante toda la ocupación y que hubo sólo una minoría de traidores colaboracionistas. Y esto chocaba frontalmente con la realidad y el hecho de que fuesen ciudadanos franceses (alsacianos) los que hubiesen matado a sus propios compatriotas en Oradour Sur Glane.

(Sctrapbookpages)

Conclusión

Una de las últimas paradas en el recorrido de las ruinas de Oradour es una pequeña sala que recoge citas ilustres, todas conectadas con la temática de la memoria. Quizás la que más refleja el por qué de la conservación de este espacio es la del escritor Jorge Santayana²⁰⁷: *“Aquellos que no recuerdan el pasado están condenados a repetirlo”*

Oradour sur Glane fue traicionado varias veces: por los colaboracionistas que lo señalaron; por el gobierno francés que no castigó a los responsables de la masacre, causando un gran dolor en los familiares de las víctimas; y por ese empeño en alterar la memoria histórica de una Francia que les abandonó a su suerte, en nombre de la reconciliación nacional.

Pero a pesar de todo hay una cosa que permanezca inalterable al paso del tiempo y de los acontecimientos, y es ese “lugar de memoria”, un espacio ajeno a influencias externas que nos conduce inevitablemente a un momento de la historia y a lo que allí sucedió realmente, pasando por encima de intereses sociales, políticos o de cualquier otro tipo.

Otros lugares de la memoria como Auschwitz, Srebrenica o Belchite, son ejemplos que conservan aún la atmósfera de devastación y muerte, plasmado en sus edificios, cementerios o en sus ruinas, permitiendo a generaciones venideras que conozcan la historia, que aprendan del pasado a través de la memoria, y sobre todo que sepan hasta donde puede llegar la sinrazón del ser humano.

*“La guerra nos despoja de las superposiciones anteriores de la civilización y deja de nuevo al descubierto al hombre primitivo que en nosotros alienta. (...) Pero acabar con la guerra es Imposible”*²⁰⁸

207 Jorge Santayana, Filósofo, ensayista, poeta, y novelista en "La razón en el Sentido Común", el primero de los cinco volúmenes de su obra "La vida de la Razón o Fases del progreso Humano".

208 Sigmund Freud en "Consideraciones sobre guerra y muerte"

Sección C: Reflexión

La historia se va construyendo a base de muchas capas, algunas de ellas ciertas y otras constituidas por falsos argumentos que conducen al error, a la confusión. El trabajo del historiador consiste en seleccionar esa serie de fuentes fiables y pertinentes, que le permita analizar, comparar y criticar para encontrar la veracidad de la historia.

Como dijo Pierre Nora: “El tiempo está contra el historiador”. Pues a medida que pasa el tiempo, nuevas capas vienen a enturbiar y a ocultar esa verdad que buscamos, comienzan a desaparecer fuentes imprescindibles, fallecen testigos presenciales. Pero en los lugares de la memoria hay algo que permanece para siempre, que por mucho que algunos se empeñen siempre estará ahí, presente, inalterable a los ojos de quienes lo visitan.

Las ruinas de Orador sur Glane continúan hablando de lo que aconteció ese 10 de junio de 1944, la violencia y la brutalidad que sufrieron sus gentes. Nos habla de la manipulación política a la que se vio sometido este acontecimiento por un dirigente del país en nombre de lo que denominó Unidad Nacional. También, nos habla del tiempo que tardaron muchos de sus descendientes en ver que no se había hecho justicia tras la pantomima del Juicio en Burdeos. Las capas que nos cuentan la verdad están ahí, solo hay que saber verlas, ayudarse de una variedad de fuentes, ya sean gráficas, escritas, visuales. Ser capaces de dejar de lado la subjetividad, y poder reconstruir la historia lo más próximo a la realidad.

Anexo I. Imágenes antes de la masacre



Vecinos de Oradour antes de la tragedia.



El peluquero del pueblo con su familia.



Un tranvía atravesaba el pueblo de de punta a punta. Era el orgullo de Oradour.

Anexo II. Imágenes después de la masacre



Vista aérea de las ruinas



Placa a la entrada tras la masacre



Escombros de Oradour sur Glane todavía sin recoger.

Hannah Alonso. *¿Se traiciona la memoria de Oradour sur Glane por la reconciliación?*



El General De Gaulle visitando y honrando a las víctimas del pueblo de Oradour, en marzo de 1945.



De Gaulle visitando la iglesia en ruinas, donde 452 personas fueron asesinadas.



Algunos vecinos supervivientes de la masacre en marzo de 1945.



Placa en memoria de las víctimas de la matanza nazi del 10 de Junio de 1944.

Bibliografía

Libros

- Beck, P. (2004). *Oradour, the death of a village*. Gran Bretaña: Pen & Sword Books Ltd.

Videos

- Carol Meier, (28 agosto 2011). *Oradour-Sur-Glane World at War - Narrated by Carol Meier* VOICE OF HISTORY – SUBTITLED, <https://www.youtube.com/watch?v=BZ-C6eZ0OFk>
- Classwire, (18 julio 2013). *Ghosts of war: Oradour-sur-Glane*, <https://www.youtube.com/watch?v=5TwrwJJ3G6w>
- Dimas Gayol, (19 noviembre 2012). *Un genocidio olvidado: Oradour-sur-Glane*, <https://www.youtube.com/watch?v=CYBCfcCl64o>
- DW (Español), (27 diciembre 2013) *La masacre de Oradour-sur-Glane, Berlín político*, <https://www.youtube.com/watch?v=jp3KoS9k7QM>
- Julian Ginel, (25 julio 2012) *El horror nazi (Oradour sur Glane)*, <https://www.youtube.com/watch?v=aQ3p-o02ukE>

Webgrafía

- Altares, G. (2016). *La verdad sobre la resistencia Francesa: ni tan masiva ni tan francesa*. From El País: http://cultura.elpais.com/cultura/2016/10/07/actualidad/1475858612_013991.html
- Carracedo, S. (2014). *Oradour, el pueblo francés arrasado por los nazis*. . From El Correo: <http://www.elcorreo.com/bizkaia/sociedad/201411/22/oradour-pueblo-frances-arrasado-20141121185536.html>
- Corradini, L. (2006). "No hay que confundir Memoria con Historia", dijo Pierre Nora. From La Nación: <http://www.lanacion.com.ar/788817-no-hay-que-confundir-memoria-con-historia-dijo-pierre-nora>
- Exordio, La Segunda Guerra Mundial (1939 - 1935). *Oradour sur Glane*, From Exordio: <http://www.exordio.com/1939-1945/codex/vsoldado/oradour1.html>
- Expatica. (2004). *Alsace pushes rehabilitation of SS conscriptswith WWII village massacre ceremony*. From Expatica: http://www.expatica.com/fr/news/Alsace-pushes-rehabilitation-of-SS-conscriptswith-WWII-village-massacre-ceremony_119200.html
- Gildea, R. (n.d.). *Combatientes en la sombra*. . From Me gusta leer: <http://www.megustaleer.com/libro/combatientes-en-la-sombra/ES0145924/fragmento/>
- Gómez, J. (2014). *Una deuda con Oradour sur Glane*. From El País: http://internacional.elpais.com/internacional/2014/01/11/actualidad/1389472537_227263.html

- Institute for Historical Review. (n.d.). *Philip Beck*. From Institute for Historical Review: http://www.ihr.org/jhr/v02/v02p301_beck.html
- Larry. (2008). *Matanza de Oradour sur Glane*. From La Segunda Guerra: <http://www.lasegundaguerra.com/viewtopic.php?t=840>
- Luis, J. (2007). *Oradour sur Glane (En memoria de los 642)*. From Foro Segunda Guerra Mundial: <http://www.forosegundaguerra.com/viewtopic.php?t=4203>
- Memoria Guadalajara. (2013). *El recuerdo de las víctimas de Oradour sur Glane*. From Memoria Guadalajara.es: <https://memoriaguadalajara.es/2013/04/11/en-recuerdo-de-las-victimas-de-oradour-sur-glane-los-foros-por-la-memoria-visitan-el-pueblo-martir-y-expresan-su-solidaridad-con-robert-hebras/>
- Novilis. (2010). *Reportaje de Historia: Oradour sur Glane*. From Novilis - Libros de Historia Naval y Militar: <http://www.novilis.es/index.php/2010/06/29/reportaje-de-historia-oradour-sur-glane>
- Samaniego, F. (1978). *Pierre Nora: la historia y la memoria nacional*. From El País: http://elpais.com/diario/1978/04/18/cultura/261698406_850215.html
- Scrapbookpages. (n.d.). Scrapbookpages.com. From http://search.freefind.com/find.html?id=9977618&pageid=r&mode=ALL&n=0&_charset_=UTF-8&bcd=%C3%B7&query=Oradour+sur+Glane
- Sergio, I. y. (n.d.). *Oradour sur Glane: El recuerdo del horror nazi*. From Vacaciones por Europa: <http://www.vacacionesporeuropa.com/oradour-sur-glane-recuerdo-horror-nazi.html>
- Teruel, A. (2012). *Hollande reconoce la responsabilidad francesa en los crímenes nazis*. From El País: http://internacional.elpais.com/internacional/2012/07/22/actualidad/1342957880_048887.html
- The German Army 1657 - 1945. (n.d.). *Panzergranadier*. From The German Army 1657 -1945: <http://www.thegermanarmy.org/heer/grenadier/index.html>
- Topografía de la memoria. (n.d.). *Memorial de Oradour sur Glane*. From Memoriales.net: <http://www.memoriales.net/topographie/francia/oradour.htm>
- Viana, I. (14 de 05 de 2016). *El desembarco de normandía pudo acapabar en desastre*. From ABC.es: <http://www.abc.es/archivo/20140606/abci-desembarco-normandia-201406052043.html>
- Zulaica, P. (2014). *Vida y muerte seoradas por una carretera*. From Público: <http://www.publico.es/politica/vida-y-muerte-separadas-carretera.html>

Bibliografía visual

- Imágenes tomadas por Juan Carlos Alonso Pacheco: 1, 4, 6 y 7.
- Imagen 2: <https://es.pinterest.com/lorrainefarrow3/oradour-sur-glane/>

Hannah Alonso. ¿Se traiciona la memoria de Oradour sur Glane por la reconciliación?

- Imagen 3: <http://www.cienciahistorica.com/2015/04/07/la-crueldad-del-hombre-alcanzo-sus-limites-la-masacre-de-oradour-sur-glane/>
- Imagen 5: <https://es.pinterest.com/lorrainefarrow3/oradour-sur-glane/>
- Imagen 8: <https://www.scrapbookpages.com/Oradour-sur-Glane/Church/Interior01.html>
- Imagen 9: <http://www.lasegundaguerra.com/viewtopic.php?t=840>
- Imágenes tomadas de: <http://www.anfmog.fr/galerie-visites.html>: De la fotografía 10 a la 19.

El debate actual sobre las causas de la Primera Guerra Mundial: ¿En qué medida fue un conflicto inexorable?

Alba Carbonell Rivela



Hombres del Royal Irish Rifles descansando en una trinchera de comunicación en las horas de comienzo de la Batalla del Somme, 1 de Julio de 1916. Fotografiado por: Royal Engineers no 1 Printing Company, obtenido vía Getty Images.

*La guerra no es inevitable, sino que procede
de causas definidas y removibles
Goldsworthy Lowes Dickinson*

*La historia no se repite, pero tiene rima
Mark Twain*

Sección A – Identificación y evaluación de fuentes

En esta investigación pretendo indagar sobre las perspectivas desarrolladas a lo largo de los años y la pluralidad de factores que dieron lugar a un conflicto de tal magnitud; que transformó la sociedad del momento, influenciando el curso de los acontecimientos hasta nuestros días. Para ello me he basado en un conjunto de manuales, documentales y artículos, en inglés y en español, que me han proporcionado la información necesaria para comprender los sucesos planteados en la investigación y reflexionar sobre los diferentes puntos de vista sobre las causas; analizando el debate historiográfico con el fin de sugerir una conclusión respecto a los orígenes de la Primera Guerra Mundial y la inevitabilidad de este conflicto.

Fuente A: Mulligan, W (2010). *The Origins of the First World War*²⁰⁹. Cambridge: Cambridge University Press.

Este manual proporciona un resumen de debates historiográficos y explica detalladamente las causas a largo plazo de la Primera Guerra Mundial, con la intención de proporcionar al lector una visión más amplia de sus orígenes.

Su reciente publicación le aporta el valor de contar con el conjunto de todas las fuentes publicadas anteriormente, además de la certeza de una visión del conflicto alejada del mismo y premeditada por numerosos historiadores. La gama de fuentes que utiliza nos proporciona una perspectiva amplia sobre distintas interpretaciones y su evolución, lo que permite analizar los conceptos descritos de manera más abierta y crítica. Sin embargo, el autor transmite su opinión acerca de los sucesos, lo que podría suponer que el libro cuenta con un enfoque influenciado por su propia perspectiva. Algunas de las fuentes primarias utilizadas fueron publicadas hace más de cien años, por lo que podrían presentar cierto deterioro por el paso del tiempo.

La formación de Mulligan y su posición actual²¹⁰ señalan que cuenta con los conocimientos necesarios para redactar a cerca de las causas de la guerra. Aunque la editorial, Cambridge University Press, es una prueba de la fiabilidad de la fuente, existe la posibilidad de que los orígenes ingleses del autor afecten de algún modo el punto de vista de la redacción de sus conclusiones. Así pues, los orígenes del autor y de la fuente cuentan tanto con puntos fuertes como débiles en cuanto a su fiabilidad.

209 Del inglés *The Origins of the First World War* (edición utilizada).

210 Actualmente, William Mulligan trabaja como profesor e investigador en la UCD de Dublín, y se centra en estudios de historia de políticas internacionales en los siglos XIX y XX.

Fuente B: BBC (1964). The Great War.

Los primeros tres capítulos de la serie de documentales creada por la BBC explican la causalidad de la Primera Guerra Mundial, contemplando distintas perspectivas y mostrando el desarrollo de los hechos cronológicamente.

Cumple con su intención de divulgar datos reales sobre la guerra y dar a conocer sus orígenes de manera entretenida, ya que el formato audiovisual proporciona un atractivo que facilita la comprensión de la fuente. No han sido publicados recientemente, lo que supone una limitación en términos de cantidad de información y perspectivas desarrolladas disponibles para su realización.

La BBC es una cadena inglesa de prestigio internacional en la que participan profesionales bien formados, por lo que la fiabilidad es alta. Aun así, considero de nuevo que el contenido podría estar influenciado en cierto modo por el origen nacional y el gran público al que se dirige, lo que podría afectar la manera en la que se relatan y se representan los hechos; como su hiperbolización mediante efectos sonoros.

Sección B - Investigación

El ambiente nacionalista e imperialista existente en Europa, al que se añadió la carrera armamentista que preparó a las potencias para una guerra generalizada y un sistema de alianzas que involucraba a todo el continente, crearon la tensión y rivalidad que constituyeron el escenario del conflicto. El conjunto de decisiones políticas, la falta de visión para ver cuán destructivo sería, y de valor para enfrentarse a quienes decían que no quedaba otra opción, provocaron su desencadenamiento, que, aunque probable, podía haber sido evitado; lo que no sucedió por intereses nacionales, personales y militares.

El 8 de diciembre de 1912 el general Helmuth von Moltke²¹¹ declaraba: “una guerra es inevitable, cuanto antes, mejor”²¹², y un año más tarde en Francia y Bélgica también se popularizó la profecía de la gran guerra que estaba a punto de estallar. Pero, ¿fue la primera guerra mundial un conflicto acaecido de manera inevitable o un desastre absurdo provocado intencionadamente? ¿Cuál fue la verdadera causa de este hecho histórico? ¿Hubo circunstancias que hicieron el conflicto irreversible? El comienzo de toda guerra es, cuanto menos, intrigante; aparece la cuestión de si se pudo o se quiso evitar.

211 También conocido como “Moltke el joven”, fue el General del Estado a cargo del Ejército Alemán de 1906 a 1914.

212 En diciembre de 1912 se celebró en Berlín un Consejo de Guerra al que acudieron muchos de los altos cargos alemanes, pero el Canciller Imperial no estuvo presente.

¿Qué argumentos han sido utilizados para demostrar que fue un conflicto inevitable?

Durante el desarrollo del conflicto, los medios de comunicación extendieron la idea de la guerra inevitable entre la población, y dirigentes como Lloyd George²¹³ han defendido²¹⁴ que las potencias europeas “se deslizaron a una guerra total”, casi como un acto del destino, el único resultado posible de una red de alianzas de la que ningún gobierno en concreto era responsable. (Mombauer, A. 2001, pp.1-3). La explicación marxista ortodoxa también sugiere esto centrándose en los factores impersonales²¹⁵ que crearon una tensión entre naciones que solo podía acabar en conflicto (Fuentes, J.F. y La Parra, E. 2014, p.64).

Otra de las razones por las que la sensación del conflicto inevitable era inminente fue el desarrollo de disputas en los Balcanes y en África, cuya resolución diplomática nunca parecía final, y la constante aparición de nuevas fricciones aumentaba la tensión y parecía predestinar a Europa a una guerra total. (Joll, J. 1983).

“El estallido de la guerra no fue el resultado de una acción política consciente y racional (...) fue más bien un hecho acaecido de modo inevitable, en el que “las grandes potencias parecían avanzar hacia la destrucción con los ojos abiertos”, en feliz expresión de Michael Mann”.
(Villares, R. y Bahamonde, A. 200, p.190).

William Mulligan, en *Los orígenes de la Primera Guerra Mundial* explica que la creencia del conflicto inevitable también apareció como consecuencia de una predicción de este por parte de los líderes europeos – algunos la veían y creían inevitable –, lo cual no implicaba que así lo fuera. Estas predicciones vinieron acompañadas de una manipulación de la información, que consolidó dicha creencia (Mulligan, W. 2010).²¹⁶ El conjunto de estos factores provocó

213 El político Lloyd George fue el primer ministro británico de 1916 a 1922. Tuvo un papel muy importante en la Conferencia de Paz después de la guerra.

214 En los años 60 las ideas de Fritz Fischer generaron controversia sobre este postulado.

215 Desarrollada en los regímenes comunistas europeos a partir de 1945, se basaba en factores como el capitalismo y el imperialismo. En 1968, historiadores del este de Alemania argumentaban que la Primera Guerra Mundial constituía “una pelea entre imperios para una nueva división del mundo”. Capitalistas, agricultores de Jünker y militares desataron una guerra que fue inevitable debido a los “conflictos relacionados con el orden social capitalista” (Henig, R. 2006, p.37). Pero esta visión no explica por qué estalló la guerra cuando lo hizo, ya que podría haberlo hecho uno o varios años antes.

216 En 1913, Moltke intentó por todos los medios que los líderes civiles no pensarán en la guerra como una posibilidad; de su famoso “ahora o nunca” quería evitar a toda costa que la población pensara que el “nunca” era factible (Mombauer, A. 2001).

que a partir de 1911, un conflicto de grandes dimensiones, ahora más probable, se comenzara a ver como inevitable (Joll, J. 2006).

James Joll (1983, pp.214-118) explica que el fracaso de la negociación diplomática en su intento de acabar con la crisis, se debió a la determinación por parte de Austria-Hungría y Alemania de continuar con sus planes²¹⁷, acentuada por la escasa claridad que mostró sir Edward Grey²¹⁸. Tanto los intentos del vizconde como el Congreso Internacional de La Haya de 1907 fallaron en su propósito, pero demostraron que los gobiernos pretendían considerar una negociación formal. Joll indica que, “aunque Grey hubiera estado en posición de convocar un congreso internacional para negociar, no es seguro que hubiera podido cambiar las cosas”.

Así pues, si las negociaciones fracasaron,

¿Por qué se considera la Primera Guerra Mundial un conflicto evitable?

¿Había en Europa un ambiente de guerra?

En 1913 la atmósfera que se respiraba era favorable para una guerra, pero “no parecía inminente” (Renouvin, P. 1972, p.6). En los primeros meses de 1914 la tensión era menor que el año anterior, y Tussell (2001, p.29) afirma incluso que “nada en el ambiente hacía pensar en la posibilidad de un conflicto generalizado de atroces consecuencias (...) Parecía existir un panorama confortable”. En cambio, Max Hastings (2013) defiende que en la Europa de los años 10 “todo el mundo tenía miedo de los demás”. Desde la perspectiva económica, John Keegan (2000) califica el conflicto como improbable, ya que, como el comercio, actividades religiosas y culturales dependían de una relación de cooperación entre países; lo cual producía un vínculo necesario.

El movimiento pacifista de izquierdas: ¿por qué fracasa?

Antes de la guerra, surge entre intelectuales una perspectiva pacifista que se enfrentó al topos de “la Guerra Inevitable”. El topos de “la Guerra Evitada”²¹⁹ de Friedrich Kiefbling se basa en la evidencia de que conflictos previos se habían solucionado,²²⁰ lo que daba esperanza de continuar los años de paz

217 Austria-Hungría vio la posibilidad de acabar con el movimiento nacionalista serbio, y Alemania llevaba tiempo preparando planes que aseguraran su victoria en la lucha por un imperio aún mayor y la ocupación de Europa (Renouvin, P. 1972, pp.6-7).

218 El vizconde inglés ha sido criticado por mostrarse un tanto vacilante respecto a este tema y por la escasa claridad y determinación que mostró sobre las verdaderas intenciones bélicas de Reino Unido en la guerra; tal vez por temor a estimular las peticiones de ayuda de Francia y Rusia, a las que deseaba responder de manera afirmativa.

219 Ambos del inglés “the inevitable war” – identificado por Wolfgang Mommsen – y “the avoided war”.

220 Una de las teorías que explica por qué las dos guerras de los Balcanes y ambos conflictos

anteriores (Mulligan, W. 2010, p.113-115). Jean Jaurès¹³, cuya muerte constituye otro ejemplo del deseo de guerra, dijo: “es imposible que las cosas no se arreglen” (Joll, J. 2006).

