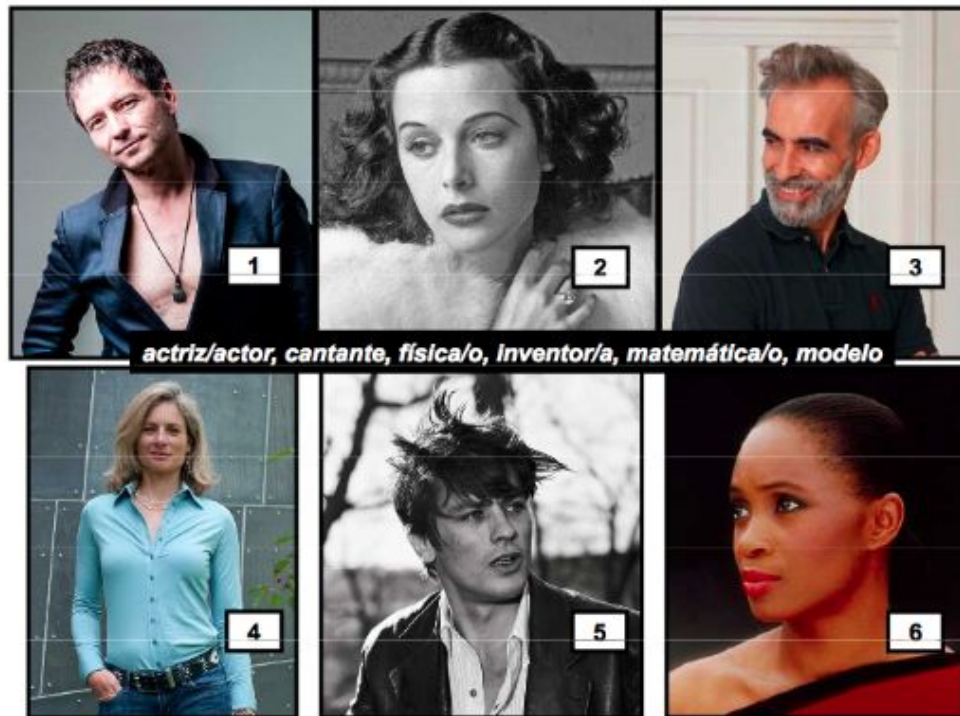


ESTEREOTIPOS STEM:
ESTUDIO ESTADÍSTICO DE LOS ESTEREOTIPOS STEM
EN ESTUDIANTES DE LA ESO Y BACHILLERATO DEL
IES PADRE MORET IRUBIDE



Fuente imagen: Marta Macho

ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN	3
2.OBJETIVOS DE ESTUDIO	3
3.CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO	4
4.MUESTREO DE DATOS	6
5.RESULTADOS GENERALES	7
6. RESULTADOS ESPECÍFICOS	12
7.RESULTADOS SEGÚN DISTINTAS VARIABLES	15
8.CONCLUSIONES	25
9.ASPECTOS A MEJORAR	26
ANEXO I- Cuestionario proporcionado al alumnado durante el estudio	27
ANEXO II- Descripción de la muestra	28

1. INTRODUCCIÓN

Las siglas STEM son las iniciales de Science, Technology, Engineering and Mathematics (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). El concepto “disciplinas STEM” se utiliza para hacer referencia a las áreas en las que suelen trabajar las personas que se dedican a las ciencias o a la ingeniería.

Cuando nos preguntan acerca de científicas conocidas, somos capaces de nombrar a Marie Curie y a Hipatia, pero nos es difícil recordar más nombres de mujeres científicas.

Para nuestra clase, los estereotipos son *“la manera en las que vemos a cada persona según nos marca la sociedad en la que vivimos”* o bien, *“son maneras en que la sociedad relaciona un físico o un género con una personalidad, un oficio, unas cualidades...”* Según el DRAE podemos considerar un estereotipo como la imagen o idea aceptada comúnmente por un grupo o sociedad con carácter inmutable.

Existen distintos tipos de estereotipos como son el cultural, el físico, el género, el STEM...

La Dra. Alexandra Olaya Castro, física teórica galardonada con la Medalla Maxwell del Institute of Physics en 2016, realiza la siguiente definición de estereotipo: *“yo veo a los estereotipos como agujeros negros sociales, que atrapan la luz de mentes brillantes, de mentes talentosas, de mentes que pueden transformar.”*

Consideramos importante la realización de este estudio porque creemos que todavía el estereotipo STEM está más identificado con los hombres que con las mujeres y con determinados físicos.

La pregunta a la que queremos dar respuesta a través de este trabajo es: *“¿existen estereotipos STEM entre el alumnado de secundaria?”* y si existen, *¿cómo son estos estereotipos?*

2. OBJETIVOS DE ESTUDIO

El propósito de nuestro estudio es conocer determinados aspectos relacionados con los estereotipos STEM en nuestro centro. Nos hemos planteado responder a las siguientes preguntas *¿existen estereotipos STEM entre el alumnado de secundaria?* y si existen, *¿cómo son estos estereotipos?*

La finalidad del estudio es conocer la percepción de los estereotipos de género, profesión y físico relacionados con las disciplinas STEM, en el alumnado de secundaria analizando, además, las diferencias que puede haber en cuanto a sexo, edad y otras variables.

En resumen, nuestros dos objetivos son los siguientes:

1: Conocer la percepción de los estereotipos STEM en nuestro instituto. Es decir, responder a las preguntas:

-“¿Existen estereotipos STEM entre el alumnado de secundaria?”

-“¿Cómo son estos estereotipos?”

2: Analizar la relación en la percepción de los estereotipos STEM según las siguientes características del alumnado: edad, género, nº de hermanas y de hermanos y nº de horas semanales de visionado de televisión.

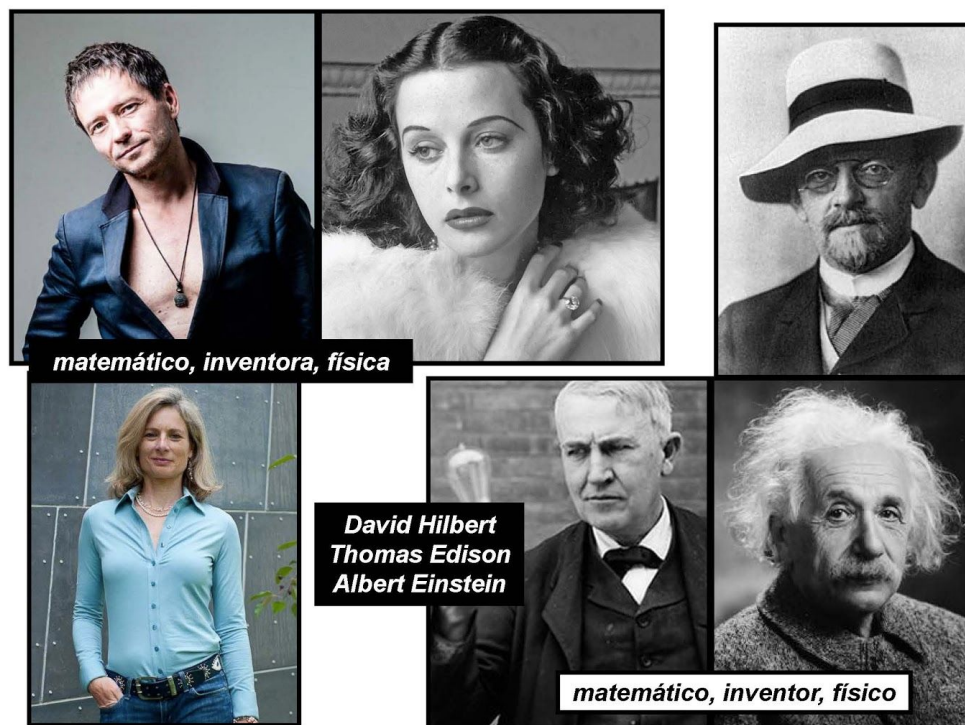
3. CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO

El estudio está basado en el análisis que realizó la doctora en Matemáticas y profesora de la UPV, Marta Macho Stadler, sobre los estereotipos STEM.

