

# **DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD MEMORÍSTICA Y DEL EFECTO DE LA MÚSICA SOBRE LA MEMORIA A CORTO Y LARGO PLAZO DEL ALUMNADO DE 15 A 18 AÑOS DE ESPAÑA Y FRANCIA**



## **PROFESORAS COORDINADORAS**

Dra Elena León Rodríguez y Mme Sandrine Boutier

## **ASIGNATURAS:**

Investigación avanzada (España)

Español (Francia)

## **INVESTIGADORAS:**

Marina Franco Castro (2º de Bachillerato, IES Fidiana, Córdoba, España)

Natalia Gómez Moure (2º de Bachillerato IES Fidiana, Córdoba, España)

Alicia Dewaeles (Seconde Sainte Marthe Chavagnes, Angoulême, Francia)

Céleste Mingot (Seconde Sainte Marthe Chavagnes, Angoulême, Francia)

Romane Mercier (Seconde Sainte Marthe Chavagnes, Angoulême, Francia)

Agathe Sevillano (Seconde Sainte Marthe Chavagnes, Angoulême, Francia)

<b>ABSTRACT</b> .....	<b>3</b>
<b>1.- INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>2.OBJETIVOS</b> .....	<b>4</b>
<b>3.FUNDAMENTOS TEÓRICOS</b> .....	<b>4</b>
<b>3.1.-¿QUÉ ES LA MEMORIA?</b> .....	<b>5</b>
<b>3.2.-IMPORTANCIA DE LA MEMORIA</b> .....	<b>5</b>
<b>3.-FUNCIONAMIENTO DE LA MEMORIA A LARGO PLAZO Y A CORTO PLAZO</b> .....	<b>5</b>
<b>3.-FACTORES QUE AFECTAN A LA MEMORIA</b> .....	<b>5</b>
<b>5. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>6</b>
<b>5.1.- Asignación de variables</b> .....	<b>6</b>
<b>5.2.- MATERIALES EMPLEADOS</b> .....	<b>6</b>
a) Test 1.- Test de memorización a corto plazo (test de cartas) .....	<b>7</b>
b) Test 2. Test de memorización a largo plazo (test datos sobre personas e interferido). .....	<b>7</b>
c) Música sEleccionada.....	<b>8</b>
<b>5.3.- Diseño del trabajo experimental</b> .....	<b>8</b>
<b>5.4.- Tratamiento de los resultados</b> .....	<b>10</b>
<b>6. RESULTADOS</b> .....	<b>10</b>
<b>6.1. ESTUDIO DE LA MEMORIA A CORTO PLAZO</b> .....	<b>10</b>
<b>6.2.- ESTUDIO DE LA MEMORIA A LARGO PLAZO</b> .....	<b>16</b>
<b>7.-DISCUSIÓN</b> .....	<b>21</b>
<b>8. CONCLUSIONES</b> .....	<b>22</b>
<b>9. AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>22</b>
<b>10. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>23</b>

# **DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD MEMORÍSTICA Y DEL EFECTO DE LA MÚSICA SOBRE LA MEMORIA A CORTO Y LARGO PLAZO DEL ALUMNADO DE 15 A 18 AÑOS DE ESPAÑA Y FRANCIA**

*Alumnado: Gómez N. <sup>1</sup>, Franco M. <sup>1</sup>, Dewaeles A. <sup>2</sup>, Mingot C. <sup>2</sup>, Mercier R. <sup>2</sup>, Sevillano A. <sup>2</sup>*

*Profesorado: León E. <sup>1</sup>, Boutier S. <sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>IES Fidiana (Córdoba, España)*

*<sup>2</sup>Saint March Chavagne (Angulema, Francia)*

La memoria se encarga de la codificación, almacenamiento y recuperación de la información. Además, es clave en los procesos de aprendizaje y son muchas las técnicas a las que se les atribuye un efecto beneficioso, como la música. Por ello, el principal objetivo fue determinar la capacidad memorística en la población del IES Fidiana y Santhe Marthe Chavagnes sobre la memoria a corto y largo plazo. Se realizaron tests de memoria online con 5 niveles de dificultad sobre una muestra poblacional que garantizó un margen de confianza del 95,5%. Ningún estudiante superó los niveles 4 y 5 en la memoria a corto plazo. En ambos países se llegó al nivel 5 en la memoria a largo plazo, pero a partir del nivel 4 los valores medios de aciertos no superaron el 50%. El sexo no influyó en la memoria a corto plazo, aunque se apreció una mayor capacidad de memorización a corto plazo en las mujeres. La edad influyó significativamente en la memoria a corto plazo, siendo los españoles de 15 años los que presentaron menor porcentaje medio de aciertos. En ambos países existe una correlación lineal en ascenso entre memoria a corto plazo y edad. La memoria a largo plazo se incrementa con la edad en España, mientras en Francia disminuye. El curso 2º Bach (España) presentó mejor memoria a largo plazo mientras Terminale (Francia) tuvo el peor resultado. La música no tuvo efecto ni sobre la memoria a corto plazo, ni a largo plazo.

**Palabras clave:** memoria, corto plazo, largo plazo, música, España, Francia

Memory is responsible for the encoding, storage, and retrieval of information. It is also key in learning processes and many techniques are attributed with a beneficial effect, such as music. Therefore, the main objective was to determine the memory capacity in the population of IES Fidiana and Santhe Marthe Chavagnes on short- and long-term memory. Online memory tests with 5 levels of difficulty were carried out on a population sample that guaranteed a confidence margin of 95.5%. No student exceeded levels 4 and 5 in short-term memory. In both countries, level 5 was reached in long-term memory, but from level 4 onwards the average correct values did not exceed 50%. Gender had no influence on short-term memory, although women were found to have a higher short-term memory capacity. Age had a significant influence on short-term memory, with Spaniards aged 15 years having the lowest mean percentage of correct answers. In both countries there is an increasing linear correlation between short-term memory and age. Long-term memory increases with age in Spain, while in France it decreases. The 2nd Bach year (Spain) showed the best long-term memory while Terminale (France) had the worst result. Music had no effect on either short-term or long-term memory.

**Key words:** memory, short term, long term, music, Spain, France.

La memoria es un **proceso de almacenamiento para luego recordar esta información**. A grandes rasgos podemos decir que se encarga de la codificación, almacenamiento y recuperación de la información. Esta memoria se puede descomponer en dos partes: los sistemas de memoria en los que se concentra la información aprendida, y los mecanismos que utiliza la memoria para realizar la retención y recuperación de la información. En cuanto a los sistemas de memoria, en la actualidad distinguiríamos, al menos, la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo. La memoria de corto plazo almacena información por unos pocos segundos o minutos, mientras que la memoria de largo plazo la almacena por un período más largo de tiempo.

Existen múltiples pruebas utilizadas en la práctica clínica, como Rey-Osterrieth Complex Figure y Free and Cued Selective Reminding Test, utilizados para explorar la percepción visual (Palomo *et al.*, 2012). De la misma forma existen protocolos estandarizados de evaluación de la memoria en los estudiantes mediante test de seriados de dígitos y de aprendizaje verbal (Puerta-Lopera *et al.*, 2018). El abordaje de un estudio clínico, en los centros de enseñanza de población adolescente, por parte del profesorado resulta inaccesible debido a no disponibilidad de tiempo y dificultad de acceso a los instrumentos de evaluación necesarios.

Por otro lado, la atención y la memoria son claves en los procesos de aprendizaje y en la adquisición de los procesos cognitivos y son muchas las técnicas a las que se les atribuye un efecto beneficioso sobre esta, como por ejemplo la música. Es evidente que, conocer tanto la capacidad de memoria, como el efecto de la música en esta, en la población del IES Fidiana de Córdoba y Sainte Marthe Chavagnes de Angoulême resulta relevante para ambos centros, ya que nos permitirá trasladar los resultados al resto de la comunidad educativa. Ya que este tipo de investigaciones son una contribución al desempeño de los adolescentes en los institutos, además aporta datos relevantes para la elaboración de programas de intervención, mediante el desarrollo de estrategias y/o herramientas que estimulen atención y memoria en el aula.

El fin último es prevenir la pérdida de la memoria en la población joven adolescente, establecer estrategias adecuadas y tomar decisiones, a modo individual y a nivel del centro.

## 2.OBJETIVOS

- Determinar la capacidad memorística de los alumnos/as del IES Fidiana de Córdoba (España) y del Sainte Marthe Chavagnes de Angoulême (Francia)
- Evaluar con test psicotécnicos on-line, de fácil acceso, la memoria a corto plazo y a largo plazo en la población de 15 a 18 de edad
- Analizar la capacidad memorística diferenciada por sexos, edad y nivel de enseñanza en el alumnado adolescente.
- Comprobar el efecto de la música en la capacidad de memorizar del alumnado de un centro de España y otro de Francia.

## 3.FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### 3.1.-¿QUÉ ES LA MEMORIA?

La memoria nos permite recordar acontecimientos, ideas, relaciones entre conceptos, sensaciones y en definitiva todos los estímulos que en algún momento hemos experimentado. Se encarga de la codificación de la información y de la recuperación de esta. Nos permite responder a los estímulos y relacionar conceptos y sensaciones.

Esta es clave para el aprendizaje y el éxito académico en cualquier sistema de enseñanza o País, pues nos permite recordar y afianzar lo aprendido.