Este movimiento de izquierdas fracasa porque “cuando se produce el choque entre naciones, el nacionalismo se convierte en la fuerza más poderosa, más que el socialismo” (Hastings, M. 2013).

¿De qué manera pudo haber sido evitada?

Ruth Henig (2006, p.29) argumenta, en su libro *Los orígenes de la Primera Guerra Mundial*, que una vez hubo Rusia proclamado la orden de movilización, la guerra era “claramente inevitable”, como también lo creyó el zar tras la publicación del ultimátum²²¹. En cambio, William Mulligan y Manfred Mai contra argumentan que la guerra no era inevitable tampoco después del asesinato.

Hastings (2013) indica que, para que no hubiera ocurrido la guerra, uno de los dos bandos tendría que haberse hundido. Al no ser esta la situación, los alemanes no consiguieron los objetivos del plan Schlieffen²²², lo cual dio lugar al conflicto.

El problema fue que, aunque evitable, nadie hizo lo suficiente para prevenir el conflicto; esto se debió, en parte, a los dirigentes débiles que carecieron de perspectiva y carácter para soportar la presión (MacMillan, M. 2013).

“No es que fuera inevitable, es que nadie se opuso a ella” (Mulligan, W. 2010)

Alemania lo podría haber hecho con rapidez, no apoyando a Austria-Hungría, e Inglaterra disuadiendo a Alemania²²³ (MacMillan, M. 2013). Javier

marroquíes se solucionaron y el que surgió entre Austria-Hungría y Serbia no, fue que, en los primeros, el número de potencias europeas involucradas y sus intereses eran menores (Joll, J. 1983, pp.209-211).

221 El 23 de julio de 1914 Austria-Hungría envía a Serbia un ultimátum de condiciones tan duras que su aceptación supondría la sumisión de este país. Esto sucede en respuesta al asesinato del archiduque Franz Ferdinand, el presumible heredero del trono austrohúngaro, y de su mujer, el 28 de junio en Sarajevo por el nacionalista bosnio Gavrilo Princip, que posiblemente mantenía contacto con el gobierno serbio.

222 El plan Schlieffen consistía en una ofensiva rápida en un solo frente, el francés, aprovechando el tiempo que tardaría Rusia en movilizarse. Este plan incluía la invasión de Bélgica y la violación de su neutralidad, lo que tuvo como consecuencia la implicación de Reino Unido en el conflicto. Un dato interesante es que Alemania no necesitaba la guerra para conseguir los objetivos del plan Schlieffen. La potencia estaba creciendo económica e industrialmente a una velocidad con la que llegaría a dominar Europa “sin disparar un tiro” (Hastings, M. 2013). Esto es otra muestra de lo influenciable que era el káiser alemán.

223 Una de las teorías que explican por qué Inglaterra no puso más empeño en disuadir a Alemania de provocar una gran guerra explica que esta nación estaba ocupada con los problemas provenientes de la Guerra Civil Irlandesa (MacMillan, 2013).

Tussell (2001, p.33) defiende que “lo ideal hubiera sido detenerla en sus orígenes en la carrera armamentística”²²⁴, pero coincide con Keegan en que esto no se produjo por la

mala comunicación entre países, que hacía que la información estuviera siempre “incompleta” –debido a la poco desarrollada tecnología de comunicaciones disponible²²⁵– ; y a la falta de organizaciones internacionales que mediaran. De hecho, después del ultimátum, el problema clave fue que las potencias no comunicaron sus intenciones.

“Los faroles se están apagando en toda Europa. No los volveremos a ver encendidos en toda nuestra vida” (Edward Grey, 3 de agosto de 1914. En Villares, R y Bahamonde, A. 2001, p.178).

El deseo de guerra de los dirigentes fue transmitido a la población, y las primeras noticias de la guerra fueron recibidas casi con júbilo por una parte de ella, que confiaba en que finalizaría la tensión acumulada en los últimos meses (Mai, M. 2002, p.139). Contrariamente, Fuentes y La Parra (2014, pp.63-65) argumentan que “en ningún país se creía seriamente en la posibilidad del estallido de una gran guerra, a pesar de que ciertas apariencias indiquen lo contrario, ni siquiera Alemania”. La posibilidad de que la guerra fuera deseada por una parte de la población y de los dirigentes nos lleva a la idea de que posiblemente no se hiciera más para evitarla porque no se quería que esto ocurriera.

Annika Mombauer (2001, p.288) defiende que, “la guerra no solo no fue inevitable, tampoco fue un accidente. Hasta el último momento, la toma de decisiones individuales podrían haber cesado el avance de la crisis”.

Aunque la Gran Guerra se convirtió en la profecía cumplida, “la predicción inevitable que se hizo realidad”, estos argumentos nos llevan a concluir que la Primera Guerra Mundial no sucedió de manera inevitable, sino que existen evidencias que justifican y analizan las múltiples causas de este conflicto.

“Siempre hay otras opciones” (MacMillan, M. 2013).

Sección C – Reflexión

La localización y recopilación de fuentes documentales, la crítica de las mismas y su análisis y síntesis han sido algunos de los métodos utilizados en

224 Se refiere a ocasiones como las de 1900 o 1913, cuando Alemania aprobaba la ley naval para rivalizar a Gran Bretaña o Francia aumentaba el servicio militar. (Tussell, J. 2001, p.33).

225 La comunicación se realizaba principalmente a través de la radio, que se encontraba en desarrollo y no permitía un intercambio de información rápido y eficaz.

esta investigación histórica. El esfuerzo requerido para ello me ha desvelado varias de las limitaciones que encuentran los historiadores a la hora de investigar a cerca de hechos pasados, así como los desafíos a los que se enfrentan constantemente.

El primer problema que encontré fue a la hora de plantear una cuestión sobre la que investigar. Mi interés sobre la Gran Guerra me hizo pensar en qué sucesos constituyeron su causa, y la evolución de las perspectivas que se han ido desarrollando acerca de un hecho de tal importancia. Me planteo el estudio de dicho tema como una manera de aprender para la humanidad, ¿qué debemos hacer para que catástrofes similares no se repitan en el futuro?

La selección de fuentes constituyó también un desafío. La fiabilidad y objetividad de estas depende de distintos factores que no siempre se pueden controlar. Ya que, ¿es en realidad la historia una ciencia que puede ser divulgada de manera objetiva? ¿O siempre cabe la duda de que esté influenciada por perspectivas ideológicas o históricas? Esto me hace pensar en las diferencias de la historia respecto a otras ciencias como las matemáticas o la lógica, en las que la objetividad o fiabilidad pueden ser comprobadas más sencillamente.

A la hora de analizar las fuentes, la cantidad de factores a tener en cuenta y la manera sintetizar las ideas me induce a plantearme los métodos que utilizan los historiadores para sacar conclusiones coherentes y persistentes, que contemplen distintas perspectivas a cerca de un mismo hecho, y establezcan cuáles son más importantes. Pero, ¿cómo determinar la importancia de un suceso histórico? En mi investigación, las causas y consecuencias de los sucesos que desencadenaron una guerra total determinan la relevancia que han tenido tanto en el conflicto como en la historia hasta nuestros días.

Y por último, ¿cuál es la verdadera función del investigador? Durante el desarrollo del trabajo, considerando mi papel de historiadora durante un corto período de tiempo, he podido concluir que estos profesionales no solo deben entender, reconstruir y divulgar sucesos del pasado; sino que su trabajo también permite preservar y transmitir contenido que nos ayuda a comprender el presente, a, como pretendía mi investigación, entender y transformar la problemática actual mediante el análisis de sucesos pasados .

Bibliografía

Las fuentes utilizadas fueron obtenidas de Google Books, Google Scholar y la biblioteca de mi residencia. He obtenido referencias sobre libros de los manuales históricos y de las páginas web mencionadas. Toda la información citada de libros cuyo título aparece en inglés es de traducción propia.

Libros y manuales

- Fuentes, J. F. y La Parra, E. (2014). La preparación de la Gran Guerra. En Fuentes, J. F. y La Parra, E. *Historia Universal del siglo XX: de la Primera Guerra Mundial al ataque a las Torres Gemelas*. Madrid: Síntesis. (pp. 63-70).
- Henig, R. (2006). *The origins of the First World War*. Londres: Routledge. (pp. 76).
- Joll, J. (1983). Advenimiento de la Primera Guerra Mundial. En Joll, J. *Historia de Europa desde 1870*. Alianza. (pp. 205-235).
- Joll, J y Martel, G. (2006). *The Origins of the First World War* (3a ed.). Londres: Longman. (pp. 360).
- Keegan, J. (2000). *The First World War*. Vintage. (pp. 528).
- MacMillan, M. (2013). *The War that Ended Peace: The Road to 1914*. Random House Trade Paperbacks. (pp. 739)
- Mai, M. (2002). La catástrofe que dio a luz al siglo XX. En Mai, M. *Breve historia del mundo para jóvenes lectores* Múnich: Península Atalaya. (pp. 138-142).
- Mombauer, A. (2001). *Moltke and the Origins of the First World War*. Cambridge: Cambridge University Press. (pp. 325).
- Mulligan, W. (2010). *The Origins of the First World War*. Cambridge: Cambridge University Press. (pp. 265).
- Renouvin, P. (1972). *La Primera Guerra Mundial*. París: Oikos. (pp. 123).
- Tussell, J. (2001). *Un nuevo tipo de guerra*. En Tussell, J. *Una breve historia del siglo XX*. Madrid: Espasa. (pp. 29-39).
- Villares, R. y Bahamonde, A. (2001). Las luces apagadas de Europa. La I Guerra Mundial. En *El mundo contemporáneo: siglos XIX y XX*. Madrid: Taurus. (pp. 177-202).

Páginas web

- Duffy, M. (2009). First World War. Obtenido el 16/01, 2017, de <http://www.firstworldwar.com>
- A+E Networks Corp. (2016). History. Obtenido el 07/01, 2017, de <http://www.history.com>
- British Library. (2016). World War One. Obtenido el 16/01, 2017, de <https://www.bl.uk/world-war-one>
- Citas de Goldsworthy Lowes Dickinson (2017). Obtenido el 16/01, 2017, de <http://www.frascod citas.com>

Artículos

- Lloyd Geroge, D. (2016), *How and why did the first world war start?* Obtenido el 16/01, 2017, de <http://www.theweek.co.uk/world-news/first-world-war/59782/how-did-the-first-world-war-start>
- Mombauer, A. (2007). *The First World War: Inevitable, Avoidable, Improbable Or Desirable? Recent Interpretations On War Guilt and the War's Origins*. Londres: Longman (pp. 273).
- Sáenz de Ugarte, I. (2013). Entrevista a Max Hastings: *No hay una forma humana de luchar en una Guerra*. Obtenido el 02/03, 2017, de http://www.eldiario.es/internacional/forma-humana-luchar-guerra_0_208930019.html
- MacMillan, M. (2013). *La rima de la historia: lecciones de la Gran Guerra*. Obtenido el 02/03, 2017, de <http://www.politicaexterior.com/articulos/politica-exterior/la-rima-de-la-historia-lecciones-de-la-gran-guerra/>

Primarias

- The War Council transcript. (1912). Obtenido el 16/01, 2017, de http://germanhistorydocs.ghi-dc.org/sub_document.cfm?document_id=799
- Imagen de portada obtenida del periódico digital The Irish Times. Murphy, D (2016) *One for all, all for one: first World War Allies agree military strategy*. Obtenido el 20/01, 2017 de irishtimes.com/culture/heritage/one-for-all-all-for-one-first-world-war-allies-agree-military-strategy-1.2640994
- Summit History. (2016). *Causes of WWI Primary Sources: Political Cartoons*. Obtenido el 16/01, 2017, de <https://resources.illuminateed.com/resource/sview/id/51c4fe7c0712cf848873a02/bc0/search>

Audiovisuales

- BBC (1964). *The Great War*.
- National Geographic (2014). *Apocalypse: The First World War*.

¿Qué papel jugaron las Juventudes Hitlerianas en la consolidación del poder del Partido Nazi (NSDAP) entre los años 1926 y 1939?

Beatriz Gil Garrido



A – Identificación y evaluación de fuentes

El Tercer Reich (1933-1945) fue un régimen político autoritario, cuya ideología nacionalista y racial, llevó a la humanidad a Segunda Guerra Mundial. Su poder se sostenía, entre otros, en el apoyo de las distintas organizaciones existentes. Esta investigación se centrará en una de ellas, la *Hitlerjugend*²²⁶ (HJ), tratando de descifrar su importancia en el sistema a través de la siguiente pregunta:

¿Qué papel jugaron las Juventudes Hitlerianas en la consolidación del poder del Partido Nazi (NSDAP)²²⁷ entre 1926 y 1939?

Para resolver la cuestión planteada, se recurrirá a diversas fuentes, tanto primarias como secundarias, cuyo análisis determinará la función de las HJ en la construcción de la Alemania Nazi.

En esta primera parte, se evaluarán dos fuentes que representan distintas perspectivas sobre las Juventudes Hitlerianas (una contemporánea y una escrita actualmente), de tal manera que ofrezcan una mejor comprensión de lo que significó esta asociación para la evolución del Tercer Reich.

226 En español, Juventudes Hitlerianas.

227 Partido Nacional-socialista Obrero Alemán (del alemán, Nationalsozialistische Deutsche Arbeiter Partei). De ideología nazi, su máximo dirigente fue, desde 1921, Adolf Hitler.

Discurso de Adolf Hitler a los jóvenes del Reich: “Queremos ver un Imperio”. Adolf Hitler. [Septiembre de 1934]²²⁸

La primera fuente se trata del discurso pronunciado por Hitler ante las Juventudes Hitlerianas en 1934. Forma parte de un mitin en el cual el canciller se dirige a la población joven, instándoles a trabajar y obedecer para lograr construir juntos una Alemania poderosa. Para ello, resalta su importancia dentro de la sociedad alemana, con el propósito lograr la movilización juvenil y su sometimiento al Tercer Reich.

Es una fuente primaria que aporta a la investigación una referencia contemporánea del papel de las HJ dentro de la política y sociedad alemana, que permite un análisis de la relevancia de la juventud dentro del Tercer Reich gracias a las palabras del Führer.

Su valor reside en su contenido, salpicado por la ideología nazi que intenta inculcar en la población. Mediante la reivindicación de su importancia, Hitler se dirige a los jóvenes depositando el futuro de la nación en sus manos. El discurso, por otra parte, ejemplifica el gran poder de convencimiento que poseía Hitler, y que llevaría a gran parte del sector juvenil alemán a formar parte de las Juventudes.

Su condición de texto circunstancial, sin embargo, determina sus limitaciones, pues su contenido se encuentra influido por el contexto. El discurso tiene como objetivo persuadir a la juventud y, por tanto el papel de los jóvenes en la sociedad ha sido probablemente magnificado.

Kater, M. (2016). Las Juventudes Hitlerianas.

Se trata de una fuente secundaria, publicada en el año 2016. Es una monografía de las Juventudes Hitlerianas, desde sus inicios en la República de Weimar hasta el fin de la Segunda Guerra Mundial, incluyendo la responsabilidad de sus afiliados en los crímenes contra la humanidad cometidos, escrito por el historiador Michael H. Kater²²⁹, especializado en el Tercer Reich. Su propósito es dar a conocer la importancia de las HJ en la Alemania nazi, a través de un recorrido en su historia enfocado en esta asociación.

Su valor reside en la perspectiva temporal ante este periodo, que no tienen las fuentes primarias. Además, el autor es un profesional en su ámbito, lo que conlleva una investigación rigurosa basada en fuentes fiables, que asegura

228 Discurso recogido en el documental *El triunfo de la voluntad*. (1935). [film] Núremberg: Leni Riefenstahl.

229 Michael H. Kater (1937) es profesor emérito de la Universidad de York, en Toronto, Canadá. De origen alemán, es reconocido mundialmente por sus obras sobre la Alemania contemporánea, el nacional-socialismo y el III Reich.

la veracidad de lo escrito. Existe también un análisis bastante detallado del porqué los jóvenes apoyan las ideas nazis, aunque las actividades de las HJ aparecen menos definidas.

Sin embargo, existen limitaciones tales como el amplio periodo que abarca (1923-1945), lo que impide un análisis profundo. El autor, por otro lado, se encuentra influenciado por las corrientes históricas e ideológicas actuales y, por tanto, la monografía está escrita siguiendo estas corrientes, que determinan la perspectiva que sigue el estudio.

B. Investigación

Los jóvenes y el NSDAP

En 1923, el 47.3% de los miembros del Partido Nazi eran menores de 23 años de edad. (Hernández Sandoica, 1992). Es posible afirmar, por tanto, que el NSDAP se apoyaba, desde sus inicios, en el sector joven de la población, debido a los siguientes factores.

La generación nacida entre 1905 y 1915 se enfrentaba, en la década de 1920, a una sociedad en decadencia. La guerra, y sus posteriores consecuencias, como la pobreza y la violencia, hacían que los adolescentes del momento ansiaran un cambio. Existían también conflictos intergeneracionales, que enfrentaban el pensamiento racionalista y materialista proveniente de la era industrial con el resurgimiento de los valores medievales propio del pensamiento juvenil alemán. (Heis, 2013)

Las ligas juveniles, que aparecieron a principios de siglo como consecuencia de estos conflictos intergeneracionales, tornaron hacia una política conservadora, donde primaban valores como el nacionalismo y la política antidemocrática, que se veían reflejados en el NSDAP. (Kater, 2016).

A partir de 1930, Hitler, instado por Goebbels²³⁰, comenzó a dirigir sus discursos a la juventud; un ejemplo de esto es el discurso analizado previamente *Queremos ver un Imperio*. “¡Queremos ser un pueblo y a través de ustedes llegar a ser este pueblo!”, dice el Führer (Hitler, 1934).

Esa idea de pueblo, de unidad, el ser necesarios para un fin mayor y la sensación de autoridad será la que lleve a unos adolescentes en busca de una identidad a unirse a asociaciones como las HJ. (Heis, 2013)

Muchos de estos jóvenes pertenecientes a las HJ acabarán afiliándose al partido, de tal manera que, entre 1929 y 1935, casi el 60% de la militancia del

230 Joseph Goebbels (1897-1945), político alemán, fue uno de los colaboradores más cercanos a Hitler, que destacó por su antisemitismo profundo.

partido NSDAP no alcanzaba los 25 años, reafirmando su posición como partido joven y renovador. (Gallego Margaleff, 2008) (Heis, 2013).

En conclusión, fueron las circunstancias políticas, económicas y sociales las que llevaron al desarrollo del Partido Nazi durante los años previos al régimen de Hitler, en 1933. Esta evolución se apoyó en gran medida en el sector joven de la población, cuya mentalidad se posicionaba cerca de las ideas radicales propuestas por el NSDAP.

Las HJ como organización. Objetivos.

Otro factor importante que explica la adhesión de los jóvenes al Partido Nazi fue la existencia de ligas juveniles, como son las Juventudes Hitlerianas, que supusieron un papel fundamental a la hora de formar nuevos militantes.

Las HJ aparecieron en 1925, de la mano del estudiante Kurt Grubber²³¹, y un año después se anexionarían al Partido Nazi con el nombre de Hitlerjugend, Juventudes Hitlerianas.

Esta asociación tenía como fin introducir a los miembros en la ideología nazi, y adoctrinarlos de tal manera que pudieran mantener el legado del Tercer Reich en el tiempo.

Para ello, el ejercicio físico adquirió importancia, pues inculcaba valores como el trabajo en equipo, la obediencia, la disciplina y el sacrificio. La mayor parte de estos trabajos físicos llevaban al agotamiento extremo de los jóvenes, con el objetivo de humillarles hasta convertirles en simples marionetas. (Grunberger, 1971).

Estos valores aparecen también en publicaciones como “Camadería”²³², donde se presentaba a un líder estricto pero bondadoso. (Kater, 2016)

El antisemitismo, por otro lado, fue inculcado a los jóvenes a través de los campamentos de las HJ, a partir de revistas como *Der Stürmer*²³³, en donde muchachas alemanas eran perseguidas por malvados judíos. Discursos, como el pronunciado en 1938 por Walter Funk²³⁴ sobre el porqué de la necesidad de expropiar a los judíos y canciones antisemitas fueron sembrando la semilla del odio en los jóvenes alemanes. (Kater, 2016)

231 Kurt Grubber (1904-1943) fue un político alemán nazi, creador de las Juventudes Hitlerianas y líder de las mismas de 1926 hasta 1931.

232 Hans Wolf, 1938. Cuento infantil que relataba una excursión de las HJ, en las que un niño inexperto camina por el bosque con sus compañeros a pesar del cansancio, siguiendo a un líder un poco mayor que él, que finalmente se apiada de él y le permite un descanso. Valores como el sacrificio y el compañerismo se aprecian claramente. Además, servía como publicidad a las HJ.

233 Revista antisemita, dirigida por Julius Streicher, creada en 1923 y vigente hasta 1945, que sirvió de propaganda de la ideología nazi. dirigida por Julius Streicher

234 Walter Funk (1890-1960), ministro de Economía del III Reich entre 1937-1945.

En la escuela, gracias a los llamados “profesores de enlace”²³⁵, las HJ pudieron influir en asignaturas como historia, geografía y biología, en las que se exaltaba el valor de la raza aria. Asimismo, se favorecía la promulgación de libros antisemitistas en las distintas asignaturas.²³⁶ (Kater, 2016)

Otra característica nazi es la veneración y culto a la figura del Führer, Adolf Hitler. Para ello, se adoptó su libro, *Mein Kampf*²³⁷, como lectura obligatoria en muchos centros educativos. Su cumpleaños, 20 de abril, se convirtió en fecha nacional y de iniciación para los niños en el Hitlerjugend. Discursos, desfiles y reuniones multitudinarias formaron parte de la devoción al líder.

“Marchamos por Hitler por la noche y en el dolor, con la bandera de la Juventud por la libertad y el pan. [...] Führer, pertenecemos a ti”²³⁸. (Matthews, 2002)

En este extracto del himno del Hitlerjugend es posible identificar, no sólo la adoración a Hitler, sino también que la Juventud es la única vía para llegar a una sociedad libre y rica, poniéndose delante de las generaciones anteriores, y situándose como héroes de la nación alemana.