Dos de las conclusiones de su análisis son las siguientes:

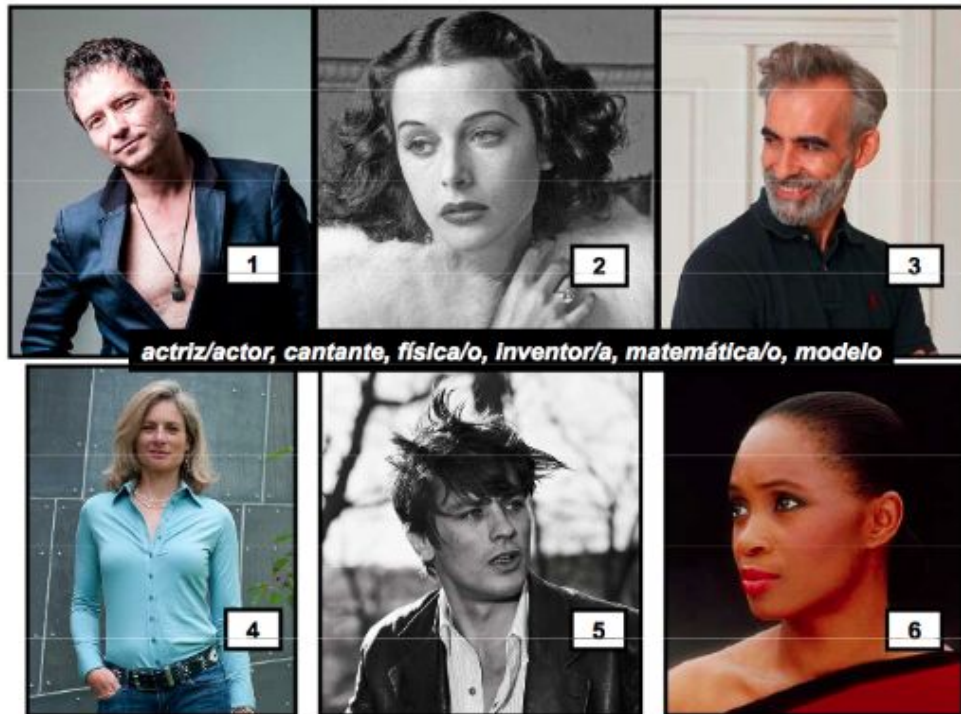
- El estereotipo STEM-hombre es prevalente en todo el mundo, incluso en países donde las mujeres son 1/2 de las/los investigadores y de dirigentes de organizaciones relacionadas con la ciencia como (pe: Argentina y Bulgaria).
- El estereotipo que se tiene sobre un colectivo condiciona: en el caso mujeres STEM, puede afectar desde el rendimiento en un examen hasta estudios que se deciden estudiar.

En la siguiente imagen se comparan las fotos de 3 personas científicas, el matemático Edward Frenkel, la inventora Hedy Lamarr y la física Lisa Randall con las de 3 científicos tradicionales cuyas fotos coinciden más con el estereotipo de científicos que arrastramos; (fotografías en blanco y negro de hombres científicos dedicados plenamente a investigar, de edad avanzada, de pelo blanco o gris, genios, con barba o gafas, etc.) La imagen de la mujer o de un hombre sin estas características no encaja como autoridad científica.



Fuente imagen: Marta Macho

En nuestro estudio hemos empleado una imagen en la que aparecen además de las fotos de las 3 personas científicas, 3 fotos más; la de un modelo, una cantante y un actor. Ha sido la siguiente:



Fuente imagen: Marta Macho

El instrumento utilizado para analizar la presencia de este estereotipo en nuestro centro ha sido una encuesta de 6 preguntas (ver Anexo I). Se realizó durante el mes de octubre de 2019. Se visitaron todas las clases de los cursos del centro y en el mismo aula se repartieron y recogieron las encuestas. Las respuestas del alumnado a cada una de las preguntas de la encuesta se recogieron y se volcaron en una hoja de cálculo de google, donde se realizaron los cálculos correspondientes.

Presenta diferentes fases:

- Tratamiento de la muestra: organización en tablas de la información, con los datos de cada estudiante que haya respondido.
- Análisis de los datos en relación a las respuestas: cálculos estadísticos unidimensionales y bidimensionales, cálculos matemáticos de selección de la información y cálculos de hoja de cálculo (gráficas y tablas).

Las técnicas de análisis estadístico utilizadas han sido:

- Tablas de frecuencia.
- Diagramas de barra.
- Diagramas de dispersión.
- Diagramas de caja y bigotes.
- Porcentajes.
- Medidas estadísticas unidimensionales: de centralización, dispersión y posición.
- Medidas estadísticas bidimensionales: covarianza, coeficiente de correlación lineal de Pearson y coeficiente de determinación..

El objetivo principal del trabajo se ha centrado en el análisis de las respuestas a la quinta pregunta, que pide a cada estudiante que relacione fotos de personas con sus oficios. Por tanto, el número de aciertos a esta cuestión ha sido nuestra principal variable del estudio. Aún así, también hemos querido analizar qué relación podía tener la variable principal con otras variables, por lo que también hemos preguntado al alumnado lo siguiente:

- Sexo
- Edad (año de nacimiento)
- Número de hermanos y de hermanas
- Número de horas de visionado de televisión a la semana.

Estas preguntas fueron elegidas para evaluar cómo cambia la percepción de los estereotipos STEM y de género según algunas variables que pensamos que podrían ser significantes.

4. MUESTREO DE DATOS

La muestra está formada por el alumnado de la ESO y bachillerato del IES Padre Moret Iribide que ha respondido a las cuestiones planteadas en la encuesta. Se han adjuntado los porcentajes con respecto al número de estudiantes poblacional, en la columna de la distribución muestral.

Véase el Anexo II para una descripción de la muestra más completa.

A nivel general:

CURSO	Distribución de estudiantes poblacional	Distribución de estudiantes muestral	Nº de chicas muestral	Nº de chicos muestral
1ºESO	117	112 (95,72%)	59	53
2ºESO	108	103 (95,37%)	46*	56*
3ºESO	104	95 (91,35%)	46	49
4ºESO	111	101 (90,99%)	48	53
1ºBachillerato	102	95 (93,14%)	45	50
2ºBachillerato	47**	36 (76,6%)	14	21
TOTAL	589	541 (91,85%)	258	282

*Véase cómo la suma de chicos y chicas da 20 en vez de 21. Se ha cometido un error y se ha perdido el dato del sexo de la 21ª persona. La suma del total da 1 menos por el mismo motivo.

**Sólo se ha contado la población de las clases encuestadas, correspondientes a los alumnos de humanidades y ciencias sociales. Faltarían aquellos de ciencias.

5. RESULTADOS GENERALES

%) de las respuestas en cada uno de los cursos sobre la percepción de qué personas se dedican a un oficio u otro.

Cada fila de la tabla indica lo siguiente:

la 2ª fila de la 1ª tabla, por ejemplo, indica que el 35% de estudiantes de 1º ESO considera que la persona cantante es la nº 1 (el matemático), el 14% considera que la persona cantante es la nº 2 (la inventora), el 2% considera que es modelo, etc.

Se han señalado en color los porcentajes más altos en cada una de las filas. En algunas filas se han señalado dos celdas, cuando la diferencia entre los porcentajes es de uno o dos puntos.

Tabla 1: % de percepción de oficios por nivel

1ºESO	1.Matemático	2.Inventora	3.Modelo	4. Física	5.Actor	6. Cantante
Actor/Actriz	22%	44%	9%	5%	9%	11%
Cantante	35%	14%	2%	0%	23%	26%
Físico/a	13%	8%	17%	28%	19%	16%
Inventor/a	5%	13%	36%	28%	11%	8%
Matemático/a	5%	4%	38%	27%	10%	16%
Modelo	21%	17%	3%	3%	29%	28%
2ºESO	Matemático	Inventora	Modelo	Física	Actor	Cantante
Actor/Actriz	15%	53%	3%	2%	13%	15%
Cantante	32%	16%	3%	3%	22%	25%
Físico/a	9%	8%	23%	37%	9%	15%
Inventor/a	12%	11%	33%	27%	9%	8%
Matemático/a	9%	3%	38%	26%	10%	14%
Modelo	25%	10%	0%	2%	38%	25%
3ºESO	Matemático	Inventora	Modelo	Física	Actor	Cantante
Actor/Actriz	27%	49%	4%	1%	9%	11%
Cantante	29%	15%	3%	2%	26%	26%
Físico/a	5%	13%	14%	45%	9%	14%
Inventor/a	8%	5%	43%	20%	11%	13%
Matemático/a	8%	4%	36%	26%	10%	16%
Modelo	26%	14%	1%	0%	38%	21%

4ºESO	Matemático	Inventora	Modelo	Física	Actor	Cantante
Actor/Actriz	19%	41%	6%	3%	14%	17%
Cantante	34%	20%	20%	1%	21%	23%
Físico/a	7%	7%	25%	37%	10%	13%
Inventor/a	11%	16%	26%	22%	5%	19%
Matemático/a	4%	7%	38%	30%	7%	14%
Modelo	26%	11%	4%	3%	5%	16%
1ºBACH	Matemático	Inventora	Modelo	Física	Actor	Cantante
Actor/Actriz	32%	34%	13%	1%	8%	13%
Cantante	24%	19%	2%	2%	24%	28%
Físico/a	5%	15%	28%	39%	6%	6%
Inventor/a	18%	13%	29%	15%	5%	20%
Matemático/a	5%	9%	24%	42%	7%	12%
Modelo	15%	11%	3%	1%	48%	22%
2ºBACH	Matemático	Inventora	Modelo	Física	Actor	Cantante
Actor/Actriz	25%	44%	3%	0%	8%	19%
Cantante	39%	17%	0%	0%	11%	33%
Físico/a	6%	11%	25%	53%	3%	3%
Inventor/a	5%	11%	35%	24%	11%	14%
Matemático/a	5%	8%	35%	27%	8%	16%
Modelo	19%	11%	0%	0%	59%	11%

Conclusiones

Se observa un patrón de celdas coloreadas en cada una de las tablas con alguna pequeña variación en 1º Bach, 4º ESO y 1º ESO.