### 3.2.-IMPORTANCIA DE LA MEMORIA

Desde que nacemos empezamos a acumular conocimientos y experiencias sobre nuestro entorno. Ese aprendizaje nos dota de referencias con las que abordar cada nuevo paso y, sobre todo, para sobrevivir. Recordar las relaciones de parentesco y amistad en el seno de un grupo de personas es esencial para desenvolvernos socialmente. Recordar cómo debemos nadar, construir un refugio o cuándo debe plantarse la cosecha, es vital. (Edgar F., 2019)

Si definimos la inteligencia como el conjunto de habilidades que nos permiten adaptarnos al entorno, dominarlo y sobrevivir en él, la memoria es un componente básico. La memoria va construyendo un entramado de conocimientos que nos permite juzgar cada situación nueva a la que nos enfrentamos y decidir nuestras acciones. Cada vez que tropezamos con una situación, intentamos situarla en el marco de nuestros conocimientos. Y una vez dominada, viene engrosar cuanto sabemos del mundo. (Edgar F., 2019)

A medida que nuestro mundo se volvía más sofisticado, los conocimientos necesarios para sobrevivir en él también evolucionaban. Por eso ahora identificamos la memoria con conocimientos abstractos, más que con los relacionados con necesidades básicas, como los que he mencionado anteriormente. (Edgar F., 2019)

### 3.-FUNCIONAMIENTO DE LA MEMORIA A LARGO PLAZO Y A CORTO PLAZO

**Memoria a Corto Plazo (MCP):** es la memoria encargada de la información durante varios segundos o minutos en la mente a nivel consciente. Su capacidad es limitada, en torno a 7-9 elementos, y la información que retiene solamente se consolida si se transfiere a la llamada Memoria a Largo Plazo. Un ejemplo de cuándo emplearíamos este tipo de memoria es cuando queremos memorizar los números premiados de la lotería que acaban de anunciar por radio o TV, hasta que podemos anotarlos en un papel. (<https://stimuluspro.com/blog/la-memoria/>)

**Memoria a Largo Plazo (MLP):** es la memoria encargada de mantener la información almacenada en nuestro cerebro durante períodos extensos de tiempo o de forma permanente. A diferencia de la MCP, su capacidad es ilimitada. (<https://stimuluspro.com/blog/la-memoria/>)

### 3.-FACTORES QUE AFECTAN A LA MEMORIA

### A. El desuso y el paso del tiempo

Los recuerdos se debilitan o decaen cuando no se usan. Una de las teorías que explica por qué puede suceder es la teoría del decaimiento, según la cual cada vez que se aprende algo se crea una nueva huella mnésica que, si no es evocada ni recreada durante mucho tiempo, decae, se debilita, pudiendo llegar a desaparecer y, por consiguiente, a perderse la información. (<https://stimuluspro.com/blog/la-memoria/>)

### B. La interferencia de unos aprendizajes sobre otros.

Hay ocasiones que ciertos aprendizajes y/o recuerdos compiten e interfieren entre sí. Cuando algunas informaciones son muy similares entre sí es fácil que se produzcan interferencias. Estas pueden ser de dos tipos:

Proactiva: se produce cuando una información almacenada más antigua dificulta recordar datos más recientes.

Retroactiva: sucede cuando el registro de nueva información interfiere en la capacidad para recordar información aprendida previamente. (<https://stimuluspro.com/blog/la-memoria/>)

### C. El estado emocional.

Todas las experiencias que tienen un impacto emocional se recuerdan con facilidad; ni las tragedias ni las alegrías se olvidan. Todo reside en una explicación hormonal: en esas circunstancias, la glándula suprarrenal secreta adrenalina y cortisol, las llamadas "hormonas del estrés". (<https://stimuluspro.com/blog/la-memoria/>)

Hablamos de un proceso mental que es clave para el aprendizaje y por tanto vital para la adaptación del ser humano. La capacidad de aprender y de recordar lo aprendido nos hace entre otras cosas poder tener una mayor adaptación social.

## 5. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1.- ASIGNACIÓN DE VARIABLES

En este proyecto de investigación se han utilizado dos tipos de variables.

Las variables independientes son los parámetros evaluados en las pruebas de memorización a corto plazo y a largo plazo (porcentaje de aciertos y porcentaje de individuos que superan los diferentes niveles de dificultad). Además, se han tomado datos de diversas variables dependientes para relacionarlas con la capacidad de memorización. Estas variables han sido: edad, sexo, nivel de enseñanza, país y música relajante seleccionada.

### 5.2.- MATERIALES EMPLEADOS

Se utilizaron tests de psicotécnicos gratis que se pueden realizar on-line y que están publicados en la página web Psicoactiva ([Link](#)). Estas evaluaciones se utilizan habitualmente en diversos ámbitos como para la selección de personal en empresas, oposiciones y profesiones en las que se necesita evaluar las capacidades y aptitudes de los candidatos. Las pruebas seleccionadas tienen varios niveles de dificultad, y generan una batería de preguntas diferentes cada vez que se carga la página, por lo que se minimiza el factor de memorizar las respuestas al realizar la misma prueba varias veces. La página web está disponible también

en francés por lo que se minimiza la dificultad del idioma en la realización de las pruebas para los dos centros implicados en la investigación. Se escogió un test de memoria a corto plazo que trabaja a partir de imágenes, lo que aseguró que el idioma no fuese un obstáculo en la investigación. El test de memoria a largo plazo se basó en recordar caras e información relativas a personas.

---

#### A) TEST 1.- TEST DE MEMORIZACIÓN A CORTO PLAZO (TEST DE CARTAS)

En esta prueba se muestran una serie de cartas en orden aleatorio durante 10 segundos cada una. El número de cartas está determinado según el nivel de dificultad del test. Si el alumno/a cree que necesita menos tiempo para memorizar una carta puede hacer clic sobre ella para pasar a la siguiente.

Al finalizar la fase de memorización, aparece una tabla con todas las cartas que el alumno/a tiene que ordenar, todas las cartas que recuerde, de izquierda a derecha y de arriba a abajo. Se dispone de un tiempo límite de 120 segundos para completar esta parte. Pasado el tiempo aparecen los resultados.

A la hora de puntuar la prueba de memorizar cartas, se compara la ordenación de las cartas que se ha indicado en la respuesta con el orden en el que se mostraron las cartas. En cuanto se localiza la primera discrepancia ya no se contabilizan el resto de las cartas.

##### Niveles de dificultad:

- **Nivel 1:** Aparece un palo de la baraja, tiempo máximo de memorización por carta de 10s. Número total de cartas a memorizar 12
- **Nivel 2:** Aparecen dos palos de la baraja, tiempo máximo de memorización por carta de 8s. Número total de cartas a memorizar 24
- **Nivel 3:** Aparecen tres palos de la baraja, tiempo máximo de memorización por carta de 7s. Número total de cartas a memorizar 36
- **Nivel 4:** Aparecen todos los palos de la baraja, tiempo máximo de memorización por carta de 6s. Número total de cartas a memorizar 48
- **Nivel 5:** Aparecen todos los palos de la baraja, tiempo máximo de memorización por carta de 4s. Número total de cartas a memorizar 60

Al finalizar cada nivel de la prueba se recogieron los siguientes datos: el nivel de dificultad, tiempo empleado, número de cartas memorizadas en ese nivel y número de fallos.

[\(Enlace test de memoria a corto plazo\)](#)

---

#### B) TEST 2. TEST DE MEMORIZACIÓN A LARGO PLAZO (TEST DATOS SOBRE PERSONAS E INTERFERIDO).

En este test se comprobó la capacidad de memorización con el tiempo cuando se producen sucesos intermedios que desvían la atención del objetivo principal.

El test se compone de **tres fases**.

1. En la primera fase, se dispone de unos minutos (entre 5 y 3 según el nivel de dificultad) para memorizar todos los datos de las fichas de varias personas que aparecen en pantalla.

2. Pasado el tiempo, la información desaparece y se debe responder una serie de preguntas ajenas al proceso de memorización realizado. Esta parte actúa en forma de interferencia desviando la atención del objetivo principal del test.
3. Por último, se formulan varias preguntas sobre la información que se memorizó inicialmente.

Según aumenta el nivel de dificultad se reduce el tiempo disponible para memorizar, se incrementa el número de fichas de personas con datos, así como la cantidad y dificultad de las preguntas tanto de la fase de interferencia como de la de memoria.

#### Niveles de dificultad:

- **Nivel 1:** Fichas de 2 personas. Interferencia con 10 secuencias numéricas. 5 preguntas sobre las dos fichas de personas.
- **Nivel 2:** Fichas de 3 personas. Interferencia con 15 secuencias numéricas. 5 preguntas sobre las fichas de personas.
- **Nivel 3:** Fichas de 4 personas. Interferencia con 15 secuencias numéricas. 10 preguntas sobre las fichas de personas.
- **Nivel 4:** Fichas de 5 personas. Interferencia con 15 secuencias numéricas. 15 preguntas sobre las fichas de personas.
- **Nivel 5:** Fichas de 6 personas. Interferencia con 20 secuencias numéricas. 20 preguntas sobre las fichas de personas.

Al finalizar cada nivel del test se recogieron los siguientes datos: nivel de dificultad, tiempo empleado en la memorización, total tiempo test interferencia, **total aciertos fase interferencia** (número de aciertos sobre total preguntas), total fallos fase interferencia, total preguntas no contestadas fase interferencia, porcentaje aciertos fase interferencia, total tiempo test memoria, **total aciertos fase memoria**, total fallos fase memoria, total preguntas no contestadas en la fase memoria, porcentaje aciertos en la fase memoria y porcentaje combinado de aciertos.