El gran impacto de las HJ en los jóvenes se debió en gran medida a los distintos métodos de reclutamiento llevados a cabo por los dirigentes de las Juventudes. La adhesión del resto de ligas juveniles a la Hitlerjugend impulsado por Baldur von Schirach²³⁹, dirigente de las HJ, la obligatoriedad de pertenencia a la sociedad, establecida de manera progresiva gracias a tres disposi-

235 Docente al servicio de las HJ.

236 Fragmento de un libro de texto nazi: "Entre los tres grupos raciales más importantes de Europa, se detectó el siguiente crecimiento de la población entre 1900 y 1930:

- Población teutónica: De 124 millones a 149 millones.
- Población latina: De 103 millones a 121 millones.
- Población eslava: De 166 millones a 226 millones.

("Las matemáticas en el régimen nazi", 2017)

Asumiendo un nivel de crecimiento constante, calcula el crecimiento de estos tres grupos en un período de diez años. ¿Cuál será el porcentaje de población de los tres grupos en el año 1960 si esta tendencia continúa?

¿Qué riesgos para la población alemana puedes percibir si no ocurre un cambio en esta tendencia?"

Elbustodepalas.blogspot.com.es. (2017). Las matemáticas en el régimen nazi. [online] Available at: <http://elbustodepalas.blogspot.com.es/2011/02/las-matematicas-en-el-regimen-nazi.html> [Accessed 17Jan. 2017].

237 En español *Mi Lucha*, fue escrita por Adolf Hitler en 1925 y contiene las ideas principales de la ideología nazi, que luego serán la base del III Reich. En especial, destaca el antisemitismo reflejado en el libro.

238 En alemán: “Wir marschieren für Hitler durch nacht un durch not, mit der fahne der Jugend für freiheit und brit [...] Führer wir gehöre dir!”

239 Baldur von Schirach (1907-1974): Oficial nazi, líder de las Juventudes Hitlerianas desde 1931 hasta 1940.

ciones legales²⁴⁰, actividades tan atractivas como acampadas y excursiones y el prestigio con el que contaba esta “élite juvenil”, gracias principalmente a la propaganda lograron que, a finales de 1939, el número de afiliados a las Juventudes alcanzara los 8 millones. (Grass, 2007).

En definitiva, las HJ lograron, gracias a distintos métodos de reclutamiento y adoctrinamiento inculcar a toda una sociedad la ideología y los valores nazis.

Impacto social de las HJ.

Sin embargo las Juventudes Hitlerianas no afectaron únicamente a la población juvenil, sino que esta asociación influyó en toda la sociedad.

La propaganda de las HJ, que por otro lado supuso el prestigio de la asociación, asentó una imagen del NSDAP como partido joven y renovador en la sociedad (Kater, 2016), lo que conllevó un importante apoyo de la población adulta.

Los miembros de las HJ, además, fueron un factor fundamental en la represión. Su fanatismo les llevaba a denunciar incluso a sus más allegados, como es el caso de Herr Hess²⁴¹, un comunista denunciado por su hijo.

Adicionalmente, muchos de los jóvenes pertenecientes a las Juventudes Hitlerianas acabarían siendo miembros de las SS²⁴², formando parte de la división denominada Leibstandarte, siempre que cumplieran con las condiciones necesarias establecidas por Hitler en 1934 (altura mínima de 1,77 metros²⁴³ y edad mínima de 17 años).

“No hay una élite más espléndida que la que el Leibstandarte representa.”²⁴⁴, dice Hitler. Este regimiento reúne los logros del canciller alemán. Unos

240 Las tres disposiciones legales fueron las siguientes:

- 17 junio 1933: Schirach ascendió a Jugendführer des Deutschen Reiches (Líder de la Juventud alemana, permitiéndole así hacer llamamientos patrióticos y ejercer presión institucional. En este año, casi el 30.5% de la juventud alemana formaba parte de las HJ.
- 1 diciembre 1936: Ley sobre las Juventudes Hitlerianas: decretaba la pertenencia obligatoria de los jóvenes a las HJ. El 67% de la población juvenil formaba parte de las HJ en ese entonces.
- 25 marzo 1939: todos los mayores de 10 años han de incorporarse a las Juventudes Hitlerianas obligatoriamente. Se alcanzó el 80.2% de la población juvenil. (Kater, 2016)

241 Según Kater, Herr Hess fue un antiguo comunista, denunciado por su hijo perteneciente a las HJ, por haber dicho presuntamente que Hitler era “un maniaco sediento de sangre”. Fue arrestado esa misma noche, y llevado a Dchau, donde falleció de un ataque al corazón (Kater,2016).

242 Del alemán, *Schutzstaffel*. Organización militar encargada de la seguridad de la Alemania Nazi.

243 La altura mínima de las SS era de 1.70 metros

244 Ww2diario.blogspot.com.es. (2017). LSSAH - Leibstandarte SS Adolf Hitler – 06/08/1940.. [online] Available at: <http://ww2diario.blogspot.com.es/2010/08/lssah-leibstandarte-ss-adolf-hitler.html> [Accessed 17 Jan. 2017].

jóvenes estereotipadamente arios, regidos por una ideología nazi y cuyos valores representan el objetivo de toda la Alemania del momento: la disciplina, el sacrificio, el trabajo en equipo, la obediencia, el odio antisemita y, ante todo, la lealtad a su líder.

*"Meine Ehre heißt Treue." "Mi honor se llama fidelidad."*²⁴⁵

Conclusión

Las Juventudes Hitlerianas fueron, en resumen, una liga juvenil creada por el NSDAP para asegurar la longevidad del Régimen Nazi.

En esta asociación, a través de actividades atractivas para los adolescentes en busca de una identidad, se inculcaban valores como el nacionalismo o la veneración a Hitler, consolidando así el nazismo en una generación en crisis de pensamiento.

Al mismo tiempo, las Hitlerjugend fueron también la base por la que el partido se sostenía de cara a los adultos. Para estos, también con necesidad de cambio, el NSDAP se presentaba como "un movimiento de jóvenes: dinámico, fuerte, progresista y esperanzador [...]" (Heis, 2013), gracias a la propaganda que representaba a miembros de las HJ.

Las HJ también servían de medio de contención para los contrarios al Régimen Nazi, pues, instruidos en la lealtad al sistema alemán y en la violencia y disciplina, muchos de los miembros denunciaban incluso a familiares, y otros tantos se incorporaban a las SS, formando el regimiento de élite Leibstandarte.

Por tanto, en respuesta a la pregunta planteada al comienzo de la investigación, las Juventudes Hitlerianas supusieron una importante fuente de apoyo al Partido Nazi, tanto juvenil como adulto, además de ser el principal medio de transmisión de su ideología, formando a la nueva sociedad alemana y de jugar un papel importante en la represión.

Reflexión

A lo largo de la investigación, me he ido encontrado diversos obstáculos que probablemente muchos historiadores hayan tenido que pasar también.

Una vez escogido mi tema, tuve que buscar el enfoque que mejor se adaptaba a lo que yo quería hacer. Para eso, busqué distintas fuentes que me ayudaran a complementar mi trabajo, topándome con la primera dificultad: la escasez de fuentes. Todas las que encontraba se limitaban a describir y no a entrar en profundidad en el tema. Otra contrariedad era el idioma; al elegir un

245 Lema de la organización nazi Schutzstaffel (SS).

tema de origen alemán, todas las fuentes, en especial las primarias, se encontraban en esta lengua o, en su defecto, en inglés.

Indagando más, pude superar este impedimento. Sin embargo, encontré otro: irónicamente, era que contaba con mucha información y no sabía cuál era la más relevante.

Tras hacer una selección, por fin determiné de qué quería hablar concretamente. Ya tenía la información y la idea en mi cabeza, sólo falta la parte más importante: relacionarlo todo, y hacer un análisis crítico del tema tratado.

Gracias a esta investigación, he podido comprender mejor el gran trabajo que conlleva el ser historiador, y la capacidad de análisis profundo y, en la mayor cantidad posible, de objetividad que han de caracterizarles. Las limitaciones a las que han de enfrentarse estos profesionales son, sin duda, desafíos que han de sobrepasar para alcanzar el verdadero objetivo de toda investigación histórica: el comprender los sucesos del pasado, para poder entender nuestro presente e intentar averiguar las consecuencias de nuestros actos en un futuro.

Bibliografía

Libros

- GALLEGO MARGALEFF, F. (2006). Todos los hombres del Führer (1st ed.). [Barcelona]: Debate. 640 pág.
- GRASS, G. (2007). Pelando la cebolla. Buenos Aires: Alfaguara.
- GRUNBERGER, R. (2007). Historia social del Tercer Reich.. Barcelona: Editorial Ariel, pp.285-322.
- HERNÁNDEZ SANDOICA, E. (1992). Los Fascismos europeos. Madrid: Ediciones Istmo. 300 pág.
- KATER, M. (2016). Las Juventudes Hitlerianas. Ed. Kailas.
- MATTHEWS, B. (2002). The military music & bandsmen of Adolf Hitler's Third Reich (1st ed.). Winchester: Tomahawk Films. 320 pág.

Páginas web (Webgrafía)

- Elbustodepalas.blogspot.com.es. (2017). Las matemáticas en el régimen nazi. Disponible en: <http://elbustodepalas.blogspot.com.es/2011/02/las-matematicas-en-el-regimen-nazi.html> [Acceso 17 Enero. 2017].
- Elholocausto.net. Las Juventudes Hitlerianas o HitlerJugend – Historia Virtual del Holocausto. En: elholocausto.net/parte01/0107.htm [Acceso 13 Enero. 2017].

- Heis, F. (2017). *Las Juventudes Alemanas y el problema Psico-sociológico de la formación de Identidad y pertenencia*. 1st ed. [ebook] Disponible en: <http://cdsa.academica.org/000-010/226.pdf> [Acceso 17 Enero 2017].
- Ww2diario.blogspot.com.es. (2017). LSSAH - Leibstandarte SS Adolf Hitler – 06/08/1940. Disponible en: <http://ww2diario.blogspot.com.es/2010/08/lssah-leibstandarte-ss-adolf-hitler.html> [Acceso 17 Enero 2017].

Películas (Filmografía)

- El triunfo de la voluntad. (1935). [film] Núremberg: Leni Riefenstahl.

Otras fuentes consultadas no mencionadas en la presentación.

Libros

- KOCH, H. (2000). *The Hitler Youth*. New York: Cooper Square Press.
- LEVI, G. & SCHMITT, J. (2017). *Historia de los jóvenes* Vol. II (*La Edad Contemporánea*) (p. 347-380). Taurus Ediciones.
- SOLÉ BLANCH, J. (2015). *Imaginario de la juventud*. Barcelona: Editorial UOC.

Páginas web (Webgrafía)

- Figiel, D. (2014). The experience of the Hitler Youth boys in national-socialism. Retrieved 12 January 2017, from <http://nowadays.home.pl/JECS/data/documents/JECS=202014=20=282=29=20112.125.pdf>
- Frabotta, K. (2004). The Mindset of the Hitler-Jugend. History.ucsb.edu. Retrieved 18 January 2017, from <http://www.history.ucsb.edu/faculty/marcuse/classes/133p/133p04papers/KFrabottaHitlerYouth046.htm>
- Ushmm.org. (2017). Propaganda: Construcción del futuro: el adoctrinamiento de los jóvenes. Disponible en: <https://www.ushmm.org/wlc/es/article.php?ModuleId=10007833> [Acceso 15 Enero. 2017].

Hitler y el arte. ¿Por qué la estética de Adolf Hitler rechaza el arte vanguardista y cuáles fueron los efectos sociales de estos valores artísticos?

Alexandra Lanzat Albaladejo



Desfile para la inauguración de "La Casa del arte alemán" el 18 de julio 1937

A. Identificación y evaluación de fuentes

El objetivo principal de este trabajo es mostrar con qué fines fue usado el arte en Alemania bajo el liderazgo del jefe del NSDAP²⁴⁶ Adolf Hitler y por qué el arte moderno²⁴⁷ de esta etapa fue rechazado por el movimiento nacionalsocialista, analizando una fuente primaria y otra secundaria.

Fuente I: Discurso pronunciado por Adolf Hitler, Führer de Alemania, en la inauguración de *La Casa del arte alemán* en Múnich, julio 18 de 1937.

Como fuente primaria utilizaré este discurso cuyo origen está en la inauguración de *La Casa del arte alemán*, publicado por la revista *Freiburger Zeitung* el 19 de julio. El Partido Nazi poseía todo el poder político y lo aplicó para emprender proyectos como esta casa del arte o la exposición *Entartete Kunst*²⁴⁸.

Su propósito es ridiculizar el arte moderno, ensalzar el arte alemán, remarcar la pérdida cultural de Alemania y así asegurar que el pueblo rechace el arte moderno y admire el alemán y a Hitler. Es un documento circunstancial histórico destinado a todo público, puesto que su finalidad también era infringir y controlar la opinión pública, convenciendo al pueblo de, según Hitler (1937), la cultura “eterna” alemana.

El texto fue redactado a partir de un discurso oral por lo que no podemos estar seguros de cada una de las palabras, además se trata de una traducción del alemán, por tanto estará limitado en cuanto al lenguaje utilizado. Gracias a la transcripción de lo oral a lo escrito, podría haber otra limitación en cuanto a la pérdida de carga expresiva, ya que Hitler era famoso por su escenificación y su habilidad al hablar. Aparte, estará marcado de subjetividad, sin ningún tipo de objetividad.

Esto, por otro lado, tiene un gran valor ya que en esta fuente podemos contemplar la manipulación y el adoctrinamiento de la población a través de discursos y hasta qué punto los nazis utilizaron estas técnicas.

246 Nationalsozialistische Deutsche Arbeiter Partei o Partido Nacionalsocialista Obrero Alemán. Se creó en 1919 a partir del Partido Obrero Alemán.

247 Denominamos así corrientes artísticas vanguardistas como lo son el expresionismo, el surrealismo, el futurismo, el cubismo y el dadaísmo

248 Significa arte degenerado. Fue un término utilizado por los nazis para denominar al arte moderno como por ejemplo lo eran movimientos como el futurismo, el cubismo y el dadaísmo. También se relacionaba con los judíos y las influencias bolcheviques. Así se tituló la exposición en Múnich que inauguró un día después de la exposición del arte alemán y cuya finalidad era la burla de este arte degenerado y, en comparación, la exaltación del arte alemán.

Fuente II: Libro Historia social del Tercer Reich de Grunberger R.

Esta fuente secundaria relata la vida cotidiana de la población durante la Alemania nazi y su sistema social. Me he centrado en el capítulo 28 “El Arte”²⁴⁹. Su origen está diferentes fuentes primarias, cuyas perspectivas son comparadas por Grunberger, relatando diferentes etapas desde 1910 hasta 1945²⁵⁰ y nombrando a varios artistas, algunos que aceptaban las peticiones del régimen y cuyo arte representaba los ideales del nacionalsocialismo y otros muchos que estaban en contra de esa limitación artística.

Esta fuente historiográfica es un documento público cuyo propósito es informarnos de la vida en el Tercer Reich.

El valor de este capítulo es alto gracias a la crítica objetiva de los sucesos y el contraste de las múltiples fuentes internacionales que usadas para redactarlo. No obstante, también tiene limitaciones como la traducción e interpretación del autor de esas fuentes, influenciadas por su posición personal.

Estas fuentes son pertinentes para mi pregunta, ya que a través del libro de Grunberger adquirimos una visión amplia sobre los problemas de la juventud de Hitler y cómo estos llevaron al desprecio del arte moderno.

A partir del discurso podemos averiguar cómo pensaba Hitler sobre el arte, comparar estos pensamientos con los que están en la fuente secundaria y obtener una visión más correcta de sus ideales estéticos, averiguando qué intención tuvieron.

B. Investigación

Para realizar el análisis sobre el rechazo del arte moderno por parte de los nacionalsocialistas y su utilidad, se contextualizará la situación sociopolítica de Alemania en torno a 1929, el periodo de entreguerras, indicando las razones por las que Hitler despreciaba el arte moderno y explicando cómo fueron utilizadas.

Alemania en esta etapa sufre los efectos de la gran depresión económica desatada en 1929, principalmente debida al Tratado de Versalles que culpó a Alemania de la Primera Guerra Mundial, obligándola a pagar las reparaciones. Alemania pide créditos a Estados Unidos, pero tras la caída de la bolsa en 1929, esta economía se cae y Alemania debe pagarlo todo.

Políticamente hay un cambio de régimen, se constituye la República de Weimar, sin embargo existen muchos conflictos ya que los partidos de derecha acusan a esta de traición a la patria al haber firmado el tratado. El gran grado

249 Página 443 a 456.

250 Inicio de la Segunda Guerra Mundial

de preocupación de la población que sufre condiciones duras por el paro, dis-para en 1931 los votos al NSDAP. Con el fin de lograr influir en la comunidad alemana y presentar su ideología se empezaron a hacer campañas de propa-ganda nacionalsocialistas y pronto los nacionalsocialistas consiguen en 1933 que Hitler fuese nombrado jefe del gobierno. Este sustituyó el régimen consti-tucional por una dictadura de partido único basado en su poder personal inau-gurando el Tercer Reich²⁵¹ (*Hitler llega al poder*. [Página web]. (s.f.)).

El desprecio al vanguardismo podría haber comenzado en la juventud de Adolf Hitler. Su mayor deseo era ser pintor, sin embargo, tras presentarse fue rechazado en la Academia de Bellas Artes, ya que sus pinturas de paisajes e infraestructuras tradicionales, ideal estético del momento, no tenían tanto ta-lento. Pronto, este tradicionalismo fue sustituido por movimientos vanguar-distas²⁵², quitándole todas las oportunidades de destacar en el arte. Se podría deducir que por este rechazo el odio encontró sus raíces.

Una segunda razón del rechazo podrían ser los ideales estéticos²⁵³ del Führer que chocaban totalmente con la innovación apreciada en el arte mo-derno. Hitler amaba la arquitectura romana y griega que era colosal, elegante, realista y, para él, eterna, ya que la cultura griega y romana siempre sería va-lorada –totalmente al contrario de la pintura expresionista que calificaba como fugaz (Hitler, 1937).



Exposición La Casa del Arte Alemán. Observamos características de un arte antiguo: el griego y el romano.

251 Denominación del régimen nazi en Alemania de 1933 a 1945.

252 Principalmente esos son el impresionismo, el expresionismo, el fauvismo, el cubismo, el futurismo, el dadaísmo, el ultraísmo y el surrealismo (Fidel, s.f.)

253 “La estética es para nosotros lo bello, viene del griego “sensación” y “percepción”, teniendo que ver con los sentidos y siendo de gran importancia en la teoría del arte.” (Rodríguez Buil, s.f., p.1)

A partir de esta pasión, adoptó características del arte griego al arte alemán, modelo estético que surgió gracias a Hitler, en el que se representaban figuras similares a las esculturas griegas, como el hombre y la mujer con sus proporciones perfectas, su físico atlético resaltado y la idealización hasta tal punto que parecían divinas (figura 2).

Al analizar esto observamos que estas mismas características determinan la política racial de Hitler, que sostenía un modelo de alemán ideal con valores figurativos: La raza aria²⁵⁴.

A partir de esto podemos deducir que la política artística estaba influenciada por la racial y que hasta podía tener fines propagandísticos²⁵⁵ como aquí la comparación de las esculturas de seres idealizados, superiores con la raza alemana.

Observamos esta intención propagandística en varias situaciones presentadas a continuación.

Primero, podemos contemplarla en el desfile y el discurso de la inauguración de *La Casa del arte alemán* junio, 18 de 1937. Este método propagandístico tenía como finalidad agrupar a la población consiguiendo un sentimiento de unidad y haciéndola más susceptible a “manipulaciones emocionales” (Clark, 2001, p.48).

Durante el discurso Hitler afirmó que no solo había una pérdida política y económica, sino que también cultural. Con el fin de ensalzar la cultura y el arte alemán culpa al vanguardismo de ser movimientos bolcheviques y conspiraciones judías, supuestamente “garabatos y pintarrajos prehistóricos de artistas con defectos oculares” (Hitler, 1937), resaltando la necesidad de iniciar un proceso de limpieza de la vida cultural del Tercer Reich.

Percibimos la habilidad con la que Hitler relaciona el arte moderno con una crisis y cómo justifica a través de ella sus políticas sociales de limpieza cultural. También observamos la intención propagandística cuando explica que el arte alemán es como el griego, un arte eterno, “un polo inmóvil en el medio del flujo de apariencias” (Hitler, 1937). Al comparar este con movimien-

254 Concepto utilizado en el siglo XIX para los indoeuropeos y que después fue usado por Hitler para describir a los alemanes, considerándolos una raza superior con belleza, inteligencia y fuerza. Sus características eran un físico atlético, los ojos claros, la piel blanca y los cabellos rubios. Se seguía el ideal estético de los griegos. (Lorenzo Ramos, 2016)

255 Según Clark (2001) la propaganda nacionalsocialista fue un arma de seducción y capacidad manipulativa del pueblo por la que, sólo a través del simple lenguaje fue posible el control de las masas. Tenía como intención imponer los ideales del partido nacionalsocialista y “sustituir el materialismo de la vida capitalista” (p.48) por una nación unificada que se personalizaba por el Führer. A través de ella toda una población pudo ser adoctrinada y se consiguió que las personas siguieran los ideales de los nacionalsocialistas (p.48).

tos expresionistas que, según él, eran una moda que pasaba y cuyos autores tenían una fama efímera, consigue ensalzar el arte alemán y así también imponer los ideales estéticos de la raza aria. Esta comparación tiene una gran capacidad manipulativa al ser enunciada en el discurso ya que transmite al pueblo que el único arte correcto y verdadero es el alemán al igual que su estética, la raza aria, por lo que, en la vida real perciben estas características físicas como las de un verdadero alemán. Esto nos lleva a establecer un paralelismo de su política estética y racial, cuyo fin es impulsar esta y transmitirla a la población, adoctrinándola.