La mayoría de estudiantes responde lo mismo independientemente del nivel que está cursando:

- ¿Qué foto crees que es la de la persona actor o actriz? la mayoría de estudiantes responde señalando la foto de la inventora
- ¿Quién crees que es cantante? la mayoría de estudiantes responde señalando la foto del matemático.
- ¿Qué foto crees que es la de la persona físico/a? la mayoría de estudiantes responde señalando la foto de la física

- ¿Qué foto crees que es la de la persona inventor/a? la mayoría de estudiantes responde señalando la foto del modelo
- ¿Qué foto crees que es la de la persona matemático/a? la mayoría de estudiantes responde señalando la foto del modelo.
- ¿Qué foto crees que es la de la persona modelo? la mayoría de estudiantes responde señalando la foto del actor.

Resultados globales

La tabla que recoge los resultados globales, también muestra este mismo patrón.

Se puede observar cómo la mayoría percibe como actriz a la inventora, como cantante al matemático, como física a la física, como inventor al modelo, como matemático también al modelo y como modelo al actor.

Se ha seguido el mismo patrón que antes a la hora de colorear las celdas.

Tabla 2: % de respuestas totales

GENERAL	1.(Matemático)	2 (Inventora)	3. (Modelo)	4. (Física)	5. (Actor)	Cantante
Actor/Actriz	23%	44%	7%	2%	10%	14%
Cantante	31%	17%	2%	1%	22%	26%
Física/o	8%	10%	22%	38%	10%	12%
Inventor/a	10%	12%	34%	23%	8%	13%
Matemático/a	6%	6%	34%	34%	9%	12%
Modelo	24%	13%	2%	2%	35%	24%

Si analizamos por columnas los porcentajes otorgados a cada oficio, se observa lo siguiente:

El matemático Edward Frenkel es percibido como cantante, modelo o como actor, solo un 6% de estudiantes del centro lo perciben como matemático.



Cantante: 31%

Modelo: 24%

Actor: 23%

La Inventora Hedy Lamarr es percibida como actriz, solo el 12 % de estudiantes del centro la perciben como inventora.



Actriz: 44%
Cantante: 17%

La física Lisa Randall, sin embargo, sí es percibida como tal por la mayoría de estudiantes.



Física:38%
Matemática: 34%
Inventora:23%

El modelo Francisco Cipriano es percibido como inventor o como matemático, solo un 2% de estudiantes del centro lo perciben como tal.



Inventor: 34%
Matemático: 34%
Físico: 22%



La cantante Barbara Hendricks es percibida como tal por un 26% de los alumnos.

Cantante:26%

Actriz:14%

Inventora:13%

El actor Alain Delon es percibido como modelo o cantante. Sólo un 10% de los alumnos lo ven como tal.

Modelo:35%

Cantante:22%

Actor:10%

Conclusiones

Los estereotipos STEM que están presentes en nuestro centro son los siguientes:

- hombre de edad avanzada con pelo y barba canosas
- mujer joven moderna, actual

La imagen de un hombre de edad avanzada, con pelo y barba canosas encaja entre el alumnado como autoridad científica.

La imagen de un hombre sin estas características no encaja como autoridad científica.

- La fotografía del hombre de edad avanzada, de pelo canoso y con barba gris es percibido mayoritariamente por el alumnado del centro como científico (Inventor, matemático o físico)
- Mientras que la fotografía de hombre joven, apuesto y sin barba es percibido mayoritariamente por el alumnado del centro como cantante modelo o actor.

La imagen de mujer joven y de otra época anterior no encaja entre el alumnado como autoridad científica.

Sin embargo, la imagen de mujer joven y de nuestra época sí encaja entre el alumnado como autoridad científica.

- La fotografía antigua en blanco y negro de la mujer joven apuesta es percibida mayoritariamente por el alumnado del centro como actriz o cantante.
- La fotografía actual de mujer joven, apuesta, es percibida mayoritariamente por el alumnado del centro como científica (física, matemática o inventora)

6. RESULTADOS ESPECÍFICOS

A. Estadísticos por nivel.

Se analizarán primero los resultados en cuanto a número de aciertos a las fotografías. Para ello, se han calculado la media, moda, mediana, los tres cuartiles, la varianza, la desviación típica y el coeficiente de variación del número de aciertos por estudiante en cada curso. Los resultados son los siguientes.

1ºESO	
Media	0,83
Moda	0
Mediana	1
Cuartil 1	0
Cuartil 2	1
Cuartil 3	1
Varianza	0,77
Desviación típica	0,88
CV	1,059

2ºESO	
Media	0,9216
Moda	1
Mediana	1
Cuartil 1	0
Cuartil 2	1
Cuartil 3	1
Varianza	0,90
Desviación típica	0,95
CV	1,03

3ºESO	
Media	0,94
Moda	1
Mediana	1
Cuartil 1	0
Cuartil 2	1
Cuartil 3	1
Varianza	0,87
Desviación típica	0,93
CV	0,99

4ºESO	
Media:	0,91
Moda:	1
Mediana:	1
Cuartil 1:	0
Cuartil 2:	1
Cuartil 3:	1
Varianza:	0,7
Desviación típica:	0,84
C.V	0,92