[\(Enlace test memoria a largo plazo\)](#)

#### Acuerdos entre los centros de España y Francia para pasar el test.

Respecto al criterio para considerar un nivel de dificultad superado, se estableció obtener al menos un 50 % de aciertos para pasar al siguiente nivel. Este acuerdo se aplicó tanto al test de memoria a corto plazo, como al test de memoria a largo plazo.

---

### C) MÚSICA SELECCIONADA

Para estudiar el efecto de la música en la capacidad memorística a corto plazo, se pasaron las dos pruebas a los alumnos/as, de memoria a corto plazo y a largo plazo, tanto con música de fondo como sin música. Se seleccionó la siguiente melodía para esta investigación. Esta canción es descrita como “Música para estudiar y concentrarse y memorizar rápido , con ondas alfa relajante, relajarse, y leer”

<https://www.youtube.com/watch?v=aCkxeKC5PfM>

### 5.3.- DISEÑO DEL TRABAJO EXPERIMENTAL



Para realizar la investigación se necesita un determinado tamaño muestral que se calcula por el método del error standard o método matemático con la siguiente fórmula.

$$n = \frac{K^2 p q N}{E^2 (N-1) + K^2 p q}$$

Existen tablas que se pueden utilizar y que calculan **tamaño muestral para poblaciones finitas**, basadas en la fórmula anterior. Por ello, se empleó la siguiente tabla que presenta los resultados con un **margen de confianza del 95,5%**:

Tamaño de la población N	Número de elementos de la muestra para los límites de error (e) indicados en el caso de p = q = 50 %									
	+1 %	+2 %	+3 %	+4 %	+5 %	+6 %	+7 %	+8 %	+9 %	+10 %
100	99	96	92	86	80	74	67	61	55	50
200	196	185	169	152	133	116	101	88	76	67
300	291	267	236	203	171	144	121	103	87	75
400	385	345	294	244	200	164	135	112	94	80
500	476	417	345	278	222	179	145	119	99	83
1.000	909	714	526	385	286	217	169	135	110	91
1.500	1304	938	638	441	316	234	180	142	114	94
2.000	1667	1111	714	476	333	244	185	145	116	95
2.500	2000	1250	760	500	345	250	189	147	117	96
3.000	2307	1364	811	517	353	254	191	149	119	97
3.500	2593	1458	843	530	359	257	193	150	119	97
4.000	2857	1538	870	541	364	260	194	150	120	98
4.500	3103	1607	891	549	367	261	195	151	120	98
5.000	3333	1667	909	556	370	263	196	152	120	98
6.000	3750	1765	938	565	375	265	197	152	121	98
7.000	4118	1842	949	574	378	267	198	153	121	99
8.000	4444	1905	976	580	381	268	199	153	122	99
9.000	4737	1957	989	584	383	269	200	154	122	99
10.000	5000	2000	1000	588	385	270	200	154	122	99
15.000	6000	2143	1034	600	390	273	201	155	122	99
20.000	6667	2222	1053	606	392	274	202	155	123	100
25.000	7143	2273	1064	610	394	275	202	155	123	100
50.000	8333	2381	1087	617	397	276	203	156	123	100
100.000 o más	9091	2439	1099	621	398	277	204	156	123	100

Tabla 0: Tabla de tamaño muestral (Procedencia [www.estudios de mercado.com](http://www.estudios de mercado.com))

El IES Fidiana de Córdoba tiene una población de 385 estudiantes comprendidos entre los 15 y 18 años de edad y se tomó una muestra de 110 alumnos/as seleccionados al azar. En cada nivel de enseñanza se seleccionó el mismo número de chicos que de chicas. Así pues, atendiendo a los datos de la Tabla 1, el análisis de nuestros datos presentó un límite de error del 8 %.

En Sainte Marthe Chavagnes de Angoulême existe una población de 390 estudiantes de 15 a 18 años. Los tests se pasaron a una muestra de 80 alumnos/as, seleccionando el mismo número de chicos y chicas por curso y escogiendo los participantes al azar. En este caso, el análisis de los datos mostró un límite de error del 10 %.

Una vez seleccionada la muestra en los dos centros participantes, se procedió a pasar el test de memoria corto plazo con y sin música. De la misma manera, el test de memoria a largo plazo se pasó a los participantes con y sin música. Los datos recogidos las pruebas se anotaron en hoja Excel compartida online por el IES Fidiana y por Sainte Marthe Chavagnes. Esta base de datos compartida fue la fuente de datos para la elaboración de los resultados de este proyecto de investigación

#### 5.4.- TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS

Los datos fueron tratados estadísticamente mediante el Software R, Versión 3.6.1., con la interfaz Rstudio Versión 1.4.1717. Esto nos permitió estudiar la capacidad memorística de la población de 15 a 18 años de España y Francia. A partir de los datos obtenidos se han realizado con el programa R representaciones de la variación de los porcentajes de alumnado que supera los diferentes niveles de dificultad en los test de memoria a corto plazo y a largo plazo, valor medio de aciertos en ambos test, efecto de la edad, sexo, nivel de enseñanza, país y de la música sobre capacidad de memorización. Se ha realizado análisis de la varianza y la comparación de medias mediante el estadístico Tukey, que nos permite detectar diferencias significativas entre agrupamientos. Previo al análisis de la varianza y comparación de medias se comprobó que los datos seguían una distribución normal y las varianzas de los diferentes grupos eran iguales.

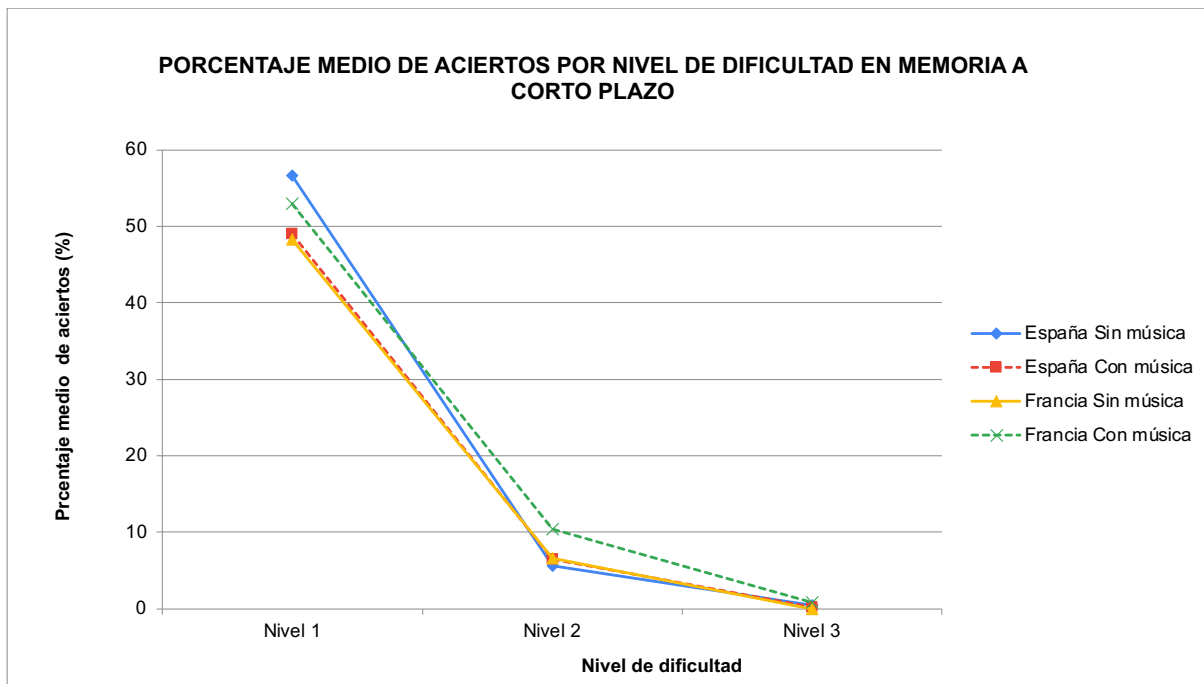
### 6. RESULTADOS

#### 6.1. ESTUDIO DE LA MEMORIA A CORTO PLAZO

En la Tabla 1 y en la Gráfica 1 se aprecia que, en España, el porcentaje medio de aciertos en el nivel 1 sin música fue del 56,61 %, 5,62% en el nivel 2 y un 0,42 % en el nivel 3. Estos resultados concuerdan con el incremento en el nivel de dificultad de la prueba. La evolución de aciertos cuando el test se pasó con música fue igualmente en descenso, siendo un 49% de aciertos en el nivel 1, un 6,53% en el 2 y un 0,17% en el 3. La misma tendencia se observa en el alumnado francés, sin música se obtuvieron valores de 48,28%, 6,58%, y 0%, mientras con música fueron de 52,88%, 10,36% y 0,82%. Los alumnos de Francia y España no llegaron a superar el nivel 4, lo que indica un grado de dificultad considerable del test de cartas.