En el discurso recurre también al lenguaje propagandístico denominando “espíritu pequeño y materialista” a aquél que se contraponga, tratándolo como inculto y derribando cualquier crítica en contra de la limitación artística gracias a su autoridad.

Con el fin de simpatizar con las masas justifica que su motivo de rechazo es la dificultad de estas obras que solo pueden ser interpretadas con mucha imaginación. Por el contrario, afirma que el arte es para toda persona y que cada uno de ellos debería poder entender qué se representa en la pintura, haciendo al pueblo juez del arte y dándole más importancia a la capacidad que a la intención (Hitler, 1937), justo la que le faltaba a Hitler para ser aceptado en la Academia. A través de esto transmite a la población que el arte está a su alcance, acercándola al movimiento de limpieza cultural, facilitando el adoctrinamiento y permitiendo propulsar las políticas sociales.



Exposición arte degenerado. En los comentarios se puede observar la superioridad que sentían los nacionalsocialistas en cuanto a su propio arte, denominando sarcásticamente a los autores “artistas profesionales”

Sin embargo, quien ha elegido las obras ha sido él, siguiendo sus preferencias y eligiendo pinturas que presentan su fanático nacionalismo. (Grunberger, 2010).

El 19 de julio se inaugura la exposición de arte degenerado, con la cual Hitler quiere conseguir, mediante desastrosas colocaciones de obras, títulos en tono sarcástico y comentarios racistas (figura 3), glorificar el arte alemán y mover a la población para que critique y sienta lo mismo. Volvemos a observar la comparación del arte alemán y moderno expuesta por Hitler en el discurso.

Contemplamos la intención propagandística mediante el antisemitismo y racismo presente en las burlas de las obra humillando estas y alabando las alemanas.

Esta exposición fue un éxito, más de 2 millones la visitaron con el fin de burlarse. Sin embargo, Grunberger (2010) afirma que es posible que una parte también la visitasen por su amor al arte moderno. Deducimos que, aunque la propaganda llegase a las masas, siempre había un pequeño porcentaje en contra de los ideales nacionalsocialistas.

Concluyendo, podríamos decir que el odio al arte moderno fue consecuencia del rechazo del mundo artístico sufrido por el Führer en su juventud y del gran contraste entre el arte nacionalsocialista, que coincidía estéticamente con el griego, y el vanguardismo. A modo de paralelismo hizo uso del arte griego, que se consideraba eterno en su fama, para presentar una Alemania fuerte e inmortal, con el fin de mostrar la superioridad de la raza alemana a través de su política racial y así manipular a la población (Soto, 2011) (Clark, 2001).

Podemos concluir, que los efectos sociales que tuvieron los valores artísticos de los nacionalsocialistas fueron propagandísticos, enlazando el arte alemán con los ideales estéticos de la raza aria, para, a través de la ridiculización del vanguardismo y la política estética, adoctrinar e impulsar la política racial, al igual que la política social, con el objetivo de realizar una limpieza de la vida cultural.

C. Reflexión

Realizando esta investigación he sido capaz de apreciar diferentes métodos de investigación usados por historiadores: La reflexión sobre el tema de investigación, la elección de un acontecimiento específico que será estudiado más profundamente, la búsqueda y el enfoque de la información obtenida a partir de múltiples fuentes con muchas perspectivas para lograr analizar de la

forma más objetiva posible, comparándolas, sintetizando toda la información, analizando datos y sacando conclusiones.

Al hacer la investigación me he dado cuenta de que he empleado todos estos métodos. Para ello, he empezado reflexionando sobre lo que me gusta; el arte, conectando esa idea con un hecho histórico que me parece interesante; la Alemania Nazi y finalmente enfocando esto hasta llegar a mi tema: el arte como propaganda en la Alemania Nazi.

Después compararé mis fuentes para ver cuál tiene mayor valor y menos limitaciones y cómo puedo unir las diferentes perspectivas. Al leer los libros y el discurso me enfrenté al primer desafío al que también se enfrentan historiadores, ¿a qué fuente le doy más importancia y cómo puedo comparar todas? Percibí la subjetividad en el discurso y por otro lado, la objetividad en los libros en los cuales se plasman diferentes puntos de vista.

Según Casanova (2009), un historiador tiene la función de juez, se espera de él “equidad y juicio” sin ninguna influencia ni función propagandística (pp. 323-324). No obstante, en mi opinión, el discurso de Hitler tiene más importancia en esta investigación puesto a que posee un gran valor: podemos analizar la opinión de Hitler ante el arte, su capacidad manipulativa y el adoctrinamiento del pueblo, características necesarias para entender el rechazo al vanguardismo. No obstante también tiene una gran limitación en cuanto a los argumentos usados en el discurso, ya que es probable que no sean fiables, por lo que llegamos al siguiente desafío al que me he tenido que enfrentar: la fiabilidad de fuentes. He considerado como más fiables las fuentes secundarias ya que, gracias a su amplia bibliografía han debido de ser construidos con diferentes perspectivas, logrando informarnos de forma más verdadera y objetiva sobre la realidad del momento.

En conclusión este trabajo me ha hecho aprender de forma práctica cómo trabajan los historiadores, qué límites tienen sus métodos y a qué desafíos se deben enfrentar al redactar una investigación.

D. Bibliografía

i. Discursos

- Hitler, A. (1937) *Discurso de inauguración de La Casa del arte alemán*. Múnich, 19 de julio 1937. Múnich: Freiburger Zeitung, pp.1-4

Este discurso está en alemán, por lo que he tenido que traducirlo para entender los pensamientos de Hitler y observar cómo conseguía manipular al pueblo a través de simples palabras. Este texto ha sido muy útil ya que he podido entender a través de una fuente primaria cómo era Hitler, cómo podía a través del simple lenguaje darle la vuelta a

datos y convencer a una mayoría de la población de lo que pensaba. Creo que esta es la fuente más útil que he tenido para analizar la forma con la que utilizaba el arte con fines propagandísticos.

ii. Libros

- CABAÑAS BRAVO , M. (2010). *III Reich y Guerra Civil española*. En *Arte en tiempos de guerra* (pp.334-335). Madrid: Editorial CSIC - CSIC Press.

Este capítulo ha sido muy interesante y me ha ayudado en cuanto a la información necesaria para empezar mi investigación, además me ha aportado mucho en cuanto a la relación de propaganda con España. Esto, aunque no se plasme en la investigación es una información importante con la cual he podido relacionar hechos.

- CLARK , T. (2001). *Arte, propaganda y fascismo*. En *Arte y propaganda en el siglo XX*. (pp.47-65). Madrid: Editorial AKAL.

He utilizado este capítulo para documentarme sobre la propaganda fascista y como Hitler la utilizó para manipular las masas. Ha sido muy útil en cuanto a la información objetiva de todos los movimientos culturales del momento y entender más esa época y la ideología. Además he encontrado una explicación extensa de las formas de adoctrinamiento de la población y todos los métodos que utilizaba Hitler para convencer al pueblo de su unidad y del nacionalsocialismo.

- GRUNBERGER , R. (2010) *El Arte. Historia social del Tercer Reich*. (pp.443-456). Barcelona: Editorial Ariel.

Este capítulo ha sido el que más he analizado y trabajado, entendiendo la dificultad de los artistas expresionistas durante la dictadura de Hitler. Me ha hecho ver la vida cotidiana de muchos artistas que seguían a Hitler y otros que se oponían. Además me ha ayudado a analizar mejor las pinturas y sus características y la forma de control de la opinión de la población. A través de esta fuente he obtenido bastante información sobre autoridades del momento y cómo cada una trabajaba para Hitler, por ejemplo he podido ampliar la información sobre Joseph Goebbels.

- REVILLA SOTO , R. (2011). *El Modelo Hitleriano*. En *La Propaganda en el Siglo XX* (pp.167-176).

Esta fuente la he usado para obtener una información general del modelo hitleriano de la propaganda, sin embargo no la he analizado con tanta profundidad como los otros libros.

- CASANOVA, J. (2009). Los límites de la objetividad y el desafío pos-modernista, por Julián Casanova. En C. Forcadell Álvarez. (Ed.), *Razones de historiador magisterio y presencia de Juan José Carreras*. (pp. 323-334). Zaragoza, España: Institución Fernando el Católico.

A través de este artículo he podido entender la importancia de los historiadores, todos los desafíos a los que se tienen que enfrentar, el problema de la objetividad en acontecimientos históricos y el deber que tiene un historiador.

iii. Artículos de periódico

- FRICKER , T. (2014). Hitlers "entartete Kunst": Verscherbelt und vernichtet. Enero 22, 2017, de *Badische Zeitung*. Sitio web: <http://www.badische-zeitung.de/kultur-sonstige/hitlers-entartete-kunst-verscherbelt-und-vernichtet--82093867.html>

Este artículo lo he utilizado para averiguar lo que ha pasado con pinturas 'degeneradas' en Alemania después de la Segunda Guerra Mundial y me ha servido como información adicional.

iv. Páginas Web

- GONZÁLEZ DE NÁJERA , A. (2016). Adolf Hitler - *Discurso sobre el Arte Alemán (1937)*. Enero 20, 2017, de Editorial Streicher. Sitio web: <http://editorial-streicher.blogspot.com.es/2016/09/adolf-hitler-discurso-sobre-el-arte.html>

Al traducir el discurso he utilizado otro ya traducido con el fin de entender mejor el contexto y simplemente obtener información adicional.

- *Quelle / Rede vom 18. Juli 1937 (Adolf Hitler)*. (2011). Enero 19, 2017, de Metapedia. Sitio web: [http://de.metapedia.org/wiki/Quelle/_/Rede_vom_18._Juli_1937_\(Adolf_Hitler\)](http://de.metapedia.org/wiki/Quelle/_/Rede_vom_18._Juli_1937_(Adolf_Hitler))

En esta página web he encontrado el discurso en alemán transcrito del periódico a la página web en un lenguaje más fácil de entender.

- *Hitler llega al poder*. (s.f.). Marzo, 4, 2017, de United States Holocaust Memorial Museum. Sitio web: <https://www.ushmm.org/outreach/es/article.php?ModuleId=10007671>
- Lozano Cámara, J. (2004). Alemania y Austria. Marzo, 4, 2017, de Claseshistoria. Sitio web: <http://www.claseshistoria.com/entreguerras/depresionalemania.htm>
- Fidel, A. (s.f.). Las Vanguardias. Marzo, 11, 2017. Sitio Web: <http://www.alonso-gonzalez.net/literatura/vanguardias.htm#lasvanguardiaseneuropa>

- Lorenzo Ramos, C. (2016). La creación de la seudocientífica raza aria (1880-1900). Marzo, 11, 2017, de Historia Vera. Sitio Web: <https://historiavera.com/tag/caracteristicas-de-la-raza-aria/>
- Rodríguez Buil, F. (s.f). La belleza, el arte y la estética. Marzo, 11, 2017. Sitio Web: <https://vicariosaboyano.files.wordpress.com/2016/01/introduccion-a-la-estetica.pdf>

v. Revistas

- CABO VILLAVERDE , J. (2002). La obra de arte totalitaria: El caso alemán. *ADAXE -Revista de Estudios e Experiencias Educativas*, 18, pp.145-169. Sitio web: https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/681/pg_147-172_adaxe18.pdf;jsessionid=F2CE8E5F7CFD5FE28223768A6C2E-F8C9?sequence=1

Muy útil en cuanto a aprender más sobre la situación y entender otro punto de vista y perspectiva.

vi. Documentales

- Grubin, D. (productor y director). (1993). *Degenerate Art - 1993, The Nazis vs. Expressionism* [documental]

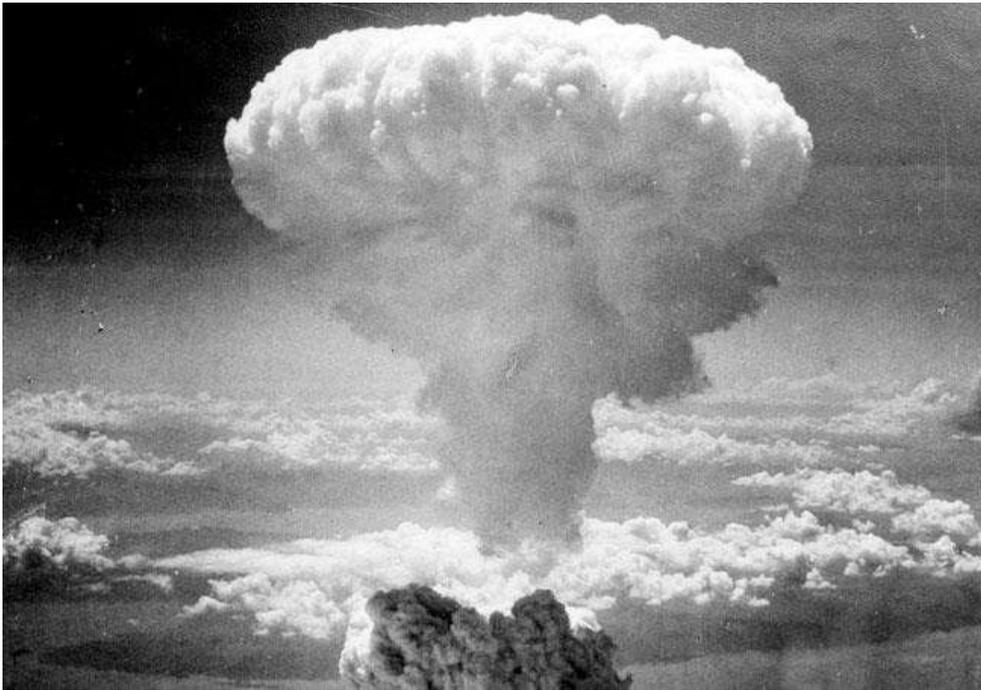
Este documental lo he usado con el fin de obtener toda la información general, ubicarme en la situación del momento, entender las circunstancias históricas y obtener detalles de información que a lo mejor hubiese pasado por alto utilizando otras fuentes.

vii. Imágenes

- Figura 1: <http://www.20minutos.es/noticia/1618204/0/casa-arte-munich/edificio-propaganda-hitler/pasado-nazi/>
De la página 20 minutos
- Figura 2: <https://jhva.wordpress.com/2016/04/13/das-ns-dokumentationszentrum-in-munchen/haus-der-deutschen-kunst-munchen-ausstellung-1937-homoerotische-skulpturen/>
De la asociación Jüdisch Historischer Verein Augsburg
- Figura 3: <http://www.sueddeutsche.de/politik/kunst-im-nationalsozialismus-entartete-und-gottbegnadete-1.2496756>
Del periódico Süddeutsche Zeitung

¿Cuáles fueron los motivos que llevaron a la elección de Hiroshima como objetivo de la primera bomba atómica?

Germán López Arias



Nube de hongo de la bomba atómica lanzada en Hiroshima

A. Identificación y evaluación de fuentes

El propósito de este trabajo es analizar las razones por las que Hiroshima fue bombardeada con la primera bomba atómica, para responder la siguiente pregunta: ¿Cuáles fueron los motivos que llevaron a la elección de Hiroshima como objetivo de la primera bomba atómica? El interés sobre este tema viene dado por su importancia y los cambios que produjo en el panorama mundial.

Las fuentes principales que voy a utilizar para este trabajo van a ser el conjunto de memorandos *Notes of Target and Interim Committee Meetings* y la monografía *Atomic Tragedy*. La primera, se ha elegido porque son unos documentos que nos indican las conclusiones a las que llegaron los científicos, militares y políticos, sobre cuál debía ser el objetivo. La segunda, es un libro que nos habla de Stimson y la decisión de lanzar la bomba.

Fuente 1: Notes of Target Committee²⁵⁶

Estas fuentes son documentos oficiales emitidos por el gobierno de los Estados Unidos. El propósito de estos memorandos es recoger la información más relevante y las conclusiones a las que se llegaron en el Comité para la Elección de Objetivos y en el Comité Provisional (creado para analizar todos los asuntos relevantes al armamento atómico).

Esta fuente tiene un gran valor para el trabajo puesto que en cuanto al contenido, aporta toda la información que se manejaba para elegir los objetivos e indica cuáles fueron las conclusiones a las que se llegó. Además es una fuente primaria, por lo que muestra fiabilidad. El primer comité estaba formado por científicos y militares como Dr. Oppenheimer o el General de División Groves y el segundo por políticos como el secretario de guerra Stimson y militares como el General Marshall, gente con una importante relevancia.

Entre las limitaciones, los documentos aportan estrictamente la información de las conclusiones a las que llegaron, pero no nos aporta una visión sobre el debate. Además, como se demostrará a lo largo del trabajo, estos comités no fueron los que finalmente decidieron el objetivo, sino que la decisión final fue estrictamente militar. Otra limitación para nuestro trabajo es que el autor puede buscar justificar la decisión adoptada.

256 Groves, L. y Arneson, G. (1945) *Notes of Target and Interim Committee Meetings on 10, 11, 28 and 31 May, and 1 June, 1945* [Memorandum]. (Traducción propia) Los Álamos: US Government, 39.

Fuente 2: Atomic Tragedy²⁵⁷

El propósito de esta fuente es analizar los hechos históricos y plasmar la perspectiva del autor sobre el uso de la bomba atómica en Japón y divulgarla a un público general. Se basa tanto en fuentes primarias como en secundarias.

Como valor, haciendo referencia al contenido, el autor hace un análisis explicando los pasos y cómo se llegó a elegir el objetivo al que lanzar la bomba atómica. El libro está desarrollado por un profesional, por lo que la información que aporta es fiable. Además, el uso de diversas fuentes muestra un producto fiable y un estudio histórico valioso.

En cuanto a las limitaciones, el libro está en inglés y al traducirlo al español se pierde información. Abarca muchos temas que no son relevantes para esta investigación. Por último, el autor no profundiza en los aspectos de los que se va a realizar esta investigación, sino que pasa por encima de ellos.

B. - Investigación

La bomba lanzada en Hiroshima la mañana el 6 de agosto de 1945, causó la muerte de más de cien mil ciudadanos japoneses, además de la destrucción prácticamente completa de la ciudad. Esta acción de guerra ha sido una de las más dramáticas del siglo XX, que marcó el comienzo de una era: la Guerra Fría. En los próximos párrafos voy a realizar un análisis detallado de fuentes primarias, apoyándome en el enfoque de las fuentes secundarias, para llegar a una conclusión sobre por qué fue Hiroshima la ciudad escogida para lanzar la bomba.

1.- Comité de Elección de Objetivos²⁵⁸

El 10 y el 11 de mayo de 1945, los científicos y militares del Proyecto Manhattan se reunieron en Los Álamos en el constituido como Comité de Elección de Objetivos. Allí se analizaron y definieron las características que tenía que tener el objetivo al que se iba a lanzar bomba nuclear.



Mapa de Japón con los objetivos

257 Malloy, S. (2008). *Atomic Tragedy: Henry L. Stimson and the Decision to Use the Bomb against Japan*. (Traducción propia) Nueva York, Estados Unidos de América: Cornell University Press.

258 Target Committee

El lanzamiento se tenía que dar en una ciudad de más de tres millas de diámetro. Los factores psicológicos del objetivo eran dos: obtener el mayor efecto psicológico en contra de Japón y hacer un uso lo suficientemente espectacular de la bomba para que fuese reconocida internacionalmente. Con estos requisitos, Dr. Stearns había clasificado cuatro posibles objetivos: Kyoto, Hiroshima, Niigata y Kokura. Aunque se acordó que no se iba a especificar el objetivo hasta que no se supiesen las condiciones meteorológicas. (Groves, 1945, 3-4)²⁵⁹

Después, Stimson mostró su desacuerdo con la elección de esos objetivos. Stimson fue un político republicano, secretario de guerra del 1940 al 1945, que aconsejó a Truman sobre el uso de la bomba atómica (Malloy, 2009). Según él, "Estados Unidos de-



Stimson, Truman y Groves

bía de limitar la guerra contra civiles, así se mantendría la reputación moral de los Estados Unidos" (Malloy, 2008, pág. 106). Surgió un debate entre Groves y Stimson sobre el objetivo, enfrentando dos visiones sobre Kyoto. Groves defendía que la bomba tenía que causar un impacto psicológico en la mayor parte de población e internacionalmente, mientras que Stimson indicaba que la decisión del objetivo debía de ser elegida por la posición en la historia que va a tener Estados Unidos después de la guerra, por lo que no se podía atacar el centro intelectual de Japón (Ibídem, págs. 104-108).

La recomendación del Comité de Elección de Objetivos tenía una visión militar centrada exclusivamente en los factores técnicos y la aprobación de la destrucción deliberada de una ciudad entera, pero esto contrastó fuertemente con la visión política del secretario de estado sobre la conducta de guerra, y la recomendación explícita de Marshall de que un objetivo militar debe ser la primera prioridad (Ibídem, págs. 104-108). Las objeciones de Stimson, hicieron que se pusiesen en duda los objetivos que había elegido el Comité de Elección de Objetivos, en el Comité Provisional²⁶⁰.

2.- Comité Provisional

Este comité, formado por los militares, científicos y políticos más importantes del país, tenía como objetivo discutir los temas relevantes sobre la energía nuclear. En la reunión del 31 de mayo, el secretario de guerra dijo:

259 Traducción propia

260 Interim Committee

“no podemos darle ningún aviso a Japón; no nos podemos concentrar en un área de civiles; pero debemos intentar causar una profunda impresión psicológica en la mayor población posible (...). El mejor objetivo sería una planta de guerra vital que donde trabajen un gran número de trabajadores y que esté rodeada por casas de trabajadores”

(Arneson, 1945, págs. 13-14)

El resto del comité expresó un acuerdo general. Entonces, Stimson estaba apoyando la muerte de un gran número de civiles, cosa que había criticado previamente. Es imposible determinar a qué se debe este cambio de opinión en Stimson (Malloy, 2008, pág. 115). Finalmente, en la reunión del 1 de junio, finalizando el asunto de los objetivos, se decidió elegir las ciudades propuestas, quitando Kyoto, y de que se debía actuar cuando el tiempo lo permitiese, por lo que la elección final era estrictamente militar.