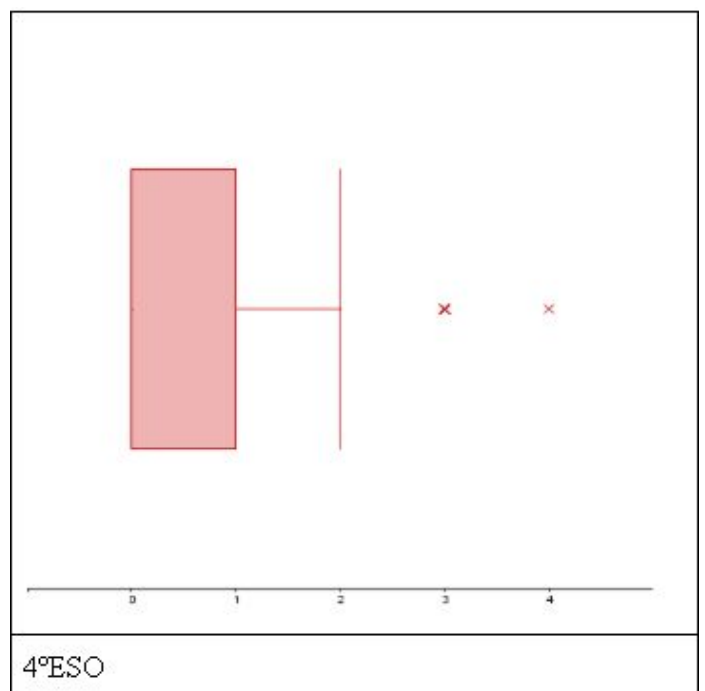
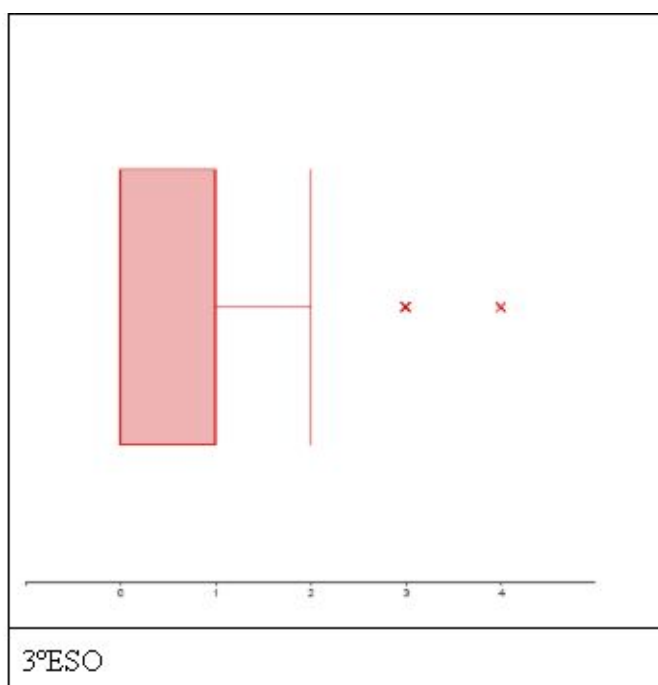
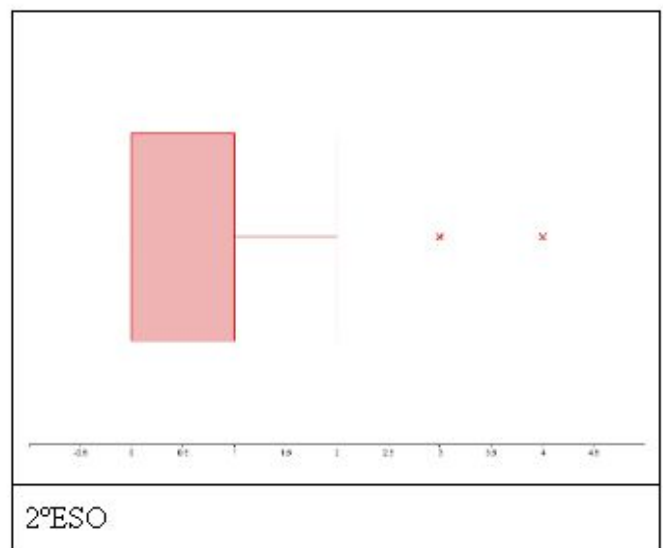
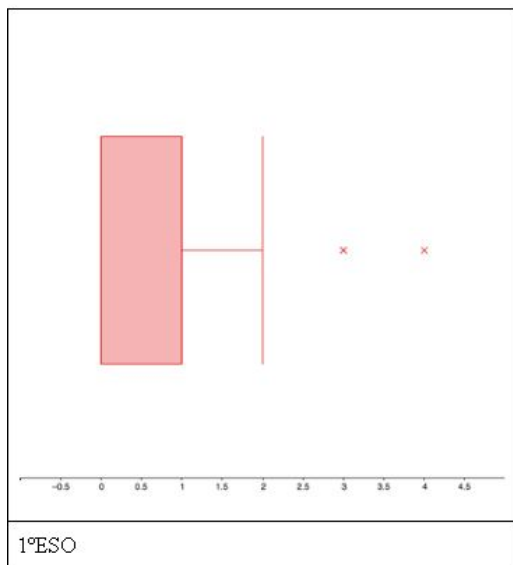
1ºBACHILLERATO	
Media	0,94
Moda	0
Mediana	1
Cuartil 1	0
Cuartil 2	1
Cuartil 3	2
Varianza	0,93
Desviación típica	0,97
CV	1,031

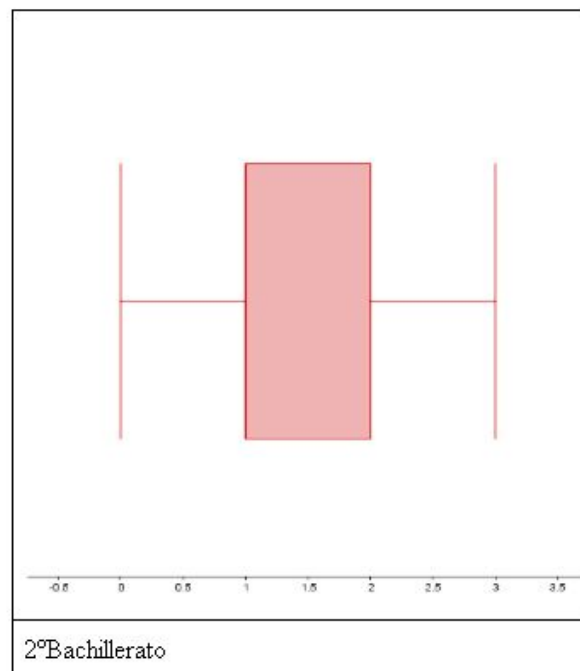
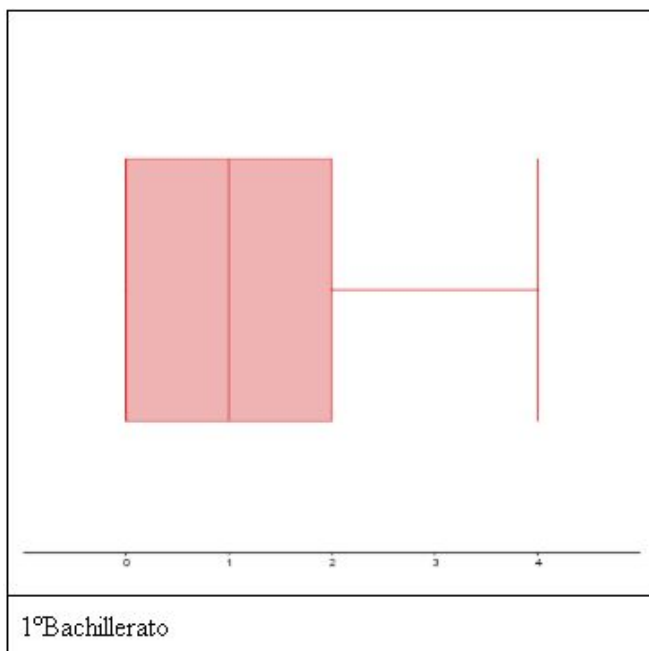
2ºBACHILLERATO	
Media	1,08
Mediana	1
Moda	1
Cuartil 1	1
Cuartil 2	1
Cuartil 3	2
Varianza	0,59
Desviación típica	0,77
CV	0,71

Como podemos observar, en todos los cursos se sigue un patrón más o menos definido, con ligeras diferencias por nivel que no son considerables como significativas. Así, vemos que la media de aciertos por

persona es más o menos la misma en cada curso, en todos los casos por debajo del 1, en torno a 0,8-0,9, lo que muestra cómo la mayoría de los valores que toma la variable “nº de aciertos” son 0 y 1 (menos en segundo de bachillerato que la media está en 1,08). En todos los cursos, el valor que más se repite es el 1, menos en dos niveles (1º ESO y 1º Bachillerato), en los que la moda se sitúa en 0. La mediana y el tercer cuartil en todos los cursos de la ESO son iguales a 1, sin embargo, en Bachillerato el tercer cuartil vale 2. El coeficiente de variación nos informa sobre la dispersión relativa de los datos respecto a la media. Es en todos los casos (menos en 2º de Bachillerato) un valor cercano a 1, pero mayor de 1, excepto en 2º de bachiller y 4ºESO, lo que quiere decir que (a nivel general) la media no es significativa para los cálculos estadísticos. La desviación típica es bastante alta, aunque próxima a la media en muchos casos, con valores en torno a 0,9 ó 1.

A continuación, hemos recogido todos los datos del número de aciertos por curso y hemos realizado un diagrama de caja y bigotes para observar la concentración de los datos.

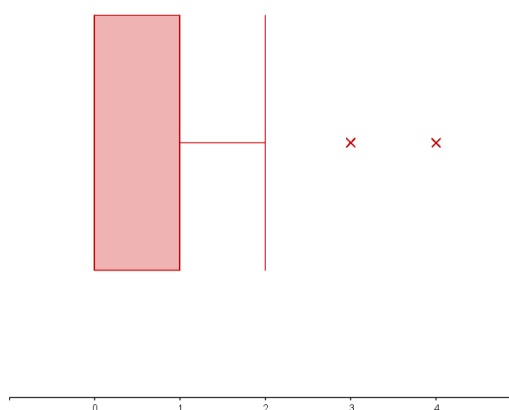




Como se ve, hay un patrón más o menos definido en los cursos de la ESO y es que el 75% de los datos son 0 o 1 aciertos, dejando a los valores 3 y 4 como valores atípicos. En primero de Bachillerato, tener dos aciertos también entra en el 75% de los valores. En cambio, en 2º Bachillerato, observamos el gráfico más sorprendente y distinto. Según el diagrama, el 50% de los aciertos están entre 1 y 2, siendo 0 y 3 aciertos los límites superior e inferior respectivamente.