**Tabla 1: Porcentaje de aciertos memoria a corto plazo en cada nivel de dificultad**

	España		Francia	
	Sin música	Con música	Sin música	Con música
Nivel 1	56,61	49	48,28	52,88
Nivel 2	5,62	6,53	6,58	10,36
Nivel 3	0,42	0,17	0	0,82
Nivel 4	-	-	-	-
Nivel 5	-	-	-	-



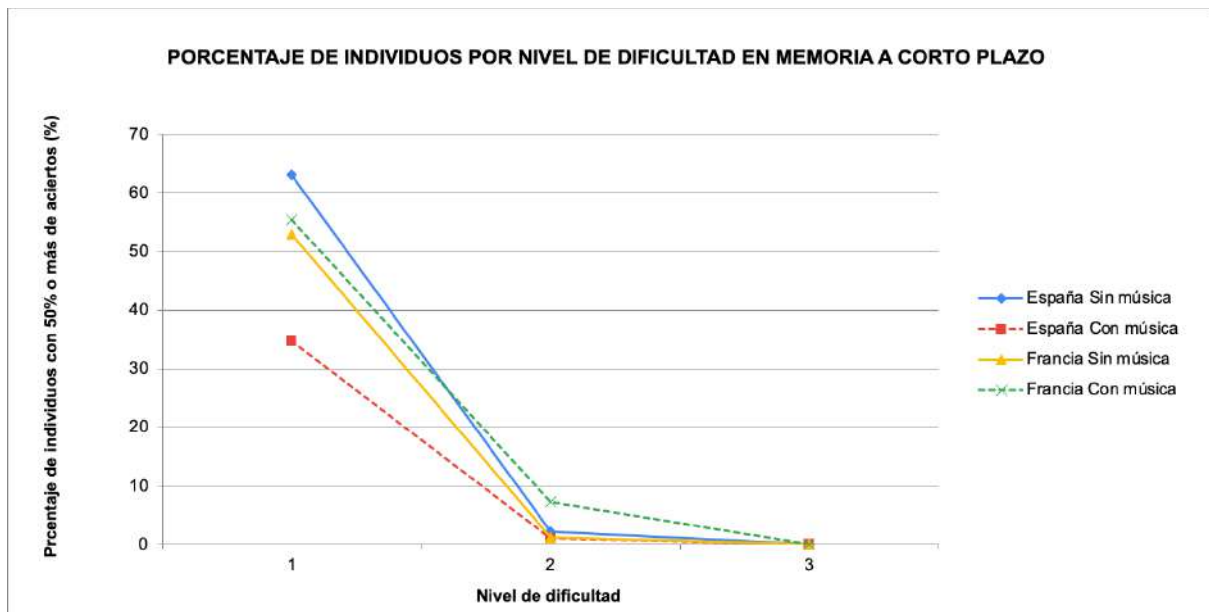
Gráfica 1: Porcentaje de aciertos es función del nivel de dificultad

No se apreciaron diferencias entre los resultados de Francia y España (Gráfica 1). En ambos casos se observó un descenso considerable en el porcentaje de aciertos en el paso del nivel de dificultad 1 al nivel 2. Por otro lado, tampoco se aprecian diferencias en el porcentaje de éxito en las pruebas, cuando estas son realizadas con música y sin música de fondo.

Respecto al porcentaje de individuos por nivel de dificultad en memoria a corto plazo, no se aprecia una diferencia importante entre los resultados en España y Francia (Tabla 2, Gráfica 2). En ambos centros, hay una tendencia decreciente del porcentaje de individuos que superan los diferentes niveles de dificultad para la memoria a corto plazo, siendo este menor conforme la dificultad del test aumenta. Igualmente, no se aprecia efecto positivo de la música para concentrarse, incluso en el nivel de menor dificultad, nivel 1, se obtienen valores inferiores cuando se realizan los tests con música.

**Tabla 2: Porcentaje de individuos que superan cada nivel de dificultad en test de memoria a corto plazo**

	España		Francia	
	Sin música	Con música	Sin música	Con música
Nivel 1	63,04	34,78	53,01	55,42
Nivel 2	2,17	1,09	1,20	7,23
Nivel 3	0	0	0	0



Grafica 2. Porcentaje medio de individuos que superan cada nivel de dificultad.

Con la finalidad de hacer un estudio acorde a la muestra planteada en esta investigación las variables género, edad, nivel de enseñanza y música, solo se analizaron para el nivel 1 correspondiente al nivel de menor dificultad. Para ello se ha realizado análisis de la varianza y la comparación de medias mediante el estadístico Tukey, que nos permite detectar diferencias significativas entre agrupamientos.

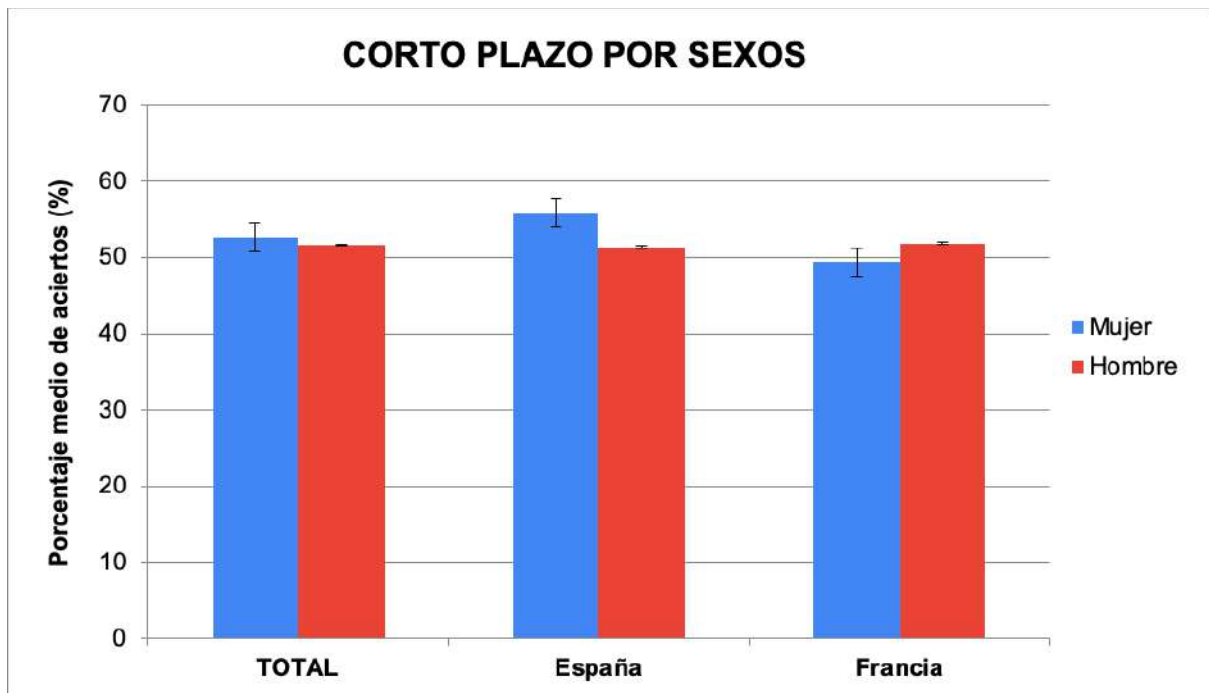
No se encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres en la capacidad de memorización a corto plazo para el alumnado de Francia y España (Tabla 3 y Gráfica 3); Si se observa en España una cierta tendencia a que las mujeres presentan mayor capacidad de memorización. En Francia el sexo masculino tiene un porcentaje un poco más elevado de aciertos, por lo que en el análisis global los valores medios de ambos sexos están compensados. Por su parte, tampoco se observa significancia en la interacción entre las variables música y sexo (Tabla4).

**Tabla 3: Valores medios porcentajes de aciertos nivel 1 por sexo y comparación de medias**

	TOTALES	Grupos	ESPAÑA	Grupos	FRANCIA	Grupos
Mujer	52,67	a	55,84	a	49,34	a
Hombre	51,66	a	51,40	a	51,89	a

**Tabla 4: Análisis de la varianza para las variables música y sexo**

	P value	Significancia
Música	0,56	ns
Sexo	0,79	ns



Grafica 3. Porcentaje medio de aciertos nivel 1 en función del sexo.

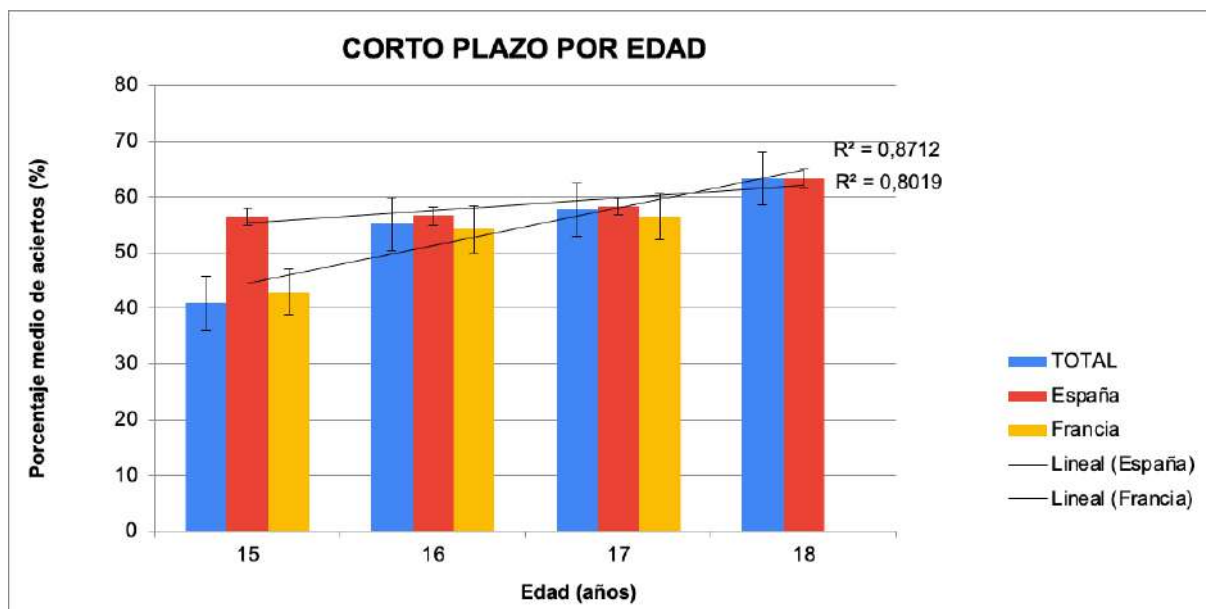
Respecto a los valores medios de porcentaje de aciertos de nivel 1 en función de la edad (Tabla 5 y Gráfica 4), en España los alumnos de 15 años tienen un porcentaje de aciertos bastante mayor que el alumnado francés de la misma edad. Por otro lado, en los valores totales, las edades comprendidas entre 16 y 18 años presentan similitud en el porcentaje de aciertos entre ellos, pero difieren significativamente del grupo de 15 años. En ambos países se observa una tendencia en el incremento de aciertos conforme se aumenta la edad de los estudiantes. Los coeficientes de correlación  $R^2$  presentan valores de 0,87 y 0,80 (Gráfica 4), lo que indica una fiabilidad del 87% y 80% de esta predicción, lo que corrobora la influencia de la edad en la capacidad memorística a corto plazo, con una significancia del 99,9% (Tabla 6)