3.- Decisión final

El 25 de julio de 1945, las ciudades que tenían previstas eran Hiroshima, Kokura, Niigata y Nagasaki. El comandante general de las fuerzas aéreas Handy, informa a Spaatz de que la primera bomba atómica será lanzada a partir del 3 de agosto, cuando la meteorología lo permita (Ferrel, 1996, págs. 20-21). A partir del 3 de agosto el Grupo Compuesto 509²⁶¹, estuvo vigilando los posibles objetivos, hasta que el 5 de agosto se mandó proceder. El Grupo Compuesto 509 fue creado en 1944 a raíz del Proyecto Manhattan, para implementar las acciones del bombardeo atómico (Krauss, 2006). El informe indicando sobre las condiciones meteorológicas de Hiroshima el 6 por la mañana, indicó que eran óptimas. Finalmente, el Enola Gay²⁶², siguiendo las instrucciones lanzó la bomba nuclear en Hiroshima.

4.- Debate historiográfico

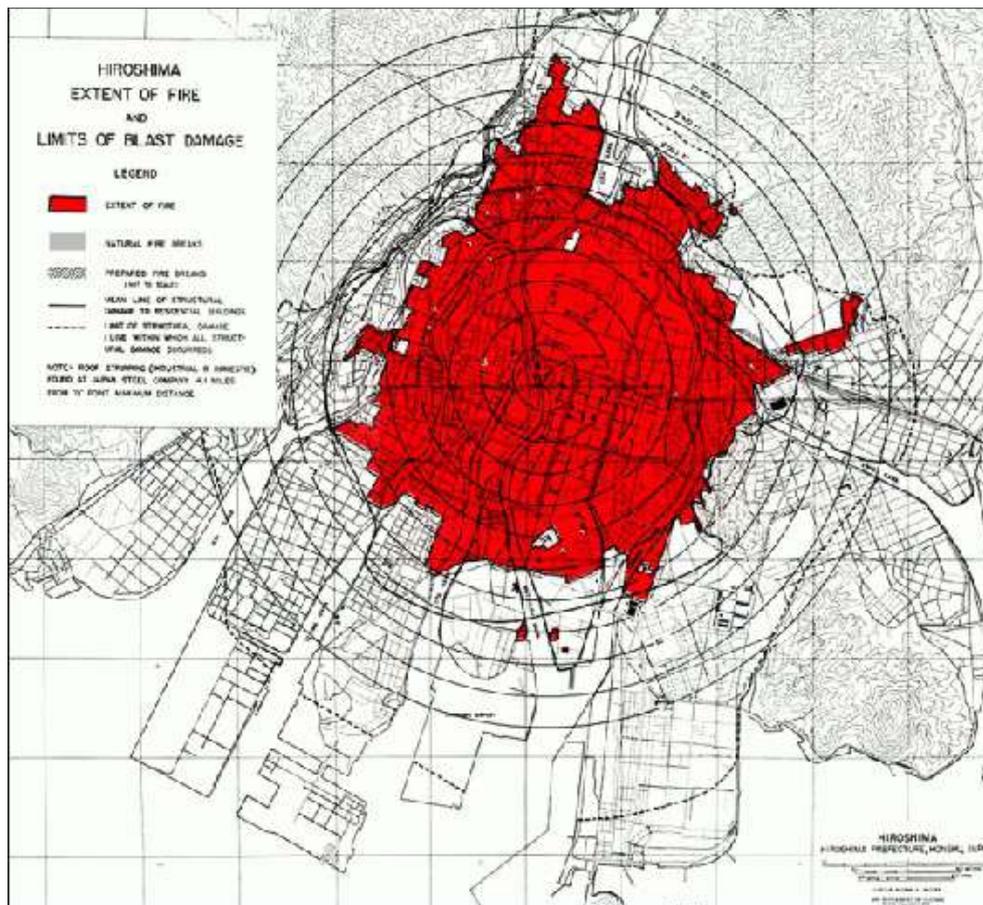
El debate historiográfico sobre este hecho se centra en si realmente se debió lanzar la bomba atómica. Los tradicionalistas como Maddox o Newman apoyaron dicho lanzamiento, sin embargo, reformistas como Alperovitz o Takaki lo han criticado severamente.

Los tradicionalistas apoyaban que las bombas impidieron la costosa (en cuanto a vidas se refiere) invasión de Japón. Por otro lado, los reformistas, apoyan que Japón estaba ya lista para rendirse, y que la bomba fue lanzada por el efecto psicológico y para mostrar una superioridad frente a la URSS en el comienzo de la Guerra Fría (Ide, 2014).

261 509th Composite Group.

262 Avión que arrojó la bomba atómica en la ciudad de Hiroshima.

Mientras tradicionalistas bomba fue que apoyan lanzada los que con la un objetivo militar, en este trabajo se apoya la tesis del historiador Alperovitz de que la bomba se lanzó en Hiroshima por el efecto psicológico que causaría. “Aunque había una base de guerra en Hiroshima, esta tenía poco que ver con el foco de la bomba” (Alperovitz, 1995, pág 171). “Las zonas industriales en Hiroshima estaban en la periferia, y la mayoría no sufrieron graves daños” (Ibídem, pág. 523). En la imagen vemos cómo la bomba se lanzó en el centro de la ciudad, donde más víctimas podían causar en vez de en las zonas industriales del puerto o las periferias.



Por lo tanto, la bomba fue lanzada en Hiroshima para mostrar la superioridad de Estados Unidos internacionalmente, demostrando que son capaces de destruir una ciudad entera, y entrar en la Guerra Fría un paso por delante.

5.-Conclusión

El Comité de Elección de Objetivos, sugirió el lanzamiento de la bomba en una ciudad donde el impacto psicológico fuese mayor. También llegaron a la conclusión de que la bomba debía de ser lanzada cuando las condiciones meteorológicas lo permitiesen, por lo que se indicaron varios objetivos. Des-

pués de las protestas del secretario de estado, se desestimó el objetivo principal, Kyoto, porque era el centro intelectual de Japón. Stimson defendía que el objetivo debía de ser estrictamente militar o de lo contrario se deterioraría la imagen de los Estados Unidos, aunque al final en el Comité Provisional, cambió su discurso y acabó diciendo que la bomba se debía de lanzar en una planta de guerra rodeada por casas. Al final, el 3 de agosto se puso en marcha la operación y el Grupo Compuesto 509 decidió lanzar la bomba en Hiroshima cuando las condiciones meteorológicas lo permitieron. Por lo tanto cumplieron las sugerencias emitidas por el Comité de Elección de Objetivos.

En conclusión, Hiroshima fue la ciudad escogida porque era una de las ciudades que el Comité de Elección de Objetivos había decidido que su destrucción completa podía causar un mayor efecto psicológico en Japón y por lo tanto para mostrar la superioridad estadounidense a nivel mundial. Del mismo modo, en la decisión final tomada por el ejército jugó un papel importante el azar de que se diesen las condiciones meteorológicas necesarias en Hiroshima antes que en otro de los posibles objetivos.

C.- Reflexión

Con este trabajo he aprendido diversos aspectos sobre los métodos que utilizan los historiadores a la hora de desarrollar un trabajo bien construido, así como los muchos desafíos a los que se enfrentan. En los siguientes párrafos, voy a relatar las dificultades que he tenido que solventar a lo largo de la investigación.

La primera dificultad que se ha presentado, es encontrar suficientes fuentes. Al tratarse de un tema de un país extranjero, en las bibliotecas españolas no había suficiente documentación. Por lo tanto, traté de utilizar una mayor cantidad de fuentes primarias que obtuve en los portales de internet del gobierno de Estados Unidos. Tuve que desarrollar una labor de búsqueda de fuentes, y posteriormente traducir todos los documentos, monografías y ensayos que encontraba.

Otra dificultad que se me presentó, fue cómo saber si una fuente es fiable. Para resolverla, investigue sobre los autores de los libros y páginas web, haciendo una estricta selección de fuentes según las referencias que usan. Este proceso, me llevó a desechar una gran cantidad de información de fuentes poco fiables.

Una vez que tenía toda la información recogida, tuve que organizarla. En este caso, mis problemas se centraron en la organización de la información. Finalmente, lo que hice fue clasificar cronológicamente toda la información con sus fuentes en un documento de texto.

A la hora de escribir el trabajo, me di cuenta de la subjetividad de las interpretaciones. Mientras que en unas fuentes enfocaban el Comité de Elección de Objetivos de una manera, en otras lo interpretaban de una manera completamente diferente. Llegué a la conclusión de que son diferentes interpretaciones de la historia, y mi labor era compararlas y sacar de ahí un punto de vista bien fundamentado.

En conclusión, a lo largo de este trabajo de investigación he resuelto diversas dificultades mediante los métodos que utilizan los historiadores. La búsqueda de suficientes fuentes y su comprensión es crucial en el trabajo de un historiador, por lo que los historiadores tratan de obtener el mayor número de fuentes, incluso si es necesario traducirlas. La fiabilidad de las fuentes, marca la diferencia en la calidad de un trabajo de investigación, por lo que los historiadores se preocupan de utilizar fuentes fiables. La organización también es clave para un historiador, que hoy en día utilizan sistemas informáticos para estructurar la información. Finalmente, los historiadores aportan su enfoque en los aspectos de la historia, desarrollando la historiografía.

Fuentes citadas

Bibliografía

- Alperovitz, G. (1995). *The Decision to Use the Atomic Bomb*. (Traducción propia) Los Ángeles: Vintage, pp. 864.
- Ferrel, R. (1996). *Harry S. Truman and the Bomb: A Documentary History*. (Traducción propia) s.l.: High Plains, 72.
- Wainstock, D. (1996). *The Decision to Drop the Atomic Bomb*. (Traducción propia) Westport: Library of Congress, pp. 183.
- Malloy, S. (2008). *Atomic Tragedy: Henry L. Stimson and the Decision to Use the Bomb against Japan*. (Traducción propia) Nueva York, Estados Unidos de América: Cornell University Press, pp. 248.

Webgrafía

- Ide, D (2004) *Dropping the Bomb: A Historiographical Review of the Most Destructive Decision in Human History*. (Traducción propia) Extraído de <http://www.hamptoninstitution.org/hiroshima-historiography.html#.WLr2mtI19dg>
- Krauss, R. (2006) *The Definitive Book of the 509th Composite Group*. (Traducción propia) Extraído de <http://www.enolagay509th.com/remembered.htm>

- Malloy, S. (2009) *Four Days in May: Henry L. Stimson and the Decision to Use the Atomic Bomb*. (Traducción propia) Extraído de: <http://apjjf.org/-Sean-Malloy/3114/article.html>

Documentos

- Arneson, G. (1945). *Notes of Interim Committee Meetings 31 May and 1 June, 1945* [Memorándum]. (Traducción propia) Los Álamos: US Government, 26.
- Groves, L. (1945). *Notes of Target Committee Meetings on 10, 11 and 28 May, 1945* [Memorándum]. (Traducción propia) Los Álamos: US Government, 13.

Imágenes

- Portada: Extraída de <http://drupal-multisite-s3.s3-us-west-2.amazonaws.com/files/hiroshima-2.jpg>
- Imagen 1: Extraída de https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/1a/Atomic_bomb_1945_mission_map.svg/290px-Atomic_bomb_1945_mission_map.svg.png
- Imagen 2: Extraída de http://mrdixonsclass.weebly.com/uploads/8/0/1/9/8019996/4570430_orig.jpeg
- Imagen 3: Extraída de <http://factsanddetails.com/asian/ca67/sub429/entry-5328.html#6>

Fuentes consultadas

- Burgan, M. (2010). *Hiroshima: Birth of Nuclear Age* (Traducción propia) Tarrytown: Marshal Cavendish Benchmark, pp. 129.
- Kelly, C. (2007). *The Manhattan Project*. (Traducción propia) New York: Atomic Heritage Foundation, pp. 495.
- Thorpe, C. (2006). *Oppenheimer: The Tragic Intellect*. (Traducción propia) Londres: University of Chicago Press, pp. 290.

¿Fue la utilización de los servicios secretos nacionales e internacionales por ambos bandos un factor clave en el resultado de la Guerra Civil Española (1936-1939)?

Martina López González



Sección 1: Identificación y evaluación de fuentes

El objetivo de esta investigación es, en primer lugar, evaluar cuál de los bandos hizo una mejor utilización de sus servicios secretos y, en segundo lugar, analizar si estos fueron un factor clave en el resultado de la Guerra Civil Española.

A raíz de este objetivo, se responderá a la pregunta de investigación: ¿Fue la utilización de los servicios secretos nacionales e internacionales por ambos bandos un factor clave en el resultado de la Guerra Civil Española (1936-1939)?

Los servicios secretos, fueron, son y serán de gran importancia en todos los conflictos bélicos de la historia.

Para llevar a cabo este análisis se ha utilizado la monografía “Diplomacia, Humanitarismo Y Espionaje En La Guerra Civil Española” por Antonio Manuel Moral Roncal y la monografía “Una Derrota Prevista: El Espionaje Militar Republicano Durante La Guerra Civil Española (1936-1939)” por Hernán Rodríguez Velasco.

Fuente 1: Antonio Manuel Moral Roncal (2008): Diplomacia, Humanitarismo Y Espionaje En La Guerra Civil Española.

Es una monografía publicada en 2008 escrita por Antonio Manuel Moral Roncal, doctor en Geografía e Historia, que la escribe con el propósito de develar qué tipo de funciones cumplió el personal extranjero en la Guerra Civil Española, así como, el desarrollo de trabajos de espionaje, teniendo en cuenta la trascendencia internacional que podría conllevar el conflicto entre republicanos y franquistas; por lo que el contenido de este libro, es particularmente útil para esta investigación. Esta fuente tiene un gran valor ya que, al ser una fuente secundaria, ofrece un análisis histórico claro desde la retrospectiva, al igual que, debido a la distancia de los eventos, está más objetivamente escrito y referenciado. El autor hace un extenso uso de numerosas fuentes primarias, secundarias y orales. La limitación es que el autor es un español de la época en la que vivimos, y, por lo tanto, la fuente no puede dar esa visión interior de la Guerra, del mismo modo que podría haber dado un espía o escritor que viviese durante el conflicto.

Fuente 2: Hernán Rodríguez Velasco (2016): Una Derrota Prevista: El Espionaje Militar Republicano Durante La Guerra Civil Española (1936-1939).

Es una monografía escrita por Hernán Rodríguez Velasco, doctor en Historia, con el propósito de presentar nuevas interpretaciones sobre como influyeron los servicios secretos republicanos en la Guerra Civil. El contenido se centra en el papel de los servicios de información y espionaje militar del Ejército Popular de la República, siendo así una fuente muy pertinente para esta investigación. Tiene un gran valor ya que, por primera vez en la historiografía, y de manera monográfica, aborda un aspecto casi desconocido de este conflicto, brindando un análisis más detallado y basándose en cantidad de fuentes primarias y secundarias. No obstante, el hecho de que sólo analice el espionaje en el bando republicano sin tener en cuenta el espionaje del bando nacional puede ser una limitación a la hora de utilizar esta fuente para la investigación.

Sección 2: Investigación.

a. El espionaje y el contraespionaje: concepto y contexto histórico.

Según la Real Academia Española, el significado de la palabra “espionaje” se refiere a la acción de espiar: la actividad secreta encaminada a obtener información sobre un país. No obstante, en esta investigación, se va a delimi-

tar al espionaje como a las actividades de los organismos llevadas a cabo por ambos bandos durante la contienda.

El espionaje y el contraespionaje son dos actividades complementarias ya que en cualquiera de ellas se obtiene información que concierne a la otra (Soler Fuensanta, 2009) y por lo tanto, no sería posible hacer una investigación tomando como evidencia solo una de ellas.

La Guerra Civil Española (1936-39) fue el escenario utilizado por los servicios secretos de inteligencia tanto nacionales como internacionales para perfeccionar y profesionalizar sus métodos de espionaje y contraespionaje, consiguiendo sacar el máximo partido a sus acciones militares. (Rodríguez Velasco, 2012)

b. El espionaje y el contraespionaje del bando nacional.

La creación de organismos tanto de espionaje como de contraespionaje fue uno de los principales métodos utilizados en la Guerra para conseguir ventaja sobre el enemigo. El bando nacional fue superior, en cuanto a la obtención de información, además de utilizarlos de una manera mucho más eficaz.

A diferencia de los republicanos, supo reunir a todo el cuerpo diplomático existente, utilizando hábilmente a todos sus contactos en el exterior, ya que dispuso de muy buena organización, unificando todos los servicios en uno, como es el caso del Ejército del Centro, al igual que la Consejería de Defensa de la Generalitat y el Ejército del Norte. (Rodríguez Velasco, 2012)

Uno de los mejores servicios de información fue el SIFNE²⁶³, más tarde, absorbido por el SIPM²⁶⁴.

El SIFNE fue creado en 1936 y estaba compuesto por informadores que trabajaban independientemente pero coordinados entre sí a través de una oficina central, lo que permitía la comprobación de las noticias y la intoxicación informativa. (Soler Fuensanta, 2009)

El SIPM llegó a tener una dotación de 30.000 hombres y logró grandes objetivos, como el aprovechamiento de las redes de la Quinta Columna²⁶⁵, una organización clandestina de emboscados que se propagó por casi todas las ciudades de la zona republicana (Miranda, F. A, 2015), o las negociaciones con Casado para la finalización de la Guerra. (Soler Fuensanta, 2009)

263 Servicio de Información de la Frontera del Nordeste de España. En el SIFNE actuaron destacados intelectuales españoles como José Plá, José Bertrán y Musitu o el mismo Juan March. (Guixà, 2014)

264 Servicios de Información y Policía Militar comandado por el coronel José Jiménez Ungría.

265 La estructura de la Quinta Columna surgió a causa de los asesinatos masivos de Paracuellos de noviembre de 1936. (Moral Roncal, 2008)

En definitiva, gracias a los servicios secretos, como el SIFNE y el SIPM, y una adecuada organización de estos, el bando nacional contó con una mayor ventaja de información respecto a los republicanos.

c. El espionaje y el contraespionaje del bando republicano.

En la zona republicana también actuaron tanto los servicios de espionaje como los de contraespionaje.

Uno de los mayores inconvenientes del bando republicano fue el funcionamiento simultáneo de los servicios de información originando numerosos problemas de interferencias por la falta de coordinación hasta, prácticamente, el final del conflicto. (Moral Roncal, 2008)

Un ejemplo es el caso de la Segunda Sección, es decir, la Sección de Información del Estado Mayor del Ministerio de la Guerra, que hacía de buzón central donde llegaban las informaciones de todo el territorio, provenientes de civiles y milicianos y que dictaba las órdenes. No obstante, en casi todas las regiones alejadas del frente central apenas se acataban. (Rodríguez Velasco, 2012) Otorgando así, una indudable ventaja al bando nacional, ya que ellos sí lograron unificar todos los servicios de información en uno, proporcionando una única perspectiva, y evitando, de ese modo, malos entendidos. Bien es cierto, que los servicios secretos republicanos también se agruparon, como el SIM²⁶⁶ y el DEDIDE²⁶⁷ en 1938. Sin embargo, si esta unificación se hubiese llevado a cabo desde el principio de la guerra, y no casi al final, el bando republicano habría contado con una mayor calidad de información. (Soler Fuensanta, 2009)

El SIM no contaba con la mejor preparación para sus agentes, sin embargo, vigilaba estrechamente las embajadas para capturar y desarticular redes de sus opuestos, así como, espiar la actividad de los diplomáticos (Moral Roncal, 2008) siendo clave para la intoxicación de la información y ayudando muy favorablemente al Ejército Popular.

Por ejemplo, durante las operaciones de Brunete y Belchite, se señalaron los lugares donde el enemigo se encontraba más desguarecido. A pesar de que el resultado fue negativo, no falló la información, sino otros factores como la falta de preparación de los soldados o el hecho de que los rebeldes fueran capaces de “sabotear y descifrar los telegramas enemigos”. (Rodríguez Velasco, 2012, pág. 4)

Un segundo ejemplo de las valiosas advertencias que aportaron los servicios secretos republicanos fue cuando previnieron los propósitos de los fran-

266 Servicio de Investigación Militar creado por el político socialista Indalecio Prieto en 1937

267 Servicio de Investigación Militar creado por el político socialista Indalecio Prieto en 1937

quistas de atacar Vizcaya a los militares republicanos. Sin embargo, estos ignoraron esa notable revelación, lo que provocó el ataque devastador del 31 de Marzo de 1937, y por consiguiente, “favoreciendo los bombardeos letales de la aviación enemiga”, tal y como ocurrió sobre ciudades como Guernica (Rodríguez Velasco, 2012, pág. 13). La revelación de esa noticia podría haber cambiado la vida de muchos españoles y el propio rumbo de la Guerra Civil.

Los servicios republicanos pudieron haber aportado mucho, pero tal y como sostiene Soler Fuensanta “la escasez de organización y determinación para juntar la multiplicidad de organismos dedicados a la misma labor (como el SIEP²⁶⁸ o el SIEE²⁶⁹), la falta de confianza en sus aliados, la carencia de fondos y de personal” no les permitió aprovechar al máximo su potencial.

d. El espionaje y el contraespionaje internacional.

La ubicación privilegiada de España “conllevó a una llegada abundante de agentes extranjeros” decididos a tomar parte en la Guerra. (Soler Fuensanta, 2009, pág. 3)

La ayuda de los servicios secretos alemanes e italianos fueron sin duda determinantes para los servicios secretos franquistas, que “compartían sus éxitos en el descifrado de las comunicaciones republicanas y por su capacitación técnica en cuestiones de información”, muy superior a la española al principio de la guerra. (Solana Xifré, 2009, pág. 235)

Por otro lado, el bando republicano contó con la intervención rusa y el papel desempeñado por sus agentes, como el agente doble Kim Philby (enviado originalmente para asesinar a Franco) y, Alexander Orlov quien, “desde febrero de 1937, dirigió el NKVD²⁷⁰ en España y fue responsable del asesinato de Andreu Nin²⁷¹.” (Volodarsky, 2013, pág. 422)

En definitiva, la contribución de los servicios internacionales en la Guerra proporcionó ayuda a ambos bandos.

e. La importancia del espionaje en la Guerra Civil Española.