B. Estadísticos generales.

GENERAL	
Media	0,92
Moda	1,00
Mediana	1,00
Cuartil 1	0,00
Cuartil 2	1,00
Cuartil 3	1,00
Varianza	0,81
Desviación típica	0,90
CV	0,98



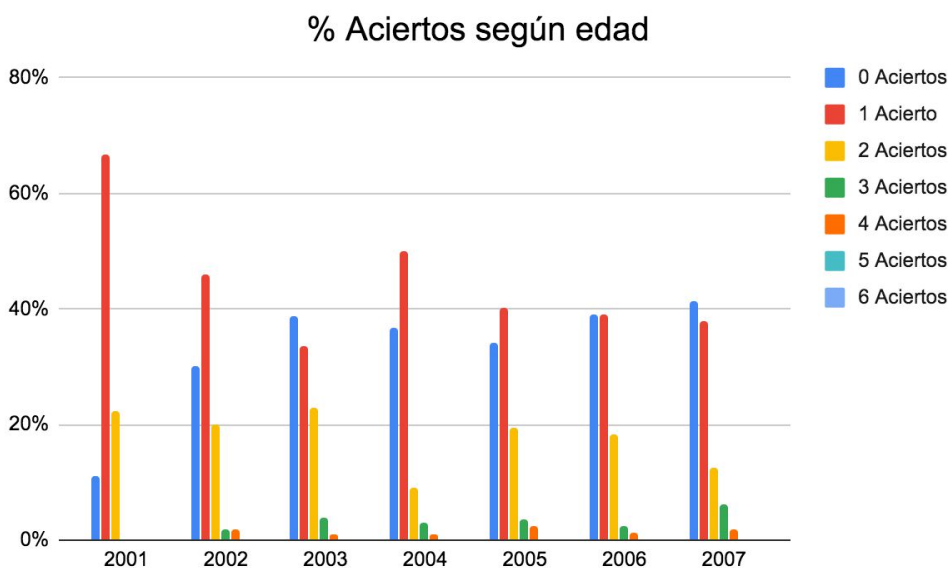
Como se puede observar, obtenemos unos resultados muy parecidos. Hay una concentración de datos entre el 0 y el 1, el 75% de los datos son 0 o 1 acierto, los valores 3 y 4 aciertos son valores atípicos y no hay nadie con 5 o 6 aciertos.

En conclusión, el nº de aciertos es muy bajo, acertando la mayoría de estudiantes solo una o ninguna de las relaciones correctas entre foto y oficio. Se vuelve a confirmar la presencia de estereotipos STEM en nuestro centro.

7.RESULTADOS SEGÚN DISTINTAS VARIABLES

Analizaremos ahora los resultados en función de las variables estudiadas. En todas las gráficas hemos analizado la variable por curso y luego a modo general. Excepto en la primera variable (edad), donde únicamente hemos incluido el gráfico general de todos los cursos. En los gráficos de barras, en el eje de ordenadas se ha añadido el número de estudiantes, en el eje de abscisas el número de aciertos; las diferentes barras se corresponden con la variable a analizar. En la variable, edad y género, además, para una visión más clara, se cambió el diseño por uno en mi base a porcentajes en el que la variable se encuentra en el eje de abscisas, y en el de ordenadas el % (solo en el gráfico general). En las variables “nº de hermanos/as” y “horas de visionado de televisión semanales” hemos incluido un diagrama de dispersión con la covarianza, coeficiente de correlación y coeficiente de determinación, con las cifras redondeadas a tres decimales. En ellos, en el eje de ordenadas se ha incluido en número de aciertos y en el de abscisas la variable a estudiar.

- **Resultados según edad:**



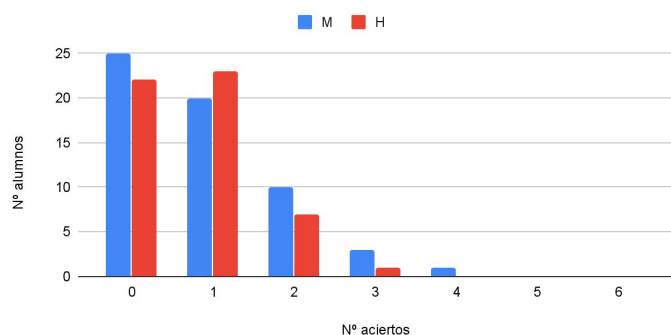
Tal y como se ve en la gráfica, la edad es algo que no afecta excesivamente al número de respuestas acertadas. Como vemos, en todos los grupos de edad

las barras de mayor altura son las correspondientes a 0,1 y 2 aciertos. Se aprecia un comportamiento algo diferente entre el alumnado nacido en 2001 ya que la mayoría obtiene 1 acierto. Se trata de un grupo de alumnado de 2º de bachillerato minoritario, de 9 estudiantes