**Tabla 5: Valores medios porcentajes de aciertos nivel 1 por edad y comparación de medias**

	TOTALES	Grupos	ESPAÑA	Grupos	FRANCIA	Grupos
18 años	63,33	a	63,33	a		
17 años	57,71	a	58,33	a	56,48	a
16 años	55,13	a	56,57	a	54,21	a
15 años	40,90	ab	56,48	ab	42,92	a

**Tabla 6: Análisis de la varianza para las variables música y edad**

	P value	Significancia
Música	0,547	
Edad	0,00019	***



Grafica 4. Porcentaje medio de aciertos nivel 1 en función de la edad.

En la Tabla 7 es necesario aclarar la correspondencia de los cursos en los sistemas académicos de Francia y España. Así pues, cuarto de la ESO (España) se corresponde con Seconde (Francia) y, de la misma manera, 1º de Bachillerato (España) se corresponde con Première (Francia) y 2º de Bachillerato (España) se corresponde con Terminale (Francia).

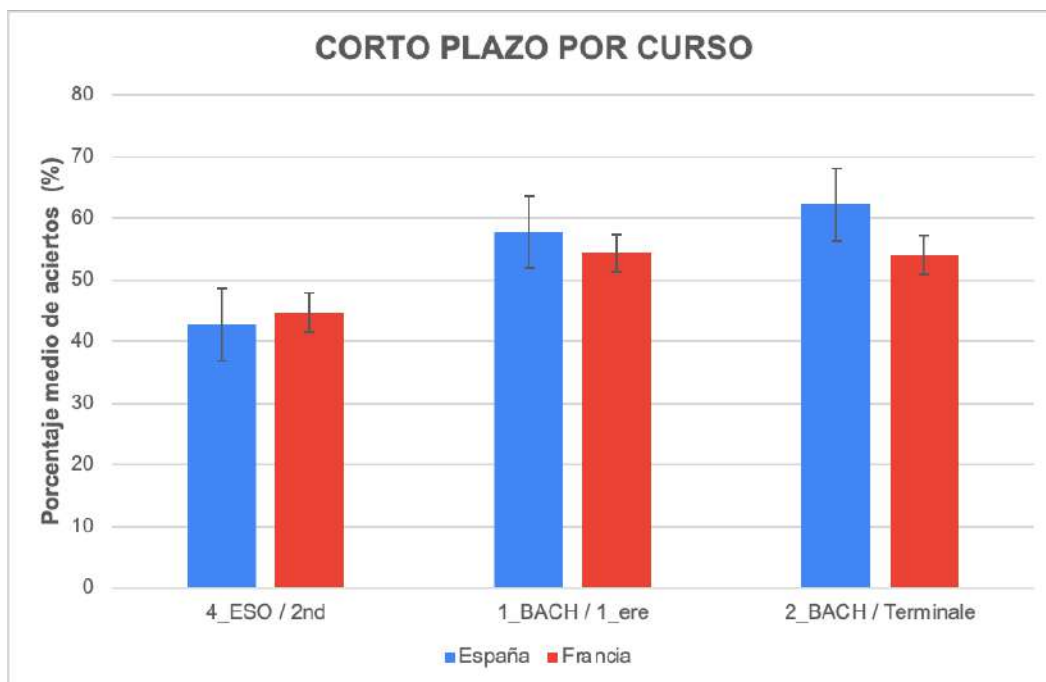
En la Tabla 7 y Gráfica 5 se observa el porcentaje medio de aciertos en el nivel 1 por curso. Como queda reflejado, los niveles de 4º ESO y Seconde, muestran un porcentaje muy similar que está en torno al 40% y este es significativamente inferior al resto de niveles de enseñanza. Los niveles más superiores presentan valores de aciertos mayores, destacando 2º de bachillerato con un porcentaje de aciertos significativamente superior y que está por encima del 60%. Por otro lado, en los niveles de 1º de bachillerato y 2º Bachillerato de España, muestran porcentajes superiores en el número de aciertos respecto al de los estudiantes franceses. Los cursos 1BACH, Première, 2º Bachillerato y Terminale han superado el 50%.

**Tabla 7: Valores medios porcentajes de aciertos nivel 1 por cursos y comparación de medias**

	TOTALES	Grupos
2_BACH	62,234	a
1_BACH	57,7778	ab
1_ere	54,3379	ab
Terminale	54,0323	ab
2nd	44,7368	b
4_ESO	42,816	b

**Tabla 8: Análisis de la varianza para las variables música y curso**

	P value	Significancia
Música	0,5485	
Curso	0,0084	**

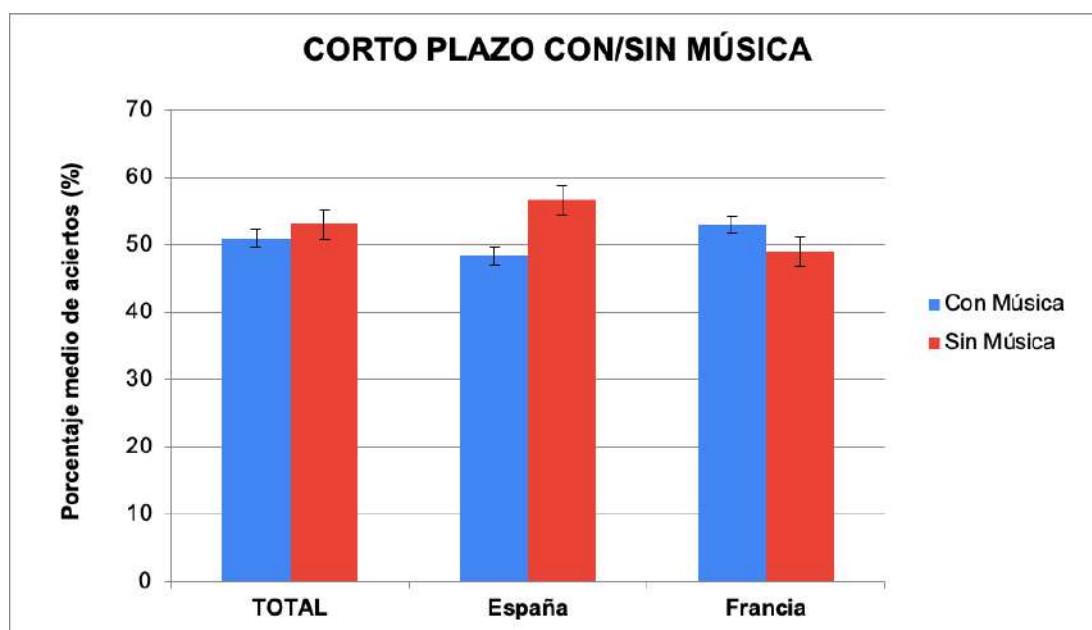


Grafica 5. Porcentaje medio de aciertos nivel 1 en función del curso.

Por lo que respecta a los valores medios del porcentaje de aciertos en nivel 1, con y sin música (Tabla 9 y Gráfica 6), se determinó que no existe diferencias significativas en el porcentaje total de aciertos. En el análisis individual por país, en España el porcentaje sin música supera al porcentaje con música, mientras en Francia es ligeramente superior el porcentaje de aciertos con música. No obstante, en ningún caso las diferencias son significativas.