El espionaje y el contraespionaje fueron de gran relevancia en el desarrollo de la Guerra.

Por ejemplo, al inicio de la Guerra, el miedo a la creación de organismos de espionaje y contraespionaje fue tal, que se llegó a publicar un decreto el 11 de diciembre de 1936 de Mallorca, en el que se regulaba el uso y tenencia de palomas y palomares. (Soler Fuensanta, 2009)

268 Servicio de Información Especial Periférico o Fronterizo.

269 Servicio de Información Especial Estratégico.

270 Comisariado Popular para asuntos internos.

271 Político y sindicalista catalán fundador del Partido Obrero de Unificación Marxista.

Un segundo ejemplo, es el caso de cuando en 1936 el general Mola comentó a unos periodistas que tenía una “Quinta Columna” dentro de Madrid que le ayudaría a tomar la capital desde dentro. Sus declaraciones tuvieron una gran repercusión en el bando republicano y se desató un gran desorden entre las líneas republicanas provocando la ejecución de muchos ciudadanos de derecha. Uno de los objetivos de la “Quinta Columna” era extender falsos rumores que debilitasen la moral republicana. (Ros Agudo, 2016) Y de ese modo, conseguir un avance más rápido de las tropas nacionalistas hacia la capital.

Ambas medidas reflejan la importancia que se le atribuyó a los servicios secretos durante la Guerra Civil Española.

f. Conclusión.

Aunque ambos bandos contaron con ayuda internacional, el bando franquista utilizó de una manera mucho más eficaz los servicios de información que el bando republicano. No por una mayor cantidad de información sino por aprovecharla mejor, disponer de una buena organización y unificar todos los servicios de información en uno, evitando las injerencias entre ellos y dotándolos de una visión única, así como ocurrió con el citado caso del Ejército de Centro. (Rodríguez Velasco, 2012)

Es cierto que, la información por sí sola no provocó la derrota de los republicanos ya que hay que tener en cuenta muchos otros factores, pero si hubieran sabido manejarla mejor desde el principio, y no solo empezar a interesarse por ese componente al final, quizás podrían haber tenido una mayor posibilidad de ganar la guerra (Soler Fuensanta, 2009). Como es, por ejemplo, la anteriormente mencionada Segunda Sección.

A pesar de que los servicios de información recibieron una notable relevancia durante la contienda, según las fuentes consultadas y la historiografía, se llega a la conclusión de que no fueron un factor decisivo en el resultado de la Guerra Civil Española, ya que el Ejército Popular gozó de una buena información sobre el enemigo y, aun así, el resultado final fue la derrota.

"La información es muy importante, pero si careces de medios, da igual saberlo" - Hernán Rodríguez Velasco.

Sección 3: Reflexión.

La realización de esta investigación me ha permitido apreciar la variedad de métodos de investigación existentes, así como la utilización de fuentes primarias y secundarias, y experimentar algunos de los desafíos con los que se enfrentan los historiadores.

En primer lugar, al indagar sobre mi tema, he podido comprobar la gran debilidad de la historiografía española sobre espionaje e inteligencia. Así, Félix Luengo Teixidor hacía en 1996 la siguiente reflexión: "Los servicios de información secreta son, dentro de la historia contemporánea española, grandes desconocidos." Bien es cierto, que en los últimos doce años se ha producido una progresión exponencial en lo que a la producción de estudios sobre inteligencia se refiere. (Goberna Falque, 2006) Pero, sin embargo, todavía no es suficiente para llevar a cabo un trabajo de investigación de conjunto. Es difícil determinar las formas de actuar, las capacidades operativas y el grado de implicación de los servicios de inteligencia que tienen en los asuntos que se han visto inmersos, debido al hermetismo que siempre les ha caracterizado. Sin embargo, sí que se puede realizar una interpretación de los hechos. Gracias a estas circunstancias, pude entender la difícil tarea que tiene el historiador.

En segundo lugar, al tratarse de servicios de información secretos, multitud de fuentes primarias se presentan en ocasiones sin firmar, por lo que puede suponer una gran desventaja si se va a evaluar la fiabilidad de las mismas. Además, muchas de estas pueden estar marcadas por su fuerte sesgo político y este es otro inconveniente.

Por último, la realización de este trabajo me ha supuesto entender la gran labor que tiene el historiador, que a pesar de ser muy laboriosa también es muy admirable, ya que la historia es fundamental para la sociedad y la esencia misma de la Humanidad.

Bibliografía

Libros

- Guixà, J. (2014). *Espías de Franco: Josep Pla y Francesc Cambó*. FORCOLA, 520.
- Hermosilla, J. C. H. (2012). *Breve historia del espionaje*. Ediciones Nowtilus SL, 304.
- Luengo Teixidor, F (1996): *Espías en la Embajada: los servicios de información secreta republicanos en Francia durante la Guerra Civil*, [Bilbao]: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, 102.
- Moral Roncal, A. M. (2008). *Diplomacia, humanitarismo y espionaje en la Guerra Civil Española*. Biblioteca nueva, 624.
- Paz, A. (1976). *Los Servicios de espionaje en la Guerra Civil Española: 1936-1939*. San Martín, 234.
- Rodríguez Velasco, H. (2012). *El espionaje militar republicano en la Guerra Civil Española (1936-1939)*. Comares, 256.

- Volodarsky, B. (2013). *El caso Orlov: los servicios secretos soviéticos en la guerra civil de España*. *Critica*, 584.

Artículos de revista

- Cipitria, A. P. (2013). *La participación de los servicios de inteligencia alemanes en la Guerra Civil Española (1936-1939)*. *Revista de Claseshistoria*, nº 344, págs. 18.
- Goberna Falque, J. R. (2006). *La "cultura de la inteligencia" y la Historia contemporánea de España: Problemas actuales y perspectivas de futuro*. *Empiria. Revista de Metodología de Ciencias Sociales*, págs. 14.
- Ros Agudo, M. (2016). *El espionaje en España en la Guerra Civil y la Segunda Guerra Mundial: una visión general*. *Diacronie*, nº 28, págs. 21.
- Soler Fuensanta, J. R. (2009). *Servicios de inteligencia y espionaje. 1936-1939*. *FerrolAnálisis: revista de pensamiento y cultura*, n.º 172-185, págs. 14.

Tesis

- Miranda, F. A. (2015). *Negrín ante un enemigo «invisible». La Quinta Columna y su lucha contra la República durante la Guerra Civil española (1937-1939)*. *Historia y Política*, (33), no 23, págs. 183-210.
- Solana Xifré, P. (2009). *Antecedentes y perspectivas de estudio en historia de la Criptografía* (Tesis de Licenciatura), 273.

Webgrafía

- López A. (2016, 15 de Febrero). El espionaje: Una práctica tan vieja como el mundo que cambió el curso de la historia. [Consultado el 13 de Enero, 2017] de http://www.lainformacion.com/mundo/el-espionaje-una-practica-tan-vieja-como-el-mundo-que-cambio-el-curso-de-la-historia_r3TVzITldpYJk01sbVnEA3/

¿Hasta qué punto fue el Protocolo de Hendaya un compromiso formal por parte de España para entrar en la Segunda Guerra Mundial?

Pablo Martí



Franco y Hitler en la estación de trenes de la localidad francesa de Hendaya, 23 de octubre de 1940.

Sección 1: Identificación y evaluación de fuentes

El objetivo principal de este trabajo es analizar y evaluar el carácter del Protocolo de Hendaya redactado en la madrugada del día 24 de octubre de 1940 en el Palacio de Ayete por el General Francisco Franco y el ministro de Asuntos Exteriores, Ramón Serrano Súñer. La pregunta que guía nuestro análisis es la siguiente: ¿Hasta qué punto fue el Protocolo de Hendaya un compromiso formal por parte de España para entrar en la Segunda Guerra Mundial? Sabemos que España finalmente no intervino en la Segunda Guerra Mundial, de ahí el interés en conocer realmente la naturaleza de este Protocolo.

Para realizar esta investigación, se han seleccionado fuentes primarias y secundarias. Fuentes primarias como el propio documento nos permiten conocer el contenido exacto del acuerdo mientras que la trascendencia del mismo nos la proporciona las anotaciones de otros líderes europeos. Como fuentes secundarias se han elegido manuales, monografías y ensayos de varios historiadores que analizan la importancia y el significado del Protocolo desde una visión alejada de los hechos.

La primera fuente principal es el texto original del Protocolo de Hendaya. La única versión que se conserva es la traducción al alemán²⁷² ya que la versión original en español desapareció de la caja fuerte del Ministerio de Asuntos Exteriores²⁷³. Como fuente primaria, posee un valor excepcional ya que nos permite conocer la posición exacta que España se comprometía a adoptar en la Segunda Guerra Mundial a través de seis artículos que recogen las demandas y condiciones de Franco. Sin embargo, no nos proporciona información sobre el contexto en el que se firmó y, en consecuencia, la verdadera intención del mismo. Además, la copia en alemán que se conserva puede no ser tan expresiva como fuese el original redactado en español por Franco y Serrano Súñer.

La segunda fuente principal es el libro escrito por Ramón Serrano Súñer en 1977: *Entre el silencio y la propaganda, la Historia como fue. Memorias*. Esta

272 El protocolo consultado es la traducción contemporánea al español que se encuentra en el libro *Entre el silencio y la propaganda, la Historia como fue. Memorias*. de Serrano Súñer (pág. 312-313). El Protocolo original se encuentra en una edición que lleva el título de “*Documents on the German Foreign Policy, 1918-1945*” y el texto se encuentra en las páginas 466-467 del tomo XI de “*Series D (1937-1945) The War Years (September 1, 1940-January 31, 1941)*” (Rojas, 1976, pág. 11).

273 El propio Serrano Súñer intentó conseguir el documento en el Ministerio de Asuntos Exteriores, pero nadie del Ministerio lo encontró (Súñer, 1977, pág. 311). La copia alemana se encontraba entre los fondos requisados en 1945 de los archivos de la Wilhelmstrasse y de la Chancillería del Reich. Fue publicado en 1960 por el Ministerio de Asuntos Exteriores británico y el Departamento de Estado americano, antes de devolverlos a Alemania en 1958 (Rojas, 1976, pág. 11).

fuentes secundarias nos enmarca la parte externa y contextualizada del Protocolo. Nos permite conocer las pretensiones reales que tenía Franco con el Protocolo a través de un testigo de excepción que participó con él en su elaboración. Sin embargo, es el único testimonio de una persona implicada del que disponemos, por lo que no contamos con un respaldo de los hechos. Al tratarse de unas memorias escritas cuarenta años después, los hechos narrados pueden no haber permanecido intactos en la memoria del autor. Es el autor quien selecciona los hechos que desea narrar. De hecho, el autor ocultó información como la existencia de este protocolo en obras anteriores suyas²⁷⁴ lo que hace replantearnos la intención y veracidad de su testimonio.

2. Sección B. Investigación

Precedentes a la reunión de Hendaya

Antes del encuentro entre Franco y Hitler en Hendaya, Serrano Súñer ya se había reunido con líderes extranjeros en múltiples ocasiones para debatir sobre la posición de España en la Segunda Guerra Mundial. La principal exigencia española para entrar en ella era obtener a cambio territorios en el norte de África (Preston, 1994, págs. 469-498). Franco no pensaba entrar en la guerra sin obtenerlos como compensación (Saña, 1982, pág. 200). Hitler, por su parte, no supo aprovechar la obsesión de Franco con los territorios africanos (Súñer, 1977, pág. 285) porque, según él, aceptar la beligerancia española con esas exigencias le costaría más de lo que podría recibir a cambio (Moradiellos, 2014, pág. 65).

El encuentro de Hendaya y el Protocolo alemán

A pesar de las discrepancias entre ambos líderes, Franco se reúne con Hitler el 23 de octubre de 1940 en Hendaya con el fin de obtener su ansiada recompensa (Preston, 1994, pág. 490). Sin embargo, Hitler pretendía fijar una fecha para la entrada de España en la guerra (Súñer, 1977, pág. 306). En la reunión ambos presentaron sus posiciones, pero ninguno daba su brazo a torcer por lo que no parecía alcanzarse ningún acuerdo (Preston, 1994, págs. 490-494). Finalmente, Hitler y Ribbentrop²⁷⁵ presentaron un protocolo en el que, a

²⁷⁴ Serrano explicaba así su silencio: “En mi libro no mencioné la entrevista porque de ningún modo hubiera querido hacerlo mintiendo o deformando la verdad, y si decía la verdad había en ella un punto que podía entonces ser peligroso para la seguridad de mi país. Si lo hubiera hecho no habría tenido más remedio que hacer una revelación que ahora ya no lo es, puesto que la revelación de lo conocido ya no es revelación. [...] Cuando publiqué mi libro no me constaba que el Protocolo hubiera llegado a manos de los aliados, [...] hubiera sido temeraria imprudencia por mi parte, o imperdonable indiscreción, que yo descubriera entonces su existencia; lo que habría tenido consecuencias todavía más graves que el hallazgo del documento” (Súñer, 1977, pág. 284).

²⁷⁵ Joachim von Ribbentrop fue ministro de Asuntos Exteriores de Alemania de 1938 a 1945.

juicio de los españoles, se establecía “en términos claros e inequívocos que España se comprometía a entrar en la guerra cuando Alemania lo considerase oportuno” (Súñer, 1977, pág. 299).

Los españoles no lo aceptaron puesto que lo consideraban precipitado e inadmisibles. Franco y Serrano Súñer compartían la idea de que aquel documento era intolerable ya que “tenía la pretensión de empujar a España a la guerra sin dar ninguna compensación” (Ídem).

El problema era que no contemplaba la adhesión de los territorios en África al finalizar la guerra y los españoles desconfiaban de las promesas alemanas. Hitler insistía en que confiaran en él y dejaran de insistir en obtener una aclaración por escrito (Saña, 1982, págs. 203-204). Explicaba así sus razones: “si les facilitamos algún documento escrito sobre esta cuestión tan delicada, más pronto o más tarde, dada la locuacidad de los latinos, los franceses se enterarán de ello” (Alarcón, 2015). Los alemanes tenían un acuerdo con la Francia de Vichy que hacía incompatible prometer nada a Franco (Preston, 1994, pág. 493) si querían evitar que Pétain²⁷⁶ negociase con los ingleses (Viñas, 2016, pág. 179).

Dada la incapacidad de llegar a un acuerdo, la reunión se dio por terminada con un corto comunicado para la prensa²⁷⁷ (Súñer, 1977, pág. 299).

El Protocolo de Ayete

Tras la reunión en Hendaya, los oficiales españoles emprendieron su viaje de vuelta a San Sebastián. Llegaron al Palacio de Ayete²⁷⁸ con el proyecto de protocolo redactado por los alemanes que habían rechazado. Sin embargo, no creían que los alemanes se fuesen a conformar con que la entrevista no hubiese dado resultados. Por ello, Serrano Súñer y Franco se pusieron a trabajar de madrugada en un nuevo protocolo “menos rígido que recogiera nuestras condiciones dilatorias y nuestras reivindicaciones concretas”: el Protocolo de Ayete²⁷⁹ (Súñer, 1977, pág. 300). Al amanecer, el embajador español en Alemania, Espinosa de los Monteros, les insistió en firmar el protocolo alemán que

276 Philippe Pétain fue jefe de Estado de la Francia de Vichy desde julio de 1940 hasta el verano de 1944.

277 “El comunicado oficial: En Francia, 23. El Führer ha tenido hoy con el Jefe de Estado español, Generalísimo Franco, una entrevista en la frontera hispano francesa. La entrevista ha tenido lugar en el ambiente de camaradería y cordialidad existentes entre ambas naciones. Tomaron parte en la conversación el ministro de Relaciones Exteriores del Reich, Von Ribbentrop, y el ministro de Asuntos Exteriores de España, señor Serrano Súñer. –EFE”. (Gobierno de Franco, 1940, ABC)

278 Residencia de Franco en San Sebastián

279 Este nombre se lo otorgan algunos historiadores para diferenciarlo de la versión anterior alemana. Sin embargo, en muchas ocasiones, comparte el nombre de “Protocolo de Hendaya” con la versión alemana de Hitler y Ribbentrop.

habían rechazado (Saña, 1982, pág. 198). Llegó a decir que si no lo hacían “podría ocurrir cualquier cosa” (Súñer, 1977, pág. 301). Franco ignoró la sugerencia y mandó el nuevo protocolo a los alemanes, pronunciando la frase: “Hay que tener paciencia: hoy somos yunque, mañana seremos martillo” (Saña, 1982, pág. 198).

El carácter del nuevo Protocolo

El nuevo protocolo era bastante similar al elaborado por los alemanes (Viñas, 2016, pág. 177). Los cambios debieron hacerse en los artículos cuatro y cinco, donde residían los motivos de la discrepancia.

El cuarto artículo establece el momento y las condiciones de entrada en la guerra. Serrano Súñer y Franco reelaboraron el Protocolo que los alemanes les entregaron para devolvérselo en una versión que no comprometiese a España. El ministro dice que lo que hicieron fue dejar la decisión sobre la fecha de entrada exclusivamente en manos de España, y en las condiciones que los españoles impusiesen (Saña, 1982, pág. 197). Lo cierto es que, según Ángel Viñas, no se llevaron a cabo modificaciones importantes porque tanto italianos como alemanes estaban de acuerdo en dejar a Franco establecer dicha fecha de común acuerdo entre los tres países (Viñas, 2016, pág. 178). El artículo finalmente recoge lo siguiente respecto a la fecha de entrada:

“España intervendrá en la presente guerra al lado de las Potencias del Eje contra Inglaterra, una vez que la hubiesen provisto de la ayuda militar necesaria para su preparación militar, en el momento en que se fije de común acuerdo por las tres Potencias, tomando en cuenta preparativos militares que deban ser decididos”. (Súñer, 1977, pág. 312)²⁸⁰

El artículo cinco que atendía a recompensas territoriales se modificó de la versión alemana (Viñas, 2016, pág. 178). Franco y Serrano Súñer no se conformaban con recuperar Gibraltar por lo que buscaron, además, “una fórmula que dejara espacio para el regateo” respecto a los territorios en África (Preston, 1994, pág. 495). El artículo no termina de ser explícito y establece que los territorios que recibiría España tenían que ser equiparables a la recompensa de Francia, a la que deberían asignar otros territorios de igual valor. Sin embargo, puntualiza que los proyectos alemanes e italianos con Francia deberían permanecer inalterables (Súñer, 1977, págs. 312-313). El nuevo protocolo español seguía dejando expuestas las únicas promesas firmes que hizo Hitler con Gibraltar, pero las aspiraciones territoriales africanas no figuraban concretamente tampoco en el nuevo protocolo a pesar de que fuese uno de los motivos

280 El protocolo consultado se encuentra dentro del libro escrito por Ramón Serrano Súñer en 1977: *Entre el silencio y la propaganda, la Historia como fue. Memorias*

de su modificación. No obstante, era una decisión tomada conscientemente ya que Franco comprendía el compromiso en el que se encontraría Hitler si figurasen, tal y como le comunicó en una carta del treinta de octubre (Súñer, 1977, págs. 301-304). Aún así, Franco nunca dejaría de insistir en aclararlo (Preston, 1994, págs. 502-532).

Interpretación del Protocolo

Ambos protocolos comparten la disposición de España a firmar un documento²⁸¹ que hiciese real su adhesión a la alianza militar del “Pacto Tripartito”²⁸². Por lo tanto, no se puede negar que Franco se comprometía a entrar en la guerra del lado de las potencias del Eje.

Los líderes europeos interpretaron el Protocolo como el compromiso que era. Mussolini así lo confirmaba: “Ese protocolo representa la adhesión secreta de España al Pacto Tripartito” (Ciano, 1940, pág. 404)²⁸³. En su momento, Ribbentrop telefoneó a Ciano²⁸⁴ para expresarle su satisfacción por el encuentro, e incluso Goebbels²⁸⁵ anotó en su diario lo siguiente: “España es definitivamente nuestra. Churchill se halla en un aprieto” (Preston, 1994, págs. 495-496).

Años después, algunos historiadores comparten esa interpretación. Paul Preston lo considera “un compromiso formal por parte de España para entrar en la guerra del lado del Eje” (Preston, 1994, pág. 495). Serrano Súñer comprende ese análisis del Protocolo: “España adquiriría por primera vez el primer compromiso formal de terminar con su situación de “no beligerancia” (Súñer, 1977, pág. 284). Ricardo de la Cierva también consideraba que “Serrano Súñer se comprometió de manera virtualmente irreversible a la entrada inmediata de España en la guerra” (Rojas, 1976, pág. 11).

Sin embargo, dado que el Protocolo solamente muestra una disposición a una futura firma del Pacto, historiadores como Enrique Moradiellos puntualizan que España se convirtió en un “asociado todavía no-beligerante del Eje” (Moradiellos, 2014, pág. 67).

281 El texto original dice así: “España declara estar dispuesta a acceder a la conclusión del Pacto Tripartito en septiembre 27, 1940 entre Italia, Alemania y Japón, y a este fin firmar, en la fecha que sea fijada por las cuatro Potencias unidas, un protocolo apropiado que contemple su actual acceso” (Súñer, 1977, pág 312).

282 También conocido como “Pacto del Eje”, fue un acuerdo entre Alemania, Italia y Japón en el que las potencias se comprometían a cooperar una con otra en sus esfuerzos en Europa y la Gran Asia Oriental respectivamente.