- **Aciertos según género**

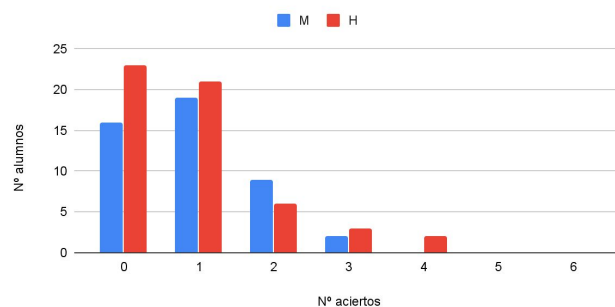
Aciertos según sexo

1ºESO



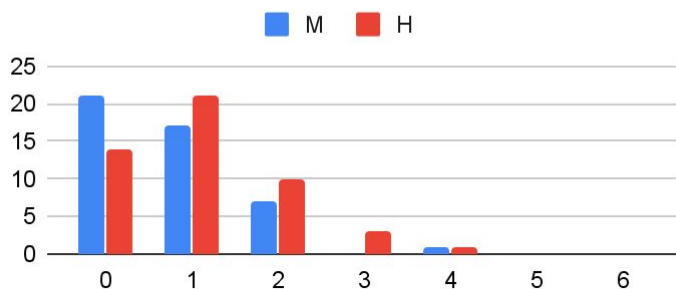
Aciertos y sexo

2ºESO



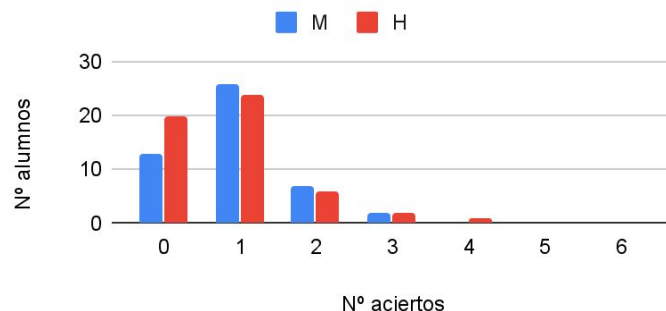
Resultados según sexo

3ºESO



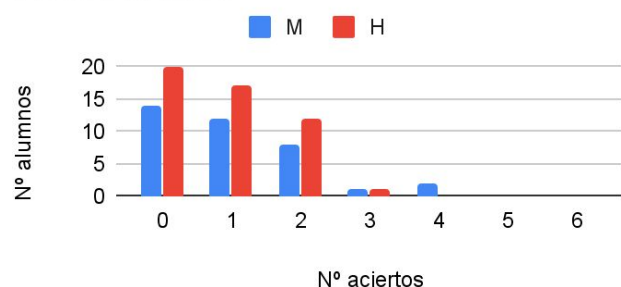
Aciertos según sexo

4ºESO



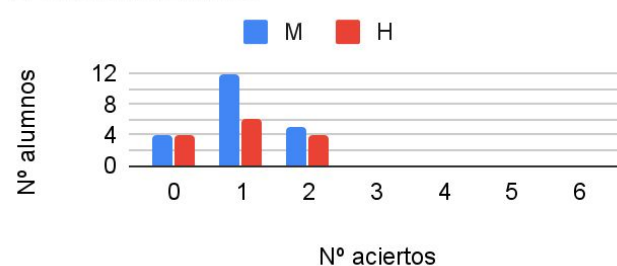
Resultados según sexo

1ºBACHILLERATO



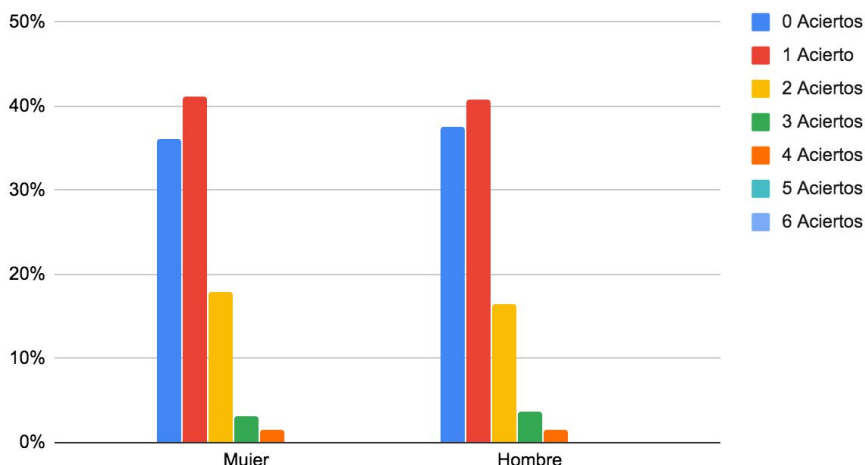
Aciertos según sexo

2ºBACHILLERATO



En las gráficas volvemos a observar algo parecido a lo que veíamos en la anterior variable. En primer lugar, destacar que en todos los cursos los aciertos van parejos entre chicos y chicas. Así, aciertan 0,1,2,3 ó 4 respuestas el mismo número de chicos y de chicas. Observamos, eso sí, diferencias en algunos casos, peculiaridades como que en 2ºESO los chicos suelen acertar más veces 0 ó 1 respuestas, o que en 1ºESO se vayan alternando. Sin embargo, esto no responde sino a la superior cifra de chicos o chicas de cada curso, lo que hace distinto el número total (véase apartado MUESTREO DE DATOS).

% Aciertos según género



A continuación, una visión global de la variable (todos los cursos):

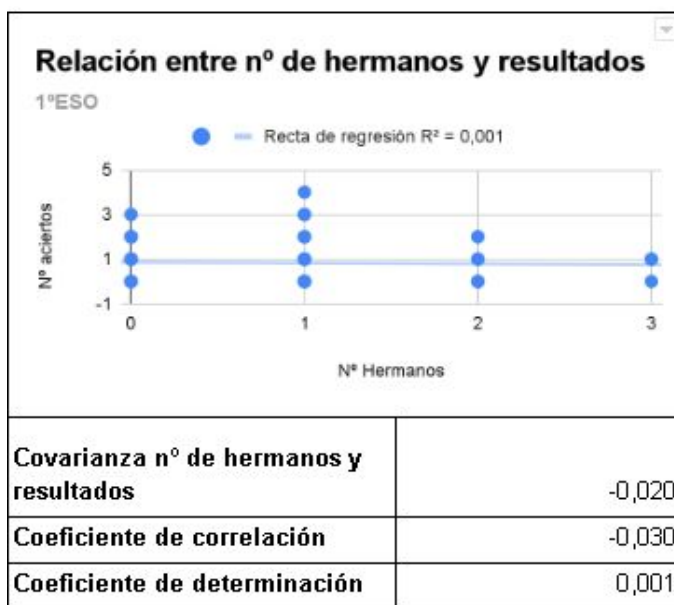
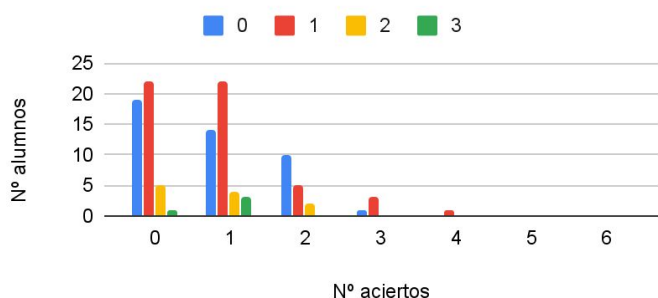
Si analizamos la variable de manera general en el centro, observamos que los valores de porcentaje de aciertos son muy parecidos entre chicos y chicas, con poca diferencia. Vemos una ligero incremento en el

número de 0 aciertos en chicos, pero es poco significativo. El resto de barras (1,2,3,4,5) son prácticamente iguales en ambos sexos. Es la gráfica en la que mejor se observa que el número de aciertos no varía con el género, la variabilidad es mínima y no significativa.

- Aciertos según número de hermanos:

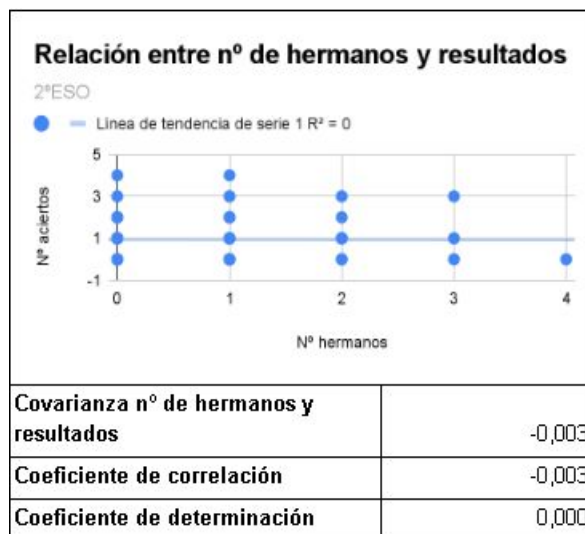
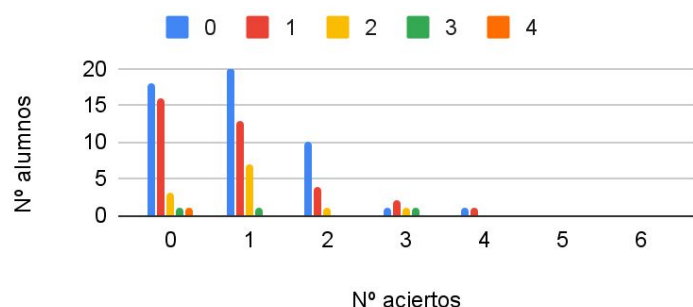
Aciertos según nº de hermanos