**Tabla 9: Valores medios porcentajes de aciertos nivel 1 con/sin música y comparación de medias**

	TOTALES	Grupos	ESPAÑA	Grupos	FRANCIA	Grupos
Con música	50,91	a	48,27	a	52,88	a
Sin música	53	a	56,61	a	48,99	a



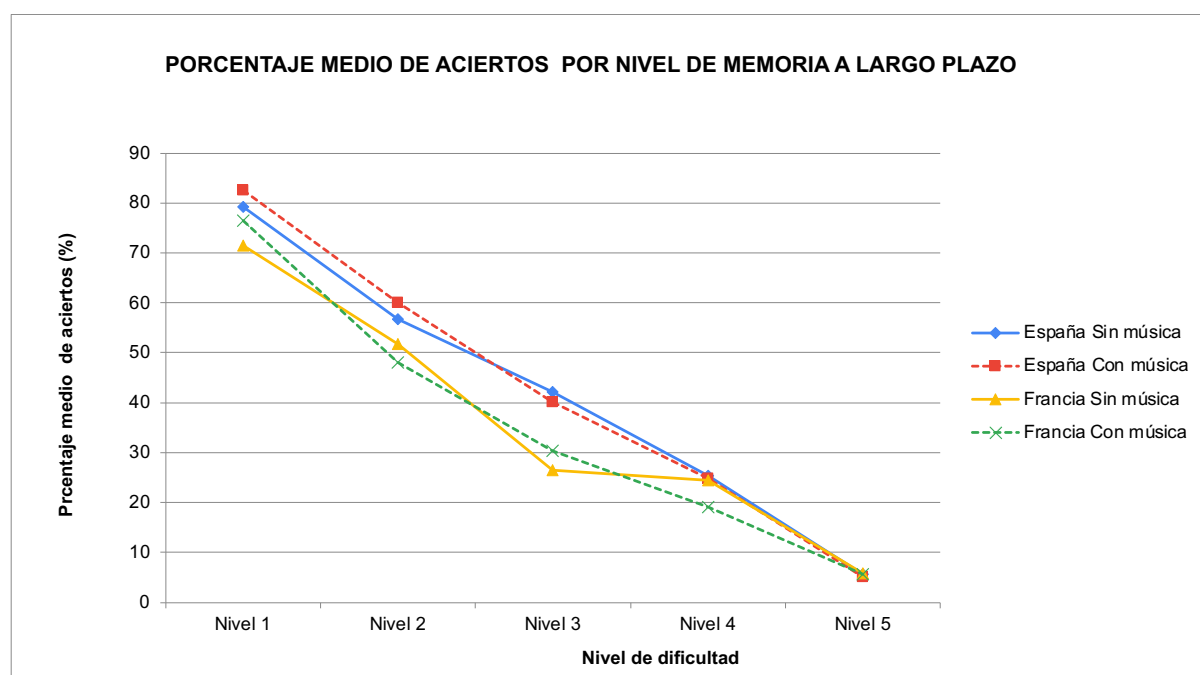
Grafica 6. Porcentaje medio de aciertos nivel 1 con/sin música.

## 6.2.- ESTUDIO DE LA MEMORIA A LARGO PLAZO

A continuación, se ha estudiado el efecto de la música sobre el porcentaje de aciertos (Tabla 10 y gráfica 7). En España, los test realizados sin música de fondo muestran una disminución progresiva en el porcentaje de ciertos, en el nivel 1 se ha obtenido un 79,14% de aciertos, en el nivel 2 un 56,81%, en el nivel 3 un 42,14%, en el nivel 4 un 25,43%, y en el nivel 5 un 5,57%. En el caso de utilizar música relajante para concentrarse durante la realización de la prueba, estos porcentajes fueron ligeramente superiores, aunque igualmente, conforme incrementa el nivel de dificultad estos descienden; en el nivel 1 un 82,45%, en el nivel 2 un 60%, en el nivel 3 un 40,2%, en el nivel 4 un 24,74% y en el nivel 5 un 5,1% (Gráfica 7). Es destacable que a partir del nivel 4 no se supera el 50 % en el valor medio de aciertos, por lo que no se alcanza el límite establecido como porcentaje de éxito del test.

**Tabla 10: Porcentaje de aciertos memoria a largo plazo en cada nivel de dificultad**

	España		Francia	
	Sin música	Con música	Sin música	Con música
Nivel 1	79,14	82,45	71,54	76,49
Nivel 2	56,81	60	51,74	48,11
Nivel 3	42,14	40,2	26,42	30,41
Nivel 4	25,43	24,74	24,44	19,1
Nivel 5	5,57	5,1	5,9	5,68



*Gráfica 7. Porcentaje medio de aciertos nivel 1 en función del nivel de dificultad.*

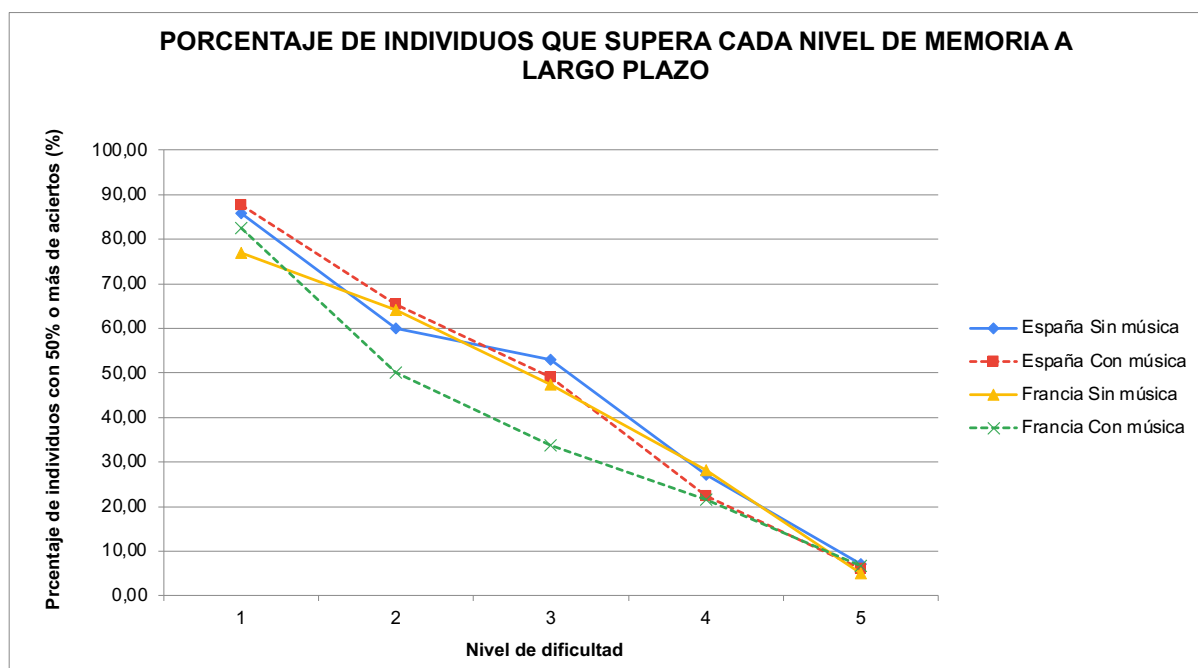
Podemos observar que la evolución del porcentaje medios de aciertos Francia es similar (Gráfica 7), aunque los valores medios de aciertos en España en todos los niveles están ligeramente por encima. En ambos países se va produciendo un descenso gradual conforme aumentan los niveles de dificultad del test (Gráfica 7).



En la Tabla 11 y Gráfica 8 se puede apreciar que el porcentaje de individuos que superan cada nivel de memoria a largo plazo disminuye progresivamente y es similar en España y Francia, tanto con música como sin música para concentrarse. En Francia, los valores medios de aciertos están ligeramente por debajo de los de España en los niveles 1,2 y 3 (Tabla 11 y Gráfica 8).

**Tabla 11: Porcentaje de individuos que superan cada nivel de dificultad en test de memoria a largo plazo**

	España		Francia	
	Sin música	Con música	Sin música	Con música
Nivel 1	85,71	87,76	76,92	82,43
Nivel 2	60,00	65,31	64,10	50,00
Nivel 3	52,86	48,98	47,44	33,78
Nivel 4	27,14	22,45	28,21	21,62
Nivel 5	7,14	6,12	5,13	6,76



*Gráfica 8. Porcentaje medio de individuos que superan cada nivel de dificultad.*

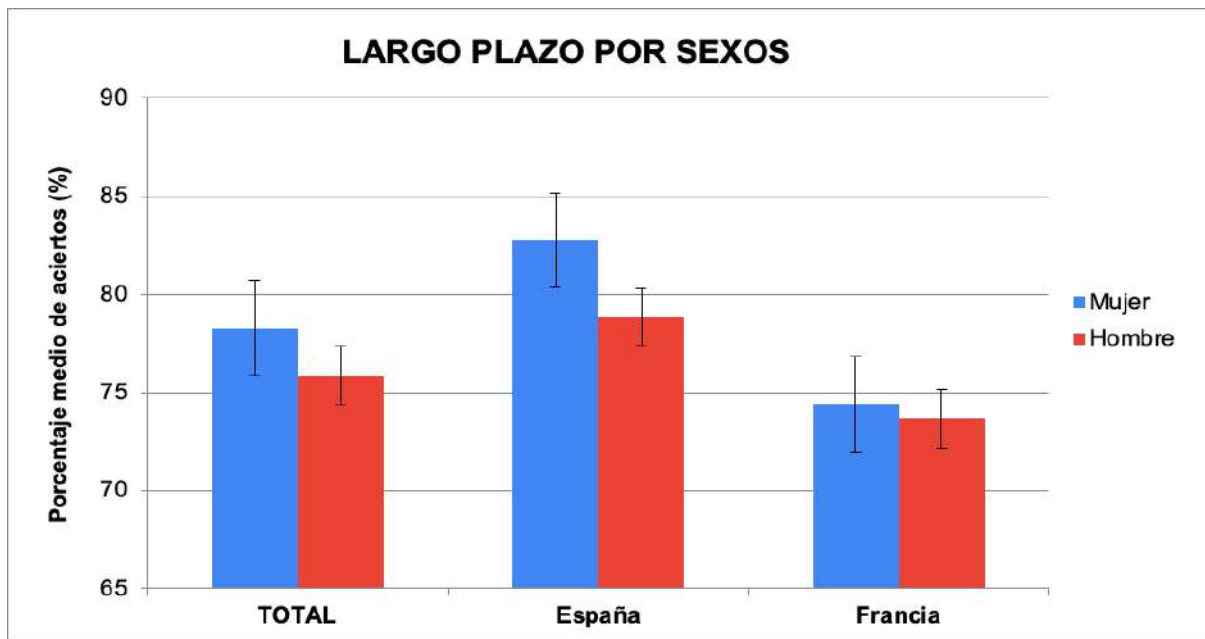
En el análisis de porcentajes medio totales representados en la Tabla 12 y Gráfica 9, se observa que los valores obtenidos por las mujeres (78,27%) es superior a la de los hombres (75,83 %). Esta diferencia también aparece en España y en Francia, aunque la contribución del porcentaje de mujeres españolas al valor medio total es mayor que el de las mujeres francesas. Tanto en España como en Francia, las mujeres han obtenido un mayor porcentaje de aciertos en la memoria a largo plazo. Además, también se aprecia una considerable diferencia en los valores medios de aciertos, que han sido mayores que en Francia y en ambos sexos (Gráfica 9).