283 [Traducción libre personal]

284 Gian Galeazzo Ciano fue ministro de Asuntos Exteriores de Italia de 1936 a 1943.

285 Paul Joseph Goebbels fue el ministro para la Ilustración Pública y Propaganda del Tercer Reich entre 1933 y 1945.

Paul Preston menciona la ambigüedad que presenta el Protocolo (Preston, 1994, pág. 495). Esa ambigüedad se debe, según Serrano Súñer, a las correcciones que se hicieron para “desvirtuar el grave texto propuesto por los alemanes en Hendaya” y salir del paso en una situación complicada y peligrosa que define como “el punto de mayor compromiso y de mayor proximidad de España al temido momento” (Súñer, 1977, pág. 301).

Serrano Súñer no es el único que le quita peso al Protocolo. Heleno Saña lo considera simplemente “un intento desesperado de ocultar la discrepancia que existía entre ambos dictadores” que no conseguían alcanzar un acuerdo (Saña, 1982, pág. 199).

Todas estas interpretaciones no son contradictorias. Efectivamente, en el Protocolo de Hendaya, queda explícito el compromiso formal de España a participar en la Segunda Guerra Mundial puesto que muestra la disposición a unirse al Pacto Tripartito e incluso comienza a esbozar condiciones para iniciar su aportación. Sin embargo, no recoge las aspiraciones que Franco necesitaba para dar el paso, y aún así, seguía siendo inviable también para Hitler. “Las vagas promesas que hizo Hitler no bastaron para el Caudillo” (Preston, 1994, pág. 498) y lo que Franco exigía, era excesivo para Hitler. Por ello, el Protocolo no satisface a ninguna de las dos partes y no cabe pensar que realmente fuese el instrumento para iniciar la participación española en la guerra. Finalmente así fue, ya que acabó pasando desapercibido. Lo comprometido en él no terminó de llevarse a cabo: Franco siguió buscando asegurar los beneficios en África y Hitler terminó cansándose de insistir y focalizó su atención en otros asuntos (Preston, 1994, págs. 502-532).

3. Sección C. Reflexión

A partir de esta investigación, surgen dudas referentes a la posición de España en la Segunda Guerra Mundial, una cuestión que ha abierto numerosos debates historiográficos. Podemos identificar dos posiciones:

Algunos historiadores como Ricardo de la Cierva, Ramón Salas Larrazábal o Luis Suárez Fernández consideran que España fue neutral por la actitud de Franco, señalando que no hay pruebas suficientes que aseguren que Franco deseara entrar en la guerra (Moradiellos, 2014, págs. 55-56).

Por el contrario, otros historiadores como Javier Tusell, Paul Preston o Ángel Viñas piensan que se llevó a cabo una política de neutralidad, impuesta por las circunstancias y sujeta a tentaciones de intervención. Consideran que Franco no fue estrictamente neutral y valoró por voluntad propia repetidamente la posibilidad de entrar en la guerra (Ídem).

Las diferentes posiciones atienden al motivo y al responsable de que España se mantuviese finalmente al margen de conflicto, debatiéndose en torno a si fue Franco, el papel de Serrano Súñer o la posición de Hitler la causa de la decisión.

La diferencia de opiniones está presente en muchos aspectos de la historia de España y es el resultado de las lagunas documentales que afectan a los archivos oficiales españoles. Los historiadores tienen que hacer frente a esto recurriendo a archivos extranjeros, lo que complica el proceso de investigación.

Además, hay que tener en cuenta que el franquismo fue una época marcada por la censura, lo que también dificulta mucho el estudio de este período. Por ejemplo, en la prensa de la época se aprecia cómo no se comunicaban todas las decisiones que tomaba el gobierno ni se detallaban los encuentros. Por ello, en la investigación realizada, la prensa no se utiliza como fuente relevante.

Esta investigación gira en torno al carácter de un Protocolo. En un principio, esto podía llevar a pensar que es suficiente conocer el contenido del Protocolo para saber la posición que adoptaba España en él. Sin embargo, como hemos visto, es necesario valorar otras fuentes externas que nos contextualicen el Protocolo y nos aporten más información sobre sus propósitos e intenciones. Esto demuestra la importancia y la dificultad del trabajo de los historiadores, quiénes tienen que calibrar todos los factores a la hora de valorar eventos del pasado. Es precisamente el conjunto de todos los elementos y su contraste e interrelación lo que proporciona una valoración completa y en profundidad de la Historia.

4. Anexo

Traducción del Protocolo de Hendaya

Hendaya, octubre 23, 1940.

Los Gobiernos italiano, alemán y español se han mostrado conformes en lo siguiente:

- 1. El intercambio de opiniones entre el Führer del Reich alemán y el Jefe del Estado español, siguiendo a esto conversaciones entre el Duce y el Führer así como entre los Ministros de Asuntos Exteriores de los tres países en Roma y Berlín, ha aclarado la presente posición de los tres países entre sí así como las cuestiones implícitas al modo de llevar la guerra y que afectan a la política general.*
- 2. España declara estar dispuesta a acceder a la conclusión del Pacto Tripartito en septiembre 27, 1940 entre Italia, Alemania y Japón, y a este*

fin firmar, en la fecha que sea fijada por las cuatro Potencias unidas, un protocolo apropiado que contemple su actual acceso.

3. *Por el presente Protocolo, España declara su conformidad al Tratado de Amistad y Alianza entre Italia y Alemania y al mencionado Protocolo Secreto complementario de 22 de mayo de 1939.*
4. *En cumplimiento de sus obligaciones como aliada, España intervendrá en la presente guerra al lado de las Potencias del Eje contra Inglaterra, una vez que la hayan provisto de la ayuda militar necesaria para su preparación militar, en el momento en que se fije de común acuerdo por las tres Potencias, tomando en cuenta los preparativos militares que deban ser decididos. Alemania garantizará a España ayuda económica, facilitándole alimentos y materias primas, así como a hacerse cargo de las necesidades del pueblo español y de las necesidades de la guerra.*
5. *Además de la reincorporación de Gibraltar a España, las Potencias del Eje afirman que, en principio, están dispuestas a considerar, de acuerdo con una determinación general que debe establecerse en África y que puede ser llevada a efecto en los tratados de paz después de la derrota de Inglaterra -que España reciba territorios en África en extensión semejante en la que Francia pueda ser compensada, asignando a la última otros territorios de igual valor en África; pero siempre que las pretensiones alemanas e italianas contra Francia permanezcan inalterables. (Nota escrita a máquina al pie del documento que dice lo siguiente: El texto original dice: "protegiendo hasta aquí las reclamaciones alemanas que sean hechas contra Francia" y fue corregido en la forma que figura más arriba de mano de S. E. el Ministro Ciano.)*
6. *El presente Protocolo será estrictamente secreto, y los aquí presentes se comprometen a guardar su más estricto secreto, a no ser que por común acuerdo decidan hacerlo público.*

Hecho en tres textos originales en italiano, alemán y español.

(Súñer, 1977, págs. 312-313)

Bibliografía

Artículos de periódico

- Alarcón, J. M. (2015). Franco y Hitler en Hendaya: España aceptó entrar en la guerra. *El Mundo*. 12 de marzo 2015. Consultado en: <http://www.elmundo.es/la-aventura-de-la-historia/2015/03/12/5501825622601d99118b4570.html>

- El gobierno de Franco. (1940). El comunicado oficial. *ABC*. 24 de octubre de 1940. Consultado en: <http://hemeroteca.abc.es/nav/Navigate.exe/hemeroteca/madrid/abc/1940/10/24/003.html>
- Rojas, C. (1976). En torno a la entrevista de Hendaya. *ABC*. 28 de febrero de 1976. Obtenido en: <http://hemeroteca.abc.es/nav/Navigate.exe/hemeroteca/madrid/abc/1976/02/28/011.html>

Documentos históricos

- Ciano, G. (1903-1944). *Ciano's diplomatic papers: 1903-1944. Being a Record of Nearly 200 Conversations Held during the Years 1936-42 with World Diplomatic and Political Figures, Together with Important Memoranda, Letters, Telegrams, Etc.* 520 págs.
- Protocolo de Hendaya (Obtenido del libro *Entre el silencio y la propaganda, la Historia como fue: Memorias de Ramón Serrano Súñer*).

Libros

- Preston, P. (1994). *Franco "Caudillo de España"*. Barcelona: Grijalbo. 1043 págs.
- Saña, H. (1982). *El franquismo sin mitos: conversaciones con Serrano Súñer*. Barcelona: Grijalbo. 401 págs.
- Súñer, R. S. (1977). *Entre el silencio y la propaganda, la Historia como fue: Memorias*. Barcelona: Planeta. 558 págs.
- Tusell, J. (1999). *Historia de España en el siglo XX* (Vol. III). Madrid: Taurus. 606 págs.
- Viñas, Á. (2016). *Sobornos*. Barcelona: Planeta. 590 págs.

Actas de conferencia

- Moradiellos, E. (2014). España y la Segunda Guerra Mundial, 1939-1945: Entre resignaciones neutralistas y tentaciones beligerantes. *Congreso Internacional de Historia de Nuestro Tiempo*. Logroño. 142 págs.

Imágenes

- Imagen de la portada: *Francisco Franco y Adolf Hitler en la estación de trenes de la localidad francesa de Hendaya*. Obtenida en: <http://www-politicaexterior.com/articulos/politica-exterior/hendaya>

¿Utilizó Alemania la Guerra Civil española como campo de pruebas para el desarrollo y evolución de su aviación militar como preparación a la Segunda Guerra Mundial?

María Robledo



Hitler con Franco, 1940

Sección A: Identificación y evaluación de fuentes

¿Utilizó Alemania la Guerra Civil española como campo de pruebas para el desarrollo y evolución de su aviación militar como preparación a la Segunda Guerra Mundial?

Para responder esta pregunta me he basado en dos fuentes principales:

Fuente 1: Ramírez, L. (2006, diciembre). La Legión Cóndor desde varias perspectivas. *Themenschwerpunkt*, pp. 44-51

El origen de esta fuente secundaria es un artículo de investigación escrito por Laura Ramírez en 2006 para la Universidad de Dresden, Alemania.

Su propósito es analizar desde diferentes perspectivas la intervención alemana en la Guerra Civil, centrándose en la misión de la Legión Cóndor²⁸⁶ en España y el perfeccionamiento de aviones.

Esta fuente es de gran valor ya que aporta muchas citas primarias de generales de la Legión Cóndor y una perspectiva global de la aviación durante la Guerra Civil Española. Además, me ha permitido sintetizar ideas generales a otras más concretas.

Este artículo tiene dos limitaciones:

- Escrito en 2006, es una fuente secundaria, presentando la información desde la perspectiva de haber conocido todo lo que pasó después de la intervención alemana en la Guerra Civil Española.
- Todas las citas que contiene son directas y están escritas en alemán, lo que me ha dificultado el trabajo ya que no sé alemán.

Fuente 2: Permuy, R., & Molina, L. (2013). *Unidades experimentales de la Legión Cóndor, las escuadrillas VJ/88 y VB/88 en la Guerra Civil Española*. Madrid, España: Galland.

El origen de esta fuente secundaria es una publicación historiográfica escrita por Rafael Permuy y Lucas Molina, publicada en 2013.

El propósito es analizar las dos unidades experimentales de la Legión Cóndor que participaron en la Guerra Civil Española. Presenta desde un punto de vista técnico cómo manejaron esas escuadrillas, quién estaba al mando y cuáles fueron sus principales misiones.

El valor de esta fuente es permitir conocer detalles técnicos de los aviones probados y mejorados en la Guerra Civil. Además, cuenta con testimonios de pilotos de la Legión Cóndor, aportando gran valor para la investigación ya

286 Nombre de la fuerza militar alemana, mayoritariamente aérea, que intervino en la Guerra Civil Española en apoyo al Ejército Nacional, liderado por Franco.

que permite observar cómo vivían las batallas y lo que aprendían de cada una de ellas.

Esta fuente, a veces demasiado descriptiva, llega a detalles no siempre necesarios para mi investigación, siendo ésta su principal limitación.

Sección B: Investigación

1.- Contexto histórico y motivación de Alemania para entrar en la Guerra Civil Española.

Después de la Primera Guerra Mundial (1914-1918), a partir de 1933, Hitler tenía como objetivo erradicar el comunismo y promover el nacionalsocialismo a través de su política expansionista. Veía en la URSS un enemigo permanente que conseguía apoyo de potencias europeas como Francia, firmando un pacto de asistencia mutua (mayo 1935) como respuesta al nacionalsocialismo.

Esta situación preocupaba a Hitler por el posible aislamiento de Alemania, y el consejero de la embajada alemana en Madrid, Schwendemann, telegrafió al Ministerio de Asuntos Exteriores (24 de julio 1936) valorando como un riesgo de la guerra en España la situación política durante los días de la sublevación:

«La victoria de Gobierno traería serias consecuencias para la política interna y externa. En cuanto a la primera, aseguraría dominio marxista en España por largo tiempo, con peligro de régimen soviético español; en cuanto a la segunda, supondría estrecha unión de España —ideológica y materialmente— con el bloque soviético-francés». (Von Weizsäcker, 1977, p. 104)

Al día siguiente, Hitler decidió intervenir junto a los sublevados, y en noviembre de 1936 envió a España al General retirado Faupel con la instrucción:

«Su misión consiste única y exclusivamente en evitar que, una vez concluida la guerra, la política exterior española resulte influida por París, Londres o Moscú, de modo que, en el enfrentamiento definitivo para una nueva estructuración de Europa —que ha de llegar, no cabe duda—, España no se encuentre del lado de los enemigos de Alemania, sino, a ser posible, de sus aliados». (Viñas, 1977, p.363)

Para liderar la intervención militar en España, Hitler eligió a Göring, piloto de cazas de la 1ª Guerra Mundial con experiencia e ideas para probar en el campo de batalla para mejorar la aviación alemana y dar forma a la Luftwaffe, clave para el futuro del ejército alemán. Ministro del Aire y nombrado Ma-

riscal del Reich, probó y experimentó en España sus armas y materiales, tal y como declaró en los juicios de Nuremberg: “...en primer lugar para evitar la expansión del comunismo; y en segundo lugar para probar y testar mi joven fuerza aérea y su habilidad técnica...”²⁸⁷ (Ramírez, 2006. Pg.44)

Así, aunque inicialmente las motivaciones alemanas fueron la ideológica y estratégica, una vez se vieron involucrados en la Guerra aprovecharon la oportunidad como campo de pruebas para desarrollar y mejorar su aviación de cara a la gran guerra europea que preveían.

2.- Aspectos tecnológicos.

Hitler envió a España 1000 aviones, que bajo el mando de Göring en la Legión Cóndor, tuvieron como primera misión formar el primer puente aéreo de la historia, transportando entre África y la península unos 14.000 hombres y 500 toneladas de material, empleando 20 Junkers Ju-52 durante 4 meses. (Ramírez, 2006, pg 44) .

Una decisión alemana resultado de su experiencia en España fue la sustitución del Heinkel He-52 por Messerschmitt Bf-109, ya que se demostraron muy inferiores a los cazas soviéticos Polikapov I-15 cuando se enfrentaron a finales de 1936.

En paralelo, crearon dos unidades experimentales (VJ/88 y VB/88) con el objetivo de probar el Messerschmitt Bf-109 (avión barato, para combate aéreo, de fácil transporte y ocultación), el Junkers Ju-52, (avión transformado de carga a bombardero y utilizado en Guernica el 26 abril 1937), el Junkers Ju-87 (avión “Stuka” con tecnología de precisión) y el Dornier Do-17 (avión de transporte modificado y utilizado como bombardero por primera vez en España) (Permuy & Molina, 2013, p. 54) , siendo validados para participar en la Segunda Guerra Mundial, combatiendo en la Batalla de Inglaterra, (Julio 1940).

Analizaban las deficiencias encontradas en sus ataques, identificando mejoras para implementarlas y volver a probarlas en combate, como el Junkers Ju-52 utilizado en Guernica, donde no fueron capaces de destruir el puente Oca²⁸⁸ al no tener elementos de precisión y no poder hacer puntería visual por el humo. Reaccionaron diseñando elementos automáticos de precisión montándoles en el Junkers Ju-87 (Stuka), empleado por primera vez en el bombardeo a núcleos urbanos en el ataque a 4 pueblos de Castellón²⁸⁹ en mayo

287 Traducción de mi amiga Elena Essig (alemana nativa) del texto original en alemán: “um der Ausweitung des Kommunismus an dieser Stelle entgegenzutreten, zum zweiten aber, um meine junge Luftwaffe bei dieser Gelegenheit in diesem oder jenem technischen Punkt zu erproben”

288 Puente que garantizaba las comunicaciones hacia Bilbao y que era el principal objetivo a destruir en la batalla de Guernica.

289 Albocàsser, Ares, Vilar de Canes y Benassal

1938, lanzándose en picado y soltando bombas de 500kg (Grau, 2015) , quedando documentado por el historiador Anthony Beevor²⁹⁰.

Los archivos militares de Friburgo demuestran que este ataque fue usado para pruebas, incluyendo 66 fotografías donde se observan los pueblos antes y después del ataque, señalando los lugares donde se iban a lanzar las bombas para medir su margen de error en el impacto (Grau, 2015).

Estos aviones mejorados se emplearon para destruir los puentes de Varsovia como el Dirschau en septiembre de 1939.

3.- Estrategias.

Los alemanes también probaron y ensayaron distintas estrategias de combate que después emplearían en la 2ª Guerra Mundial; como los ataques a la población civil en núcleos urbanos para minar la moral.

Guernica fue la primera ciudad destruida por aire y esto fue posible, además de por el tipo de aviones y carga que usaron, por las nuevas estrategias. Innovaron en la organización de ataque; primero lanzaban bombas explosivas, después incendiarias y por último ametrallaban a la población. Según Kühne²⁹¹, “algunas pruebas, como las de las bombas incendiarias estaban previstas desde el final de la Primera Guerra Mundial ” (Ramírez, 2006, pg.48). Esta cita demuestra que la Guerra Española fue utilizada como campo de pruebas.

Los cazas se alineaban en formación de escuadrón²⁹², y serían utilizados así por la Luftwaffe²⁹³ en la Segunda Guerra Mundial.

4.- Aprendizaje y experiencia de los alemanes.

Los militares alemanes que intervinieron en España obtuvieron evidencias y conocimientos que emplearon en la 2ª Guerra Mundial; como observa el General von Reichenau: “Dos años de experiencia en guerra han sido más útiles que diez años de formación en tiempos de paz”²⁹⁴. (Ramírez, 2006, pg. 48)

Hay una declaración de Hitler en 1938 que explicita el aprendizaje de sus militares; «no sería mala idea satisfacer a Franco en su deseo de que se re-

290 «En la primavera del año 1938, durante el avance a través del frente de Aragón, la Legión Cóndor bombardeó pueblos y ciudades para verificar la precisión de los bombardeos de los Stuka con bombas de 500 kilos» (Terrasa, 2016).

291 Teniente General de la Wehrmacht durante la Segunda Guerra Mundial

292 Dos facciones de dos aviones cada una.

293 Luftwaffe (“Arma Aérea” en alemán) era la fuerza aérea de Alemania en la época nazi

294 Traducción de mi amiga Elena Essig (alemana nativa) del texto original en alemán: “Zwei Jahre Kriegserfahrung sind nützlicher gewesen, als zehn Jahre Ausbildung in Friedenszeiten.“

tiraran las tropas alemanas, ya que no les quedaba de todas formas a los soldados alemanes nada que aprender» (Bernecker, 1972, pg.90)

Wolfram Freiherr von Richthofen²⁹⁵, responsable de la organización del ataque a los pueblos de Castellón y Guernica, lideró el ataque a Varsovia (septiembre 1939), usando aviones Stuka, resultado de las modificaciones probadas en España.

Además, no solo aprendieron tácticamente sino también estratégicamente, así, el General Adolf Galland, al mando de la escuadrilla 3 de la Legión Cóndor y futuro General de la Luftwaffe, en su libro titulado “Memorias” relata como él mismo consideraba que su experiencia en España motivó a Hitler para llamarle de vuelta a Berlín (Galland, 1955, p. 68) para aportar su experiencia a la preparación del ataque a Checoslovaquia, eligiendo los aviones y tácticas más idóneos para ello.

Además, como ya he comentado, las declaraciones de Göring en el juicio de Nüremberg reconocen el carácter experimental de su participación en la guerra de España, aunque trasladar la experiencia española a la Segunda Guerra Mundial no siempre fue acertado; Göring empleó el mismo material y tácticas de Guernica en el intento de bombardeo masivo en Londres (7 septiembre 1940) cosechando el mayor fracaso de su carrera.

5.- Conclusión.

Basándome en las evidencias mostradas, considero demostrado que:

- Efectivamente, el ejército alemán utilizó la Guerra Civil Española como un campo de pruebas para la mejora y preparación de su aviación con vistas a una posible gran contienda europea, que resultó ser la Segunda Guerra Mundial, mejorando técnicamente sus aviones, la preparación de sus pilotos y las estrategias de combate de su aviación.
- Los historiadores, una vez finalizada la Segunda Guerra Mundial, han podido contrastar y acreditar que los militares alemanes pusieron en práctica la tecnología, las estrategias y los conocimientos adquiridos y mejorados durante la Guerra Civil Española.

Como podemos ver, no hay perspectivas opuestas acerca de las pruebas alemanas en España como preparación para una gran guerra, más bien, las citas de los alemanes abalan la perspectiva de los historiadores sobre las prácticas alemanas en España.

Sirva como cierre y aval de mi conclusión, una cita donde el General von Reichenau en 1938 expresa la importancia que tuvo la Guerra Civil española para la innovación y evolución de la aviación de guerra alemana: “Gra-

295 Jefe del Estado Mayor de la Legión Cóndor

cias a nuestra experiencia en España hemos podido organizar la Luftwaffe; ...hasta 1936 la aviación era nuestro talón de Aquiles de nuestra defensa nacional, y que de un salto nos encontramos en 1937 a la cabeza....Nuestros constructores han sabido explotar las lecciones de los combates aéreos en España.....” (Permuy & Molina, 2013, p. 7)

Sección C: Reflexión

He tenido la oportunidad de comprobar la dificultad que afrontan los historiadores en la búsqueda de información, sobre todo en lo referente a la calidad y validez de la fuente, y más aún la dificultad de filtrar y seleccionar la información ciñéndose al objetivo concreto del trabajo.