1ºESO



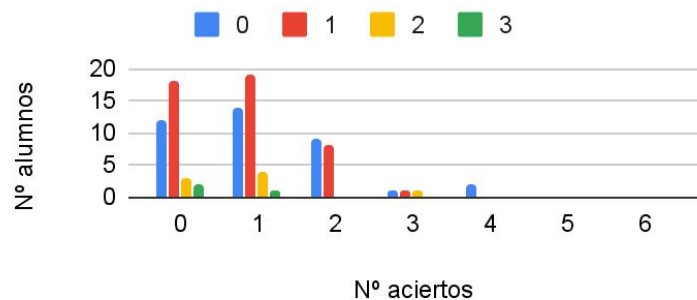
Aciertos según nº de hermanos

2ºESO



Aciertos según nº de hermanos

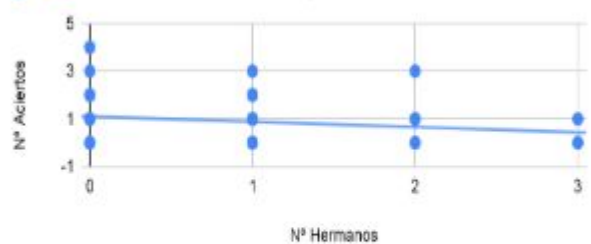
3ºESO



Relación entre número de hermanos y resultados

3ºESO

● — Línea de tendencia de serie 1 $R^2 = 0,031$



Covarianza nº de hermanos y resultados

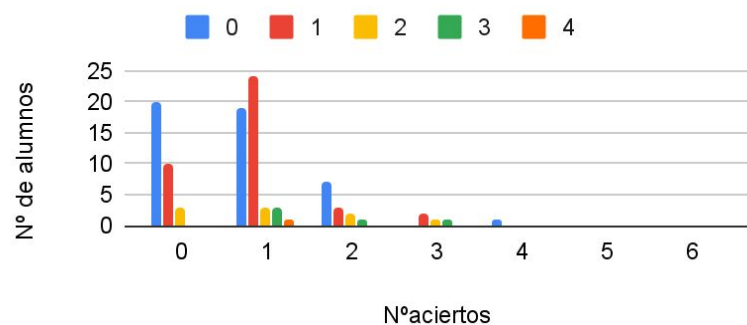
-0,121

Coefficiente de correlación

-0,177

Aciertos según número de hermanos

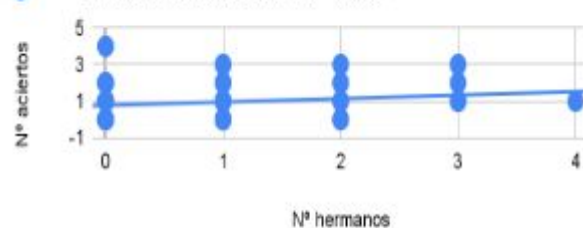
4ºESO



Relación entre nº de hermanos y resultados

4ºESO

● — Línea de tendencia de serie 1 $R^2 = 0,039$



Covarianza número de hermanos y resultados

0,146

Coefficiente de correlación

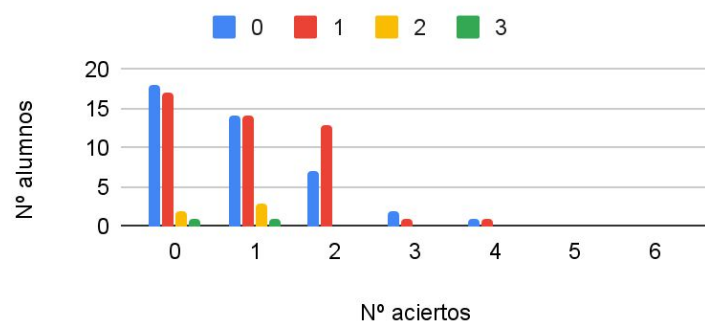
0,199

Coefficiente de determinación

0,039

Aciertos según número de hermanos

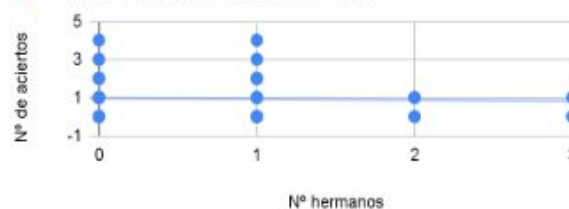
1ºBachillerato



Relación entre nº de hermanos y resultados

1ºBACHILLERATO

● — Línea de tendencia de serie 1 $R^2 = 0,001$



Covarianza nº de hermanos y resultados

-0,022

Coefficiente de correlación

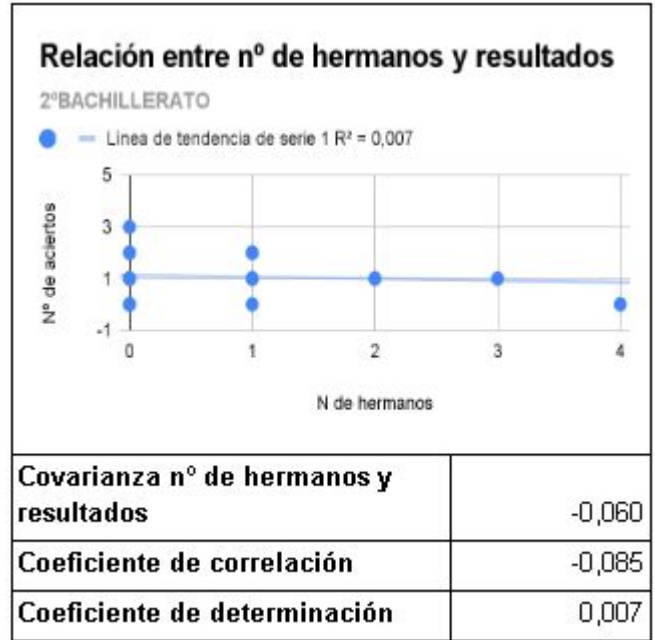
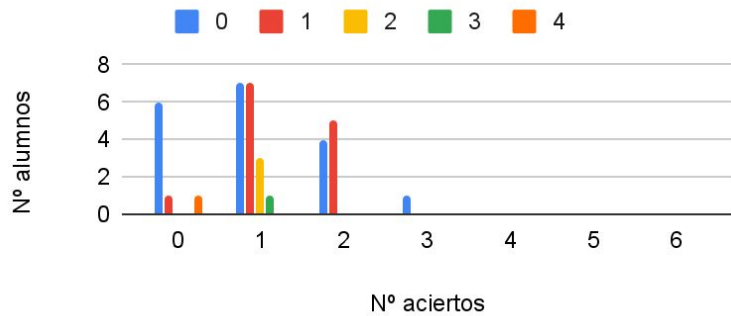
-0,034

Coefficiente de determinación

0,001

Aciertos según número de hermanos

2ºBACHILLERATO



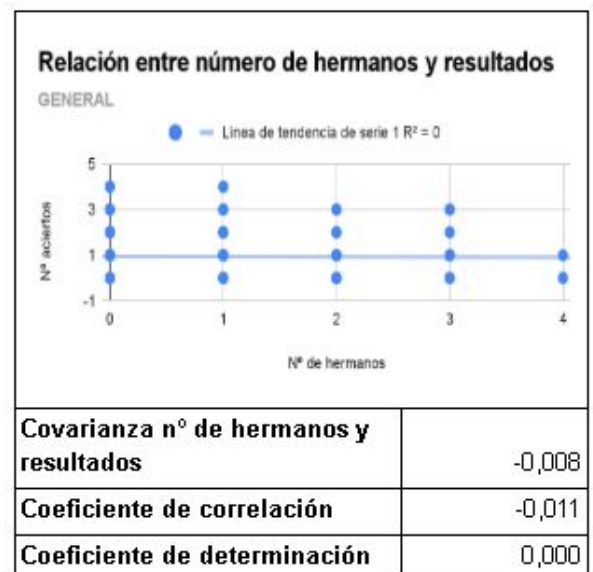
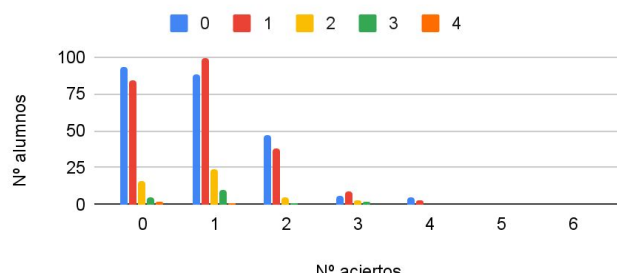
Como es posible apreciar, se obtienen resultados muy similares en todos los cursos.

Para saber la correlación que hay entre ambas variables, vamos a observar atentamente los diagramas de dispersión, puesto que los diagramas de barras no nos dan la información tan fácilmente (aunque siguiendo el análisis de las variables anteriores, se puede ver la nula relación). Como vemos, la covarianza es casi la misma en todos los cursos, con valores que oscilan entre -0,003 y 0,146. La covarianza nos indica la dependencia lineal de las variables, y cuando tiende a 0 se considera nula. Por tanto, es una nube de datos caótica sin dependencia entre valores. El coeficiente de correlación sigue la línea de la covarianza, con valores entre -0,003 y 0,199. En este caso, nos indica el grado de asociación lineal entre las variables. Siguiendo el ejemplo de la covarianza, cuando tiende a 0, indica una nula correlación. Sin embargo, probablemente lo que más importe sea el coeficiente de determinación, pues nos indica el porcentaje con el que el número de aciertos depende de la variable (bondad de ajuste, se considera dependencia a valores mayores de 0,8). En este caso, el coeficiente de determinación oscila entre 0 y 0,039. En este caso, ya se obtiene el 0 como valor, lo cual es evidencia de que no hay ninguna relación (porque no es que se acerque a 0, sino que es 0). En porcentaje, podemos decir que el número de aciertos depende entre un 0% y un 3,9% del número de hermanos, porcentaje demasiado inferior como para considerarse dependencia.

A nivel general (todos los cursos):

Aciertos según número de hermanos

GENERAL

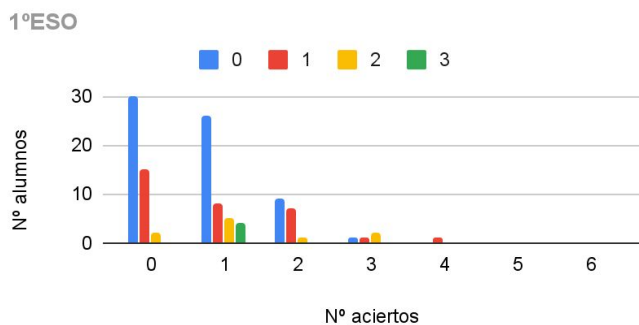


Como se ve, obtenemos valores en covarianza, coeficiente de correlación y coeficiente de determinación muy próximos a 0, lo cual indica la nula dependencia lineal entre variables. El coeficiente de determinación es directamente 0, indicando que (aproximadamente) un 0% del número de aciertos dependen del número de hermanos. O sea, que no dependen entre sí.