**Tabla 12: Valores medios porcentajes de aciertos nivel 1 por sexo y comparación de medias**

	TOTALES	Grupos	ESPAÑA	Grupos	FRANCIA	Grupos
Mujer	78,27	a	82,74	a	74,40	a
Hombre	75,83	a	78,82	a	73,65	a

**Tabla 13: Análisis de la varianza para las variables música y sexo**

	P value	Significancia
Música	0,24	ns
Sexo	0,46	ns



*Gráfica 9. Porcentaje medio de aciertos nivel 1 en función del sexo.*

Respecto al análisis de la varianza y comparación de medias, se observa que no hay diferencias significativas en los resultados obtenidos en el alumnado de Francia y España correspondiente a los grupos de 15 y 16 años (Tabla 14 y Gráfica 10). En cambio, en el grupo de 17 años se aprecia que el porcentaje medio de aciertos en Francia es bastante menor respecto a España. Los estudiantes de 18 años de España son los que mayores porcentajes de aciertos presentaron (91,42 %). Es destacable que el alumnado de 17 años francés muestra valores significativamente bajos (60,7 %) respecto a los de 16 años (79,07 %)

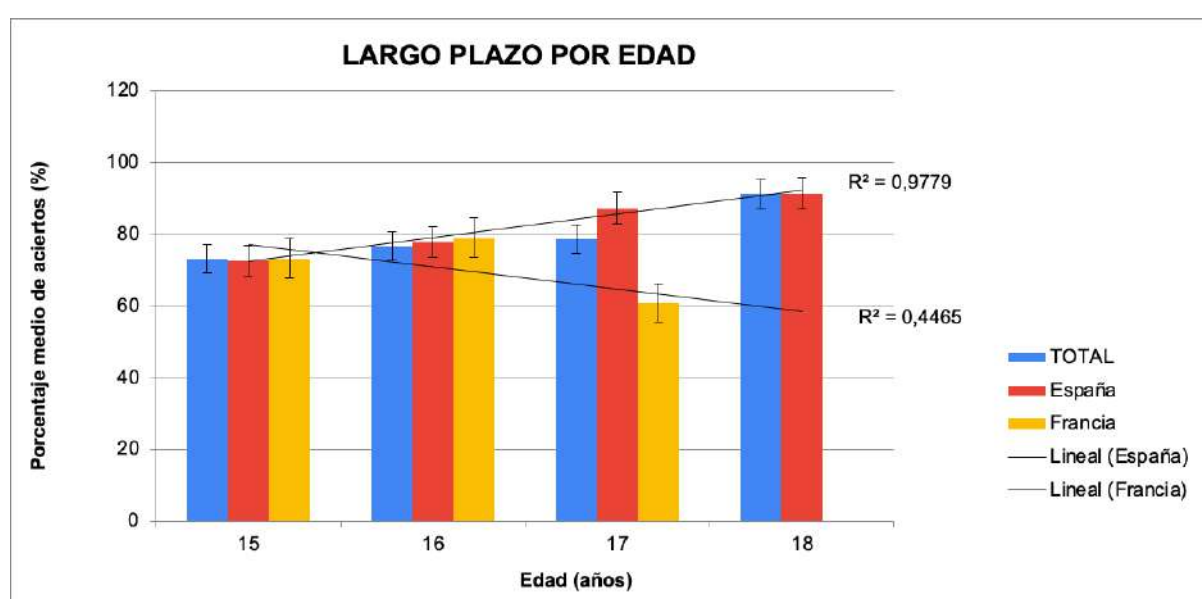
**Tabla 14: Valores medios porcentajes de aciertos nivel 1 por edad y comparación de medias**

	TOTALES	Grupos	ESPAÑA	Grupos	FRANCIA	Grupos
18 años	91,42	a	91,42	a		
17 años	78,68	a	87,31	a	60,74	b
16 años	76,76	a	77,89	ab	79,07	a
15 años	73,04	a	72,72	ab	73,26	ab

La Tabla 15 muestra el análisis de la varianza entre las variables música, edad, País, y la interacción entre edad y país. Como vemos, la interacción edad-país es altamente significativa (99%).

**Tabla 15: Análisis de la varianza para las variables música, edad, país y la interacción entre edad-país**

	P value	Significancia
Música	0,2312	
Edad	0,1122	
País	0,0555	.
Edad:País	0,0031	**



Grafica 10. Porcentaje medio de aciertos nivel 1 en función de la edad.

En la gráfica 10 observamos que en España hay una tendencia en el incremento de aciertos conforme se aumenta la edad de los estudiantes y con un coeficiente de correlación  $R^2$  de 0,97, lo que indica una fiabilidad del 97% de nuestra predicción. Por el contrario, en Francia la tendencia es inversa, conforme aumenta la edad de los alumnos/as disminuye el valor medio de aciertos en el nivel 1 de dificultad. Sin embargo, el valor bajo de  $R^2$  de 0,44 y la falta de datos del alumnado de 18 años francés, nos hace pensar que un incremento en la muestra poblacional de estudiantes de 17 y 18 de años de Francia, probablemente arrojaría resultados diferentes.

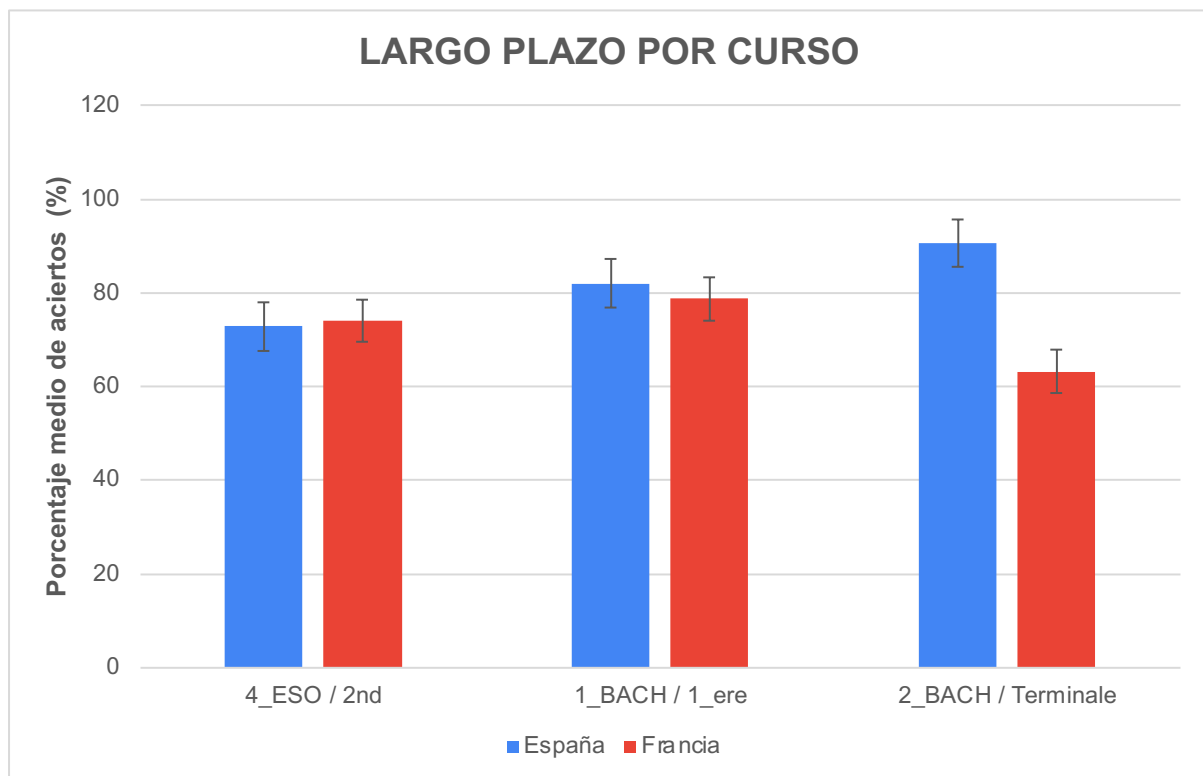
A partir de las Tablas 16 y 17 y de la Gráfica 11, se puede deducir que el grupo de 2º Bach (España) presenta los valores de aciertos significativamente mayores al resto de niveles de enseñanza de ambos países. En contraposición, el grupo que presentó los valores de aciertos significativamente inferiores al resto de grupos fue el curso Terminale (Francia), equivalente al 2º de bachillerato de España.