Un condicionante ha sido el idioma, ya que he encontrado fuentes escritas en alemán que no he podido aprovechar, y únicamente en casos puntuales de clara aportación al trabajo he contado con la traducción por parte de mi amiga Elena Essig, alemana nativa.

Afortunadamente, hay mucha bibliografía e investigaciones sobre la Guerra Civil Española publicadas en castellano, lo que ha compensado la limitación anterior, existiendo documentación muy rica respecto a la Legión Cóndor y su participación en la Guerra Civil Española.

Como fuentes de información he contado con vídeos históricos, libros, artículos y publicaciones de investigadores, acudiendo a librerías, bibliotecas, internet y librería especializada militar, descartando algunos contenidos de internet por su bajo rigor científico-documental, como foros o publicaciones divulgativas no contrastadas.

Hasta muy avanzada la investigación y después de leer mucho y consultar muchas fuentes, no he sido capaz de empezar a establecer orden y relaciones entre ellas, ni de concretar un enfoque que estructurase mi investigación. Hasta ese momento he sentido nerviosismo al encontrarme con mucha información, citas y referencias, pero todas ellas independientes y aparentemente sin coherencia.

Si a todo lo anterior se suma que el aspecto histórico del trabajo obliga a ser objetivo y contrastar los hechos sin caer en opiniones o creencias infundadas, la tarea de los historiadores se me hace aún más compleja y difícil.

Bibliografía

Libros

- Foto de portada: Arjona, D., & Fernández, S. (2006). *Franco-Hitler, diálogo de sordos en Hendaya: 1939-1940*. Madrid, España: Editorial Unidad. pp. 207.

- Arias, R., & Molina, L. (2009). *Atlas ilustrado de la Legión Cóndor, la aviación alemana en la Guerra Civil Española*. Madrid, España: Susaeta. pp. 246.
- Bernecker, W. (1992). La intervención alemana en la Guerra Civil Española. *Espacio, Tiempo y Forma*, 5, pp. 77-104.
- Galland, A. (1955). *Memorias, los primeros y los últimos*. Barcelona, España: AHR BARCELONA, pp. 257.
- Permuy, R., & Molina, L. (2013). *Unidades experimentales de la Legión Cóndor, las escuadrillas VJ/88 y VB/88 en la Guerra Civil Española*. Madrid, (España): Galland, pp. 95.
- Ramírez, L. (2006, diciembre). La Legión Cóndor desde varias Perspectivas. - *Themenschwerpunkt*, pp. 44-51
- Viñas, A. (1977). *Alemania Nazi y el 18 de Julio*. Madrid, (España): Alianza. pp. 472.
- Weizsäcker, E. von. (1977). *Die Weizsäcker-Papiere 1900 - 1932*. Frankfurt, Alemania: Propyläen, pp. 683

Páginas web

- Aviones de la Luftwaffe 1936-1945. (2009). Recuperado de http://www.wehrmacht-info.com/aviones_luftwaffe6.html
- Aviones de la Luftwaffe 1936 - 1945. (2014, 17 noviembre). Recuperado de <http://revistadehistoria.es/junkers-87-stuka/>
- Bullón, A., & Togores, L. (2012, 17 agosto). Mitos al descubierto – La intervención extranjera en la Guerra Civil Española [Archivo de vídeo].
- German Army Center Military History. (s.f.). Recuperado de <http://thegermanarmy.org/luftwaffe/index.html>
- El Mundo. (2012, 21 agosto). El 'guernica' valenciano. Recuperado de <http://www.elmundo.es/elmundo/2012/08/21/castellon/1345549938.html>
- Fernández, A. (2014, 11 diciembre). Junkers Ju-87 "Stuka": el diablo sobre alas. Recuperado del periódico ABC: <http://www.abc.es/segunda-guerra-mundial/armamento/20141211/abci-stuka-aviones-guerra-mundial-201412110712.html>
- General Dr. Ing. Mariscal de Campo Wolfram Freiherr von Richthofen. (2002, 4 diciembre). Recuperado de <http://www.exordio.com/1939-1945/personajes/richthofen.html>
- Grau, J. (2015, 23 diciembre). ¿Por qué Hitler bombardeó cuatro pacíficos pueblos de Castellón? EL PAIS, 23 diciembre 2015. Recuperado de http://ccaa.elpais.com/ccaa/2015/12/23/valencia/1450889224_506301.html

- Museo de la Paz de Guernica. (s.f.). Bombardeo de Guernica. Recuperado de http://www.museodelapaz.org/es/docu_bombardeo.php
- Peinado, J. (2010, 22 marzo). Aviones Clásicos, Messerschmitt Bf-109. Recuperado de <http://www.avionesclasicos.com/Cazas-de-la-luftwaffe/messerschmitt-bf-109.html>
- Terrasa, R. (2016, 11 septiembre). El misterio Stuka: cuando los nazis bombardearon Castellón. EL MUNDO, 11 septiembre 2016. Recuperado de <http://www.elmundo.es/papel/historias/2016/09/11/57d290b9e5fdea48158-b460c.html>
- Toro, C. (2014, 16 agosto). El nacimiento de las Fuerzas Aéreas en España, De la 'Legión Cóndor' a la 'Patrulla Azul': las alas del Ejército Nacional. Recuperado de <http://www.elmundo.es/la-aventura-de-la-historia/2014/08/16/53da2d1622601da0048b457c.html>
- Urrutia, J. L., & Gobierno Vasco. (2015, 12 junio). Legión Cóndor [Archivo de vídeo]. Recuperado <https://www.youtube.com/watch?v=BYfFbqFWsJ8&t=3s>

¿En qué medida la llegada de la Segunda República al poder y las reformas agrícolas y laborales condicionaron los sucesos de Villa de Don Fadrique de 1932?

Elio Sánchez-Oro Aguado

✂



A. Identificación y evaluación de fuentes

El propósito principal de esta investigación es analizar las causas que provocaron esta sublevación comunista en un pueblo situado en la zona rural de la provincia de Toledo, llamado Villa de Don Fadrique. Las preguntas que guiará este análisis son: ¿Qué causas provocaron esta sublevación y en qué medida la llegada de la Segunda República al poder y las reformas agrícolas y laborales alimentaron estos sucesos?

En mi investigación analizaré tanto fuentes primarias como fuentes secundarias para poder interpretar todas las perspectivas posibles. Parte de la información de este tema procede de mis padres cuyos abuelos les contaron su vivencia de esta época.

Mi primera fuente es Romero, F. C. (2013). *La cuestión agraria y las luchas campesinas en la II República, 1931-1936*. Hispania Nova (11), 37.

Origen: esta fuente es un artículo de una revista de Historia Contemporánea. Está escrito por un catedrático de Historia Contemporánea de la Universidad de Granada. En este artículo Romero se dedica a describir y analizar la situación durante 1931 y 1936 en la vida rural.

Propósito: El principal objetivo de este artículo es demostrar la importancia que tuvieron los conflictos agrarios entre los jornaleros y los patronos durante los años 1931-1936 en la polarización social.

Valor: Respecto al origen es de gran valor debido a que el artículo está escrito por un profesor de la Universidad de Granada, con amplios conocimientos y que ha realizado una amplia investigación sobre este periodo histórico en la comunidad andaluza. Respecto al propósito, se ajusta muy bien a mi investigación ya que es necesario una fuente para contextualizar la tensión agraria que había durante esa época.

Limitaciones: una principal limitación para mi investigación es la falta de ejemplos de la zona en la que ocurren mis sucesos. Esto supone que en todas partes de España las huelgas y la tensión agrícola eran de la misma manera.

Mi segunda fuente es la prensa local. Para ello evaluaré El Heraldo de Toledo, (1932). *Pasó lo inevitable en Villa de Don Fadrique.*, pp. 1 y 2. Y El Castellano, (1932). *Amplios detalles del movimiento sedicioso de ayer.*, p. Portada y 5.

Origen: Esta fuente son dos periódicos de ideología totalmente contraria que explican lo ocurrido con distintos enfoques. En estos artículos se puede observar la polarización de la sociedad y la existencia de una rivalidad entre obreros y patronos.

Propósito: el principal propósito de los artículos es convencer a sus lectores de que lo ocurrido en esta localidad es culpa de los seguidores de la ideología contraía al periódico. Esto se puede observar por ejemplo en *El Castellano* cuando escriben afirmaciones sin verificar, como la de la obtención de una bomba casera en la casa de un jornalero.

Valor: Respecto al origen, son de gran valor debido a que son periódicos bastante difundidos en la provincia de Toledo. Y respecto al contenido, son de gran valor debido a que representan muy bien la ideología polarizada del momento.

Limitaciones: Respecto al origen, los periódicos son comarcales y carecen de esa profesionalidad que tienen los de ámbito nacional. Y respecto al contenido, son periódicos polarizados, por lo que no abordan todas las perspectivas posibles sino que se limitan a una sola versión de los hechos que casualmente coincide con la ideología del periódico.

B. Investigación

1. Contexto: Las revueltas campesinas en España.

La llegada al poder de la Segunda República en 1931, produjo un distanciamiento entre los jornaleros, que habían aumentado sus reivindicaciones y su poder gracias a la reforma agraria, y los pequeños propietarios (aparceros y arrendatarios), los cuales, estaban siendo perjudicados por el encarecimiento de la mano de obra, la crisis agraria y las huelgas en el sector.

Esto hizo que este colectivo de pequeños propietarios “comenzase a sentirse seducida por las soflamas anti-socialistas propaladas por el conservadurismo o la derecha agrarista y católica”. (Vicent, 1991, págs. 193-199)

Muchas de las huelgas desempeñadas por jornaleros, reivindicaban el cumplimiento de las reformas agrarias y laborales. Las huelgas rurales más distinguidas fueron las de Castilblanco (dic. 1931), Arnedo (ene. 1932), Villa de Don Fadrique (jul. 1932) y Casas Viejas (ene. 1933). En esta investigación analizaré el caso de Villa de Don Fadrique.

Los sucesos de Villa son unos hechos violentos que tuvieron lugar en este municipio la madrugada del 8 de julio del 1932 durante una huelga campesina en la época de la siega, dejando un balance final de 4 muertos (entre los muertos se encontraba un guardia civil, un propietario y dos campesinos), alrededor de 21 heridos y más de 60 detenidos como consecuencia de tiroteos. También se produjo la quema de varias eras y maquinaria agrícolas, y el corte de vías de comunicación (ferrocarril, carretera y línea telefónica).

Fue necesaria la actuación de un alto número de efectivos de la guardia civil para controlar la situación. (Ronco, 2014)

2. Reformas y sindicalismo

Durante la Segunda República, el periodo comprendido entre 1931 y 1933 se conoce como el bienio reformista liderado por Manuel Azaña²⁹⁶. La principal característica de este gobierno fueron sus amplias reformas, entre ellas la reforma agraria, una de las que más influyeron en la sociedad de Villa de Don Fadrique.

Malefakis²⁹⁷ fue un historiador e hispanista estadounidense que estudió en profundidad la reforma agraria. Para él, la reforma agraria tenía dos líneas de actuación: por un lado con objetivos técnicos y económicos como por ejemplo la creación de cooperativas, control de precios de productos e instauración de regadíos. Y por otro lado de nivel social como por ejemplo las agencias de colocación, con el propósito de mejorar las condiciones laborales de los obreros rurales y resolver el alto índice de paro que había en el campo. (Malefakis, 1978, pág. 35 y 38). En junio de 1932, según el Ministerio de Trabajo, el paro afectaba a 446.263 trabajadores; de ellos 258.520 eran agrícolas a pesar de que en estos momentos se estaba en plena recolección. (Malefakis, 1971, pág. 38)

Según Malefakis: “Los republicanos no solo se juraron hacer una reforma agraria amplia sino que también lanzaron una muchedumbre de decretos en los dos primeros meses de gobierno que transformaron profundamente las relaciones sociales en el campo.”(Malefakis, 1978, pág. 38)

Dos decretos que influyeron sustancialmente en la población de Villa de Don Fadrique fueron:

1. La ley de términos municipales, aprobada el 30 de abril de 1931: “en todos los trabajos agrícolas, los patronos vendrán obligados a emplear preferentemente a los braceros que sea vecinos del Municipio en que aquellos hayan de realizarse.” (*Ley de términos municipales*, Madrid, 30 de abril de 1931) Los patronos de Villa de Don Fadrique se negaron rotundamente a aceptar esta ley y siguieron contratando mano de obra de otros municipios cuando había un alto índice de paro en esta localidad. Esto provocó que los campesinos saliesen a las calles reivindicando numerosas veces contra esta decisión.

296 Manuel Azaña Díaz; (Alcalá de Henares, Madrid, 1880 - Montauban, Francia, 1940) Político español, presidente de la Segunda República. Como jefe de un gobierno formado por socialistas y republicanos de izquierdas (1931-33), Azaña impulsó un amplio programa de reformas. (Biografías y Vidas, s.f.)

297 Edward Malefakis; (Springfield, Massachusetts, 2 de enero de 1932-Corfú, Grecia, 22 de agosto de 2016) fue un historiador e hispanista estadounidense que estudió en profundidad la reforma agraria de la Segunda República Española.

2. El decreto de los Jurados Mixtos del trabajo rural, aprobado el 7 de mayo de 1931. Los jurados mixtos²⁹⁸ se encargaban de determinar las condiciones de reglamentación del trabajo, prevenir el conflicto entre los patronos y los obreros, inspeccionar el cumplimiento de las leyes, organizar Bolsas de Trabajo para poder dar ocupación a todos los obreros, etc...(*Decreto sobre organización de los jurados Mixtos agrarios*, Madrid, 8 de mayo de 1931). Villa de don Fadrique pertenecía al jurado mixto de Madrudejos.

Durante la Segunda República se produce un aumento del movimiento sindical en España. Podríamos distinguir dos tipos de sindicatos:

1. Sindicatos de clase. Los más destacados son la CNT²⁹⁹ y la UGT. La llegada de los socialistas al poder y el decreto de los jurados mixtos provocó que situaran a la CNT en desventaja respecto a la UGT. (CNT-AIT, s.f.) En cambio la UGT estaba ideológicamente ligada al partido socialista que estaba en el gobierno y a veces actuó como freno de huelgas y movilizaciones radicales. En el mundo rural el sindicato socialista era la Federación Española de Trabajadores de la Tierra. En Villa de Don Fadrique se constituye una sociedad sindical como resultado de una campaña de propaganda socialista en la zona y el seno de una huelga en la vendimia de 1927³⁰⁰. Se trataba de la Sociedad de Obreros y Agricultores en General. Esta sociedad se adhiere a la FTT³⁰¹ e inaugura la Casa del Pueblo en marzo de 1930.

Con la llegada de Luis Cicuendez³⁰² a la presidencia en 1931, se produce una radicalización de la ideología de este sindicato hacia el Partido Comunista.

En 1932 esta sociedad se da de baja de la UGT y se adhiere a la CUS³⁰³ de ideología cercana a la comunista. Allí se decide pasar a una acción más vigorosa.

298 Los jurados mixtos eran corporaciones formadas por 6 vocales patronos y 6 vocales obreros, un presidente y un vicepresidente suplente.

299 Durante la dictadura de Primo de Rivera la CNT fue duramente castigada y apartada de la política. Con la llegada de la segunda república española esta pudo volver a la legalidad y tener una gran influencia entre los trabajadores por su carácter organizador y sus éxitos en su defensa.

300 “En 1927 tuvo lugar la huelga de las uvas, en la cual los patronos se negaban a acceder las pretensiones obreras”. (Ronco, 2014, pág. 29)

301 Federación de Trabajadores de la Tierra

302 Fue el primer alcalde comunista del Partido Comunista de España durante la Segunda República Española. Murió al frente de los voluntarios de La Villa de Don Fadrique. (Wikipedia, s.f.)

303 Conferencia de Unidad Sindical

2. Sindicatos confesionales agrarios y de pequeña burguesía. A nivel nacional destaca Confederación Nacional de Sindicatos Católicos que pretende mantener el orden y estatus del régimen anterior.

En Villa de Don Fadrique los patronos crean la Sociedad Benéfico-Protectora El Consuelo, con número muy reducido de miembros patronos y “ajustados por año”. (Ronco, 2014, págs. 29-30) Desde esta sociedad los propietarios intentaban controlar el mercado de trabajo. Según el diputado de Acción Republicana Alberca Montoya: “desde hace años estos caciques han formado una sociedad en virtud de la cual todos los que de ella forman parte se comprometen a no dar trabajo a ninguno de los obreros que pertenezcan a los partidos republicano o socialistas. [...] Este pueblo es Villa de Don Fadrique.” (Alberca Montoya, 1932, págs. 8894 y 8895).

3. Fuentes primarias: Los artículos de prensa local.

Los periódicos *El Herald de Toledo* (op.cit.) y *El Castellano* (op.cit.) no están de acuerdo con las principales causas de estos sucesos.

El Herald culpabiliza a los patronos por el incumplimiento de la ley de términos municipales y las represalias tomadas contra los obreros sindicados, que provocó el descontento y la radicalización de los jornaleros. También achaca la falta de apoyo por parte del gobierno civil hacia los sindicatos.

Mientras tanto, *El Castellano*, culpabiliza a los obreros en huelga por su actitud radical y revolucionaria y la mala actuación del gobierno civil y el alcalde a la hora de resolver los conflictos laborales entre los patronos y los jornaleros. Por otra parte también responsabiliza a los obreros de la obtención de una altacantidad de armas y la planificación de un movimiento revolucionario de carácter comunista.

Por lo que esto nos deja en un debate historiográfico. En mi opinión podemos diferenciar las causas de estos sucesos de dos formas:

Causas que son influenciadas por la llegada al poder de la Segunda República, como pueden ser el caso de la radicalización de los sindicatos, la tensión agraria entre los jornaleros y los propietarios, y las reformas agrícolas y laborales aplicadas con poco éxito.

Y causas ajenas a la Segunda República, como pueden ser la mala actuación del gobernador civil y el alcalde a la hora de resolver la situación, el incremento de licencias de armas entre la población, la guardia civil inclinada a defender los intereses de los patronos con actitudes poco democráticas y el total incumplimiento de los propietarios a las reformas agrarias y laborales establecidas.

C. Reflexión

Al realizar esta investigación me encontré con fuentes con puntos de vista totalmente contrarios, por lo que fue difícil analizar sus limitaciones. Muchas de las fuentes que todavía existen eran parciales, como sucede en el caso de los dos periódicos que defendían ideologías contrarias. Gracias a esto he podido apreciar la gran labor de los historiadores, ya que deben ser totalmente objetivos y aceptar cualquier perspectiva como posible. Las fuentes secundarias me han ayudado mucho a interpretar todo el contexto histórico y enfocarlo desde un punto de vista objetivo. A diferencia de las Matemáticas, en la Historia puede haber diversos análisis e interpretaciones totalmente contrarias, como se ha podido observar en la investigación.

También he podido apreciar que para realizar una investigación como esta es necesario leer muchos textos, tanto fuentes primarias como secundaria y dedicar mucho tiempo a la filtración de contenidos, ya que en varias ocasiones se realizan exageraciones y manipulaciones de las palabras haciendo que se tome como verdad algo que no lo es.

Otra dificultad ha sido la falta de fuentes primaria, como los relatos de los vecinos del pueblo debido a que el periodo de post guerra y la dictadura que hubo en España impidieron a la otra parte de la sociedad, los jornaleros, explicar su versión de los hechos. Otro problema es la falta de documentos oficiales en el ayuntamiento del municipio, desaparecidos también durante la Guerra Civil.

Respecto a los métodos utilizados, hoy en día es mucho más sencillo buscar información: Internet posibilita el acceso a periódicos, libros, tesis, etc.

Gracias a los historiadores y a su labor, estudiando las causas y consecuencias de acontecimientos como este que sucedió en 1932, podemos saber qué factores llevan a una sublevación de estas características y que el contexto histórico juega un papel muy importante en los acontecimientos y en su estudio.

En definitiva, en mi opinión la función de los historiadores es muy importante en la sociedad para poder prevenir los errores que anteriormente sucedieron.

4. Fuentes

Libros

- Ronco, P. O. (2014). *Los sucesos de la Villa de Don Fadrique*. Pedro Organero Ronco.

- Vicent, M. (1991). *Catholicism in the Second Spanish Republic*. Oxford University.
- Malefakis, E. (1971). *Reforma Agraria y Revolución Campesina en la España del siglo XX*. Barcelona: Ariel.
- Malefakis, E. (1978). Análisis de la Reforma Agraria durante la Segunda República. *Agricultura y sociedad*, 35-51.

Artículos de periódicos, revistas, leyes o actas

- *Amplios detalles del movimiento sedicioso de ayer*. (9 de julio de 1932). El Castellano (7.231), pág. Portada y 5.
- *Pasó lo inevitable en Villa de Don Fadrique*. (14 de julio de 1932). Heraldo de Toledo, pág. 1 y 2.
- Gaceta de Madrid. (8 de mayo de 1931). Decreto sobre organización de los Jurados Mixtos agrarios. Gaceta de Madrid (128), 590-594.
- Gaceta de Madrid (30 de abril de 1931). Ley de Términos Municipales. Gaceta de Madrid (120), 415.
- Romero, F. C. (2013). La cuestión agraria y las luchas campesinas en la II República, 1931-1936. *Hispania Nova* (11), 37.
- Alberca Montoya, 1932, págs. 8894 y 8895.

Webs

- (s.f.). Obtenido de Historia de España: <http://historiaespana.es/edad-contemporanea/bienio-reformista>
- Biografías y Vidas. (s.f.). Obtenido de <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/a/azana.htm>
- CNT-AIT. (s.f.). Obtenido de CNT-AIT Federacion Local de Madrid: <http://madrid.cnt.es/historia/la-cnt-en-la-segunda-republica/>
- Wikipedia. (s.f.). Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Luis_Cicu%C3%A9ndez

Imagen de la portada

- El movimiento sedicioso de ayer en Villa de Don Fadrique. (12 de julio de 1932). ABC. Portada.