**Tabla 16: Valores medios porcentajes de aciertos nivel 1 por curso y comparación de medias**

	TOTALES	Grupos
2_BACH	90,55	a
1_BACH	82	ab
1_ere	78,69	abc
2nd	74,03	bc
4_ESO	72,83	bc
Terminale	63,22	c

**Tabla 17: Análisis de la varianza para las variables música y curso.**

	P value	Significancia
Música	0,22503	
Curso	0,00024	***



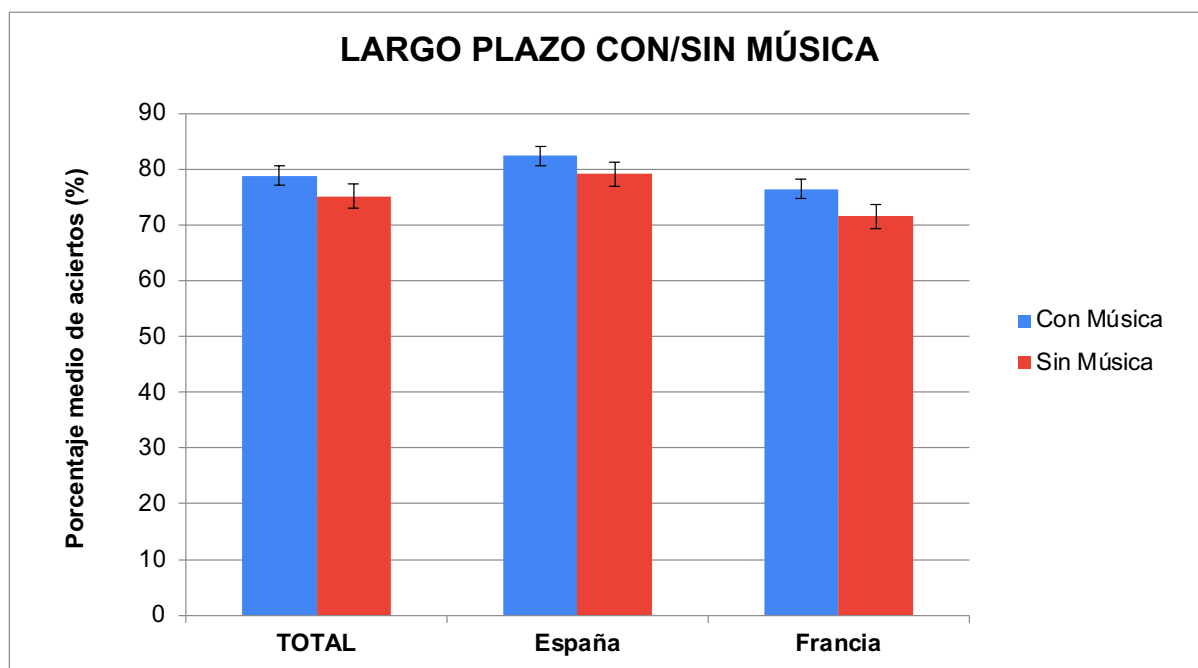
*Gráfica 11. Porcentaje medio de aciertos nivel 1 en función del nivel de enseñanza.*

Los cursos 4º ESO (España) y Seconde (Francia) presentaron porcentajes de aciertos similares, ligeramente significativos y por debajo de los niveles correspondientes al bachillerato en España y Francia (Gráfica 11).

En la Tabla 18 y Gráfica 12 podemos observar el efecto de la música en la memoria a largo plazo. Como se muestra, no hay diferencias significativas entre la realización del test con o sin música para concentrarse. Nuestros datos indican que la música no tiene efecto sobre la capacidad de memorización a largo plazo y estos resultados son comunes para España y Francia.

**Tabla 18: Valores medios porcentajes de aciertos nivel 1 con/sin música de memoria a largo plazo y comparación de medias**

	TOTALES Grupos	ESPAÑA Grupos	FRANCIA Grupos
Con música	78,86 a	82,44 a	76,48 a
Sin música	75,13 a	79,14 a	71,53 a



*Grafica 12. Porcentaje medio de aciertos nivel 1 con/sin música para concentrarse.*

## 7.-DISCUSIÓN

Un estudio realizado a los estudiantes de 1º y 2º de Bachillerato, en 2022 en Riobamba indicó que del 100% de la población encuestada, un 25% casi siempre olvidan las caras o rostros, seguido con un 23% pertenece a casi nunca, dando que un 17% pertenece a nunca olvidar caras ya que un 17% corresponde al de algunas veces, un 12% raras veces y 6% que siempre olvidan caras u rostros (Chimborazo 2022). En cambio, en este estudio realizado en alumnos de Francia y en España los resultados estuvieron entre 54,02% y un 62,2% de fallos en el test de memoria a largo plazo de caras, siendo, por tanto, los porcentajes más elevados. Por otro lado, en el estudio de Riobamba, se identificó que las estrategias más utilizadas los estudiantes de primero y segundo de bachillerato para recordar son: escribir lista de actividades a ejecutar, además, en menor porcentaje, escribir en notas (Chimborazo 2022). Este tipo de estrategias no se han estudiado en este trabajo, pero nos aporta ideas para nuevos replanteamientos en futuras investigaciones.

En un estudio de niños de 3 de primaria en Castellón se analizó la correlación entre la memoria de trabajo y las habilidades matemáticas, poniendo de manifiesto que las puntuaciones obtenidas en las habilidades matemáticas son mayores conforme aumenta la capacidad memorística (Rodríguez et al.,2013). Esto sugiere que la capacidad matemática del alumnado de España y Francia podría estar relacionada con la capacidad memorística analizada.

## 8. CONCLUSIONES

1.- El porcentaje medio de aciertos y el porcentaje de estudiantes que superan el 50 % de aciertos, en las pruebas de la memoria a corto y largo plazo, disminuye conforme aumenta el nivel de dificultad de la prueba, tanto en España como Francia. Ningún estudiante supera los niveles de dificultad 4 y 5 en el test de cartas de memoria a corto plazo, probablemente por basarse en secuencia de dígitos. En ambos países se llega al nivel de dificultad 5 en el test para la memoria a largo plazo, pero a partir del nivel 4 los valores medios de aciertos no superan el 50% .

2.- El sexo no influye en la capacidad de memoria a corto plazo ni en el alumnado español ni el francés, aunque se aprecia una tendencia a mayor capacidad de memorización a corto plazo de las mujeres.

4.- La edad de los estudiantes españoles y franceses influye significativamente en la memoria a corto plazo, siendo los españoles de 15 años los que presentan menor porcentaje medio de aciertos. En ambos países existe una correlación lineal entre memoria a corto plazo y la edad. Conforme incrementa la edad del estudiante mejora la capacidad de memorización a corto plazo.

5.- 4º ESO (España) y Seconde (Francia) son los cursos con menores porcentajes de aciertos para la memoria a corto plazo. Destaca 2º de bachillerato (España) con un porcentaje de aciertos por encima del 60%

6.- Los valores medios de aciertos para la memoria a largo plazo de las mujeres está por encima de los hombres, tanto en España como en Francia.

7.-La memoria a largo plazo se incrementa con la edad del estudiante en España, mientras en Francia disminuye. Los estudiantes españoles de 18 de edad son los que presentan mayor rendimiento de memoria a largo plazo

8.- Los grupos de 2º Bach (España) presentan mejor memoria a largo mientras los estudiantes de Terminale (Francia) son los que tienen peor resultado para la memoria a largo plazo

9.- La música no tuvo efecto ni sobre la memoria a corto plazo, ni sobre la memoria a largo plazo.

## 9. AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a:

- Nuestras profesoras Elena León y Sandrine Boutier por apoyarnos y guiarnos en esta investigación.
- Al centro Fidiana y a Sainte March Chavagne por permitirnos poder realizar este proyecto.

- Al proyecto Fidiciencia 2.0 de Innovación Educativa y Desarrollo Curricular por fomentar la investigación y al proyecto Erasmus +
- A todo el alumnado que ha realizado las pruebas y a los alumnos que nos ha ayudado a la realización de los tests; Natalia Cabezas, Jesús López, Carmen Aguilar y Lorena Montealegre.
- A la Junta de Andalucía por la concesión del proyecto del Proyecto de Innovación Educativa Fidiciencia 2.0.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- Tipan Chimborazo, Douglas Xavier (2022): “Pérdida de memoria a corto plazo en los estudiantes de la Unidad Educativa Rosa Zárate” , universidad nacional de chimborazo facultad de ciencias de la educación, humanas y tecnologías, universidad nacional de Chimborazo facultad de ciencias de la educación, humanas y tecnologías. [\(Enlace\)](#)
- STIMULUS. La memoria. Definición, funcionamiento y tipos. [\(Enlace\)](#)
- WEB PSICOACTIVA. Test de memoria a corto plazo de cartas. [\(Enlace\)](#)
- WEB PSICOACTIVA. Test de memoria a largo plazo de personas. [\(Enlace\)](#)
- Edgar Francisco Llanga Vargas., Lizbeth Molina. La memoria y su importancia en los procesos cognitivos en el estudiante. Revista: Atlante. Cuadernos de Educación y Desarrollo [\(Enlace\)](#)
- Yanna Stefanu. Tablas de tamaño muestral. [\(Enlace\)](#)
- Rodríguez, J.A, Rodríguez J., Pinto V., Siegenthaler R. Estudio correlacional entre habilidades matemáticas y memoria y control inhibitorio en Educación Infantil FÒRUM DE RECERCA - ISSN 1139-5486 - <http://dx.doi.org/10.6035/ForumRecerca.2013.18> No18/2013 pp. 293-304 [\(Link\)](#)