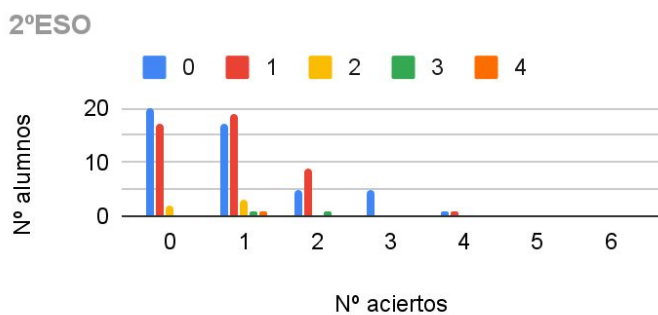
Si nos fijamos en el gráfico de barras ya observamos que no hay una clara superioridad entre aquellos con uno o cero hermanos (con un número de estudiantes similares, véase anexo II).

- **Aciertos según número de hermanas:**

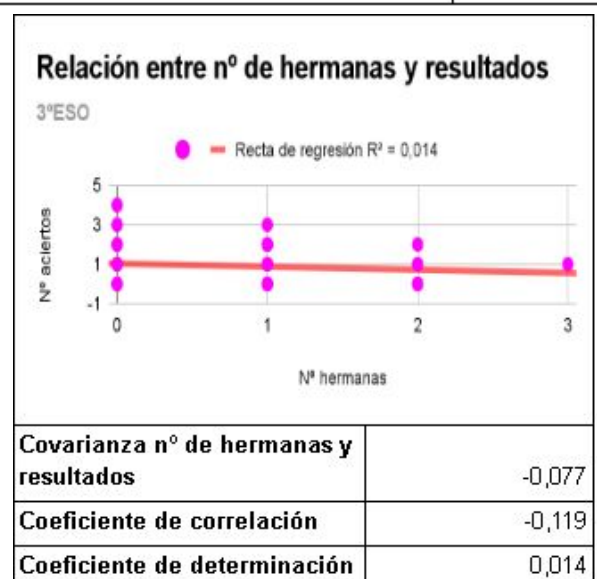
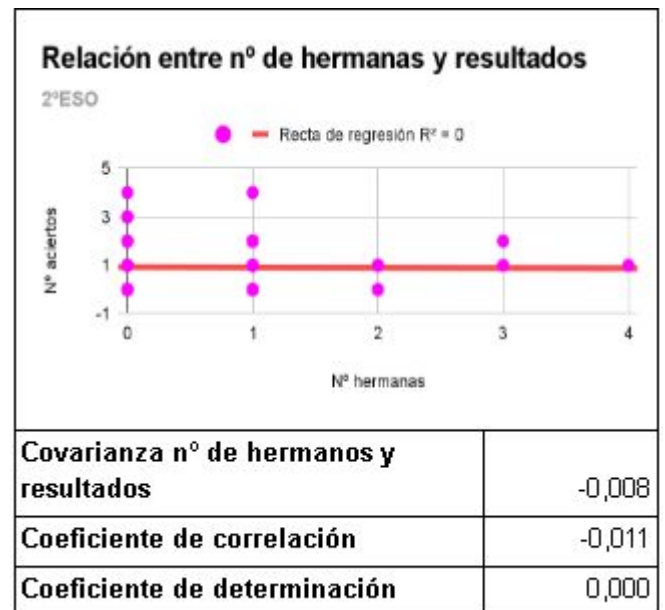
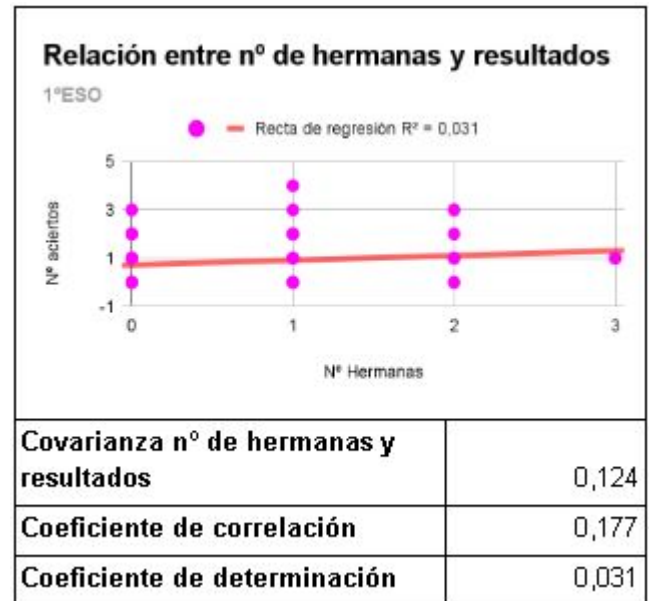
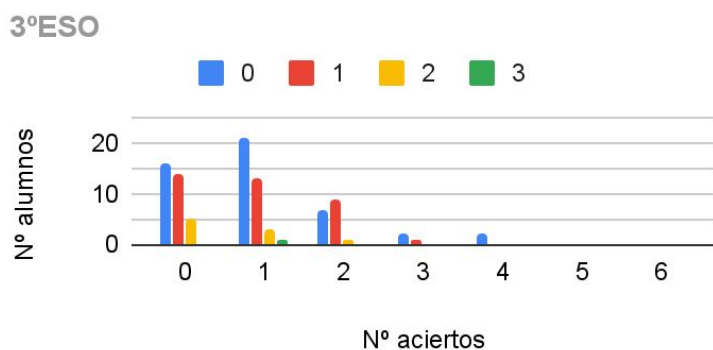
Resultados según nº de hermanas



Aciertos según nº de hermanas

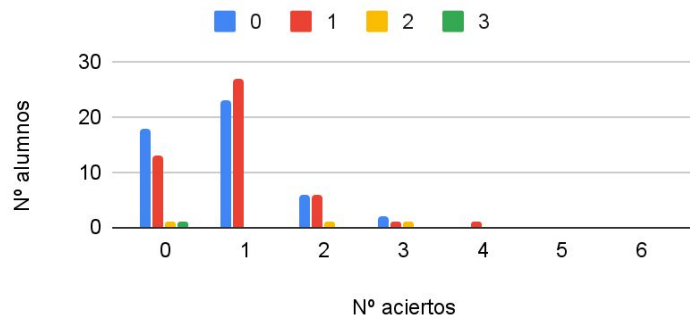


Aciertos según nº de hermanas



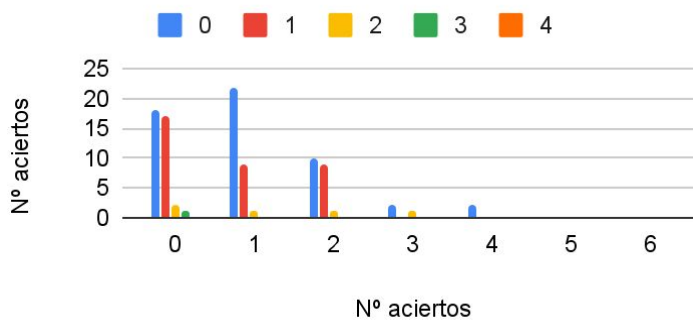
Aciertos según nº de hermanas

4ºESO



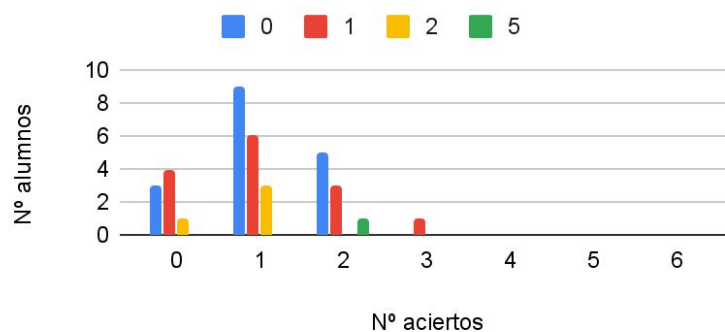
Aciertos y número de hermanas

1ºBACHILLERATO



Aciertos según nº de hermanas

2ºBACHILLERATO



Relación entre nº de hermanas y resultados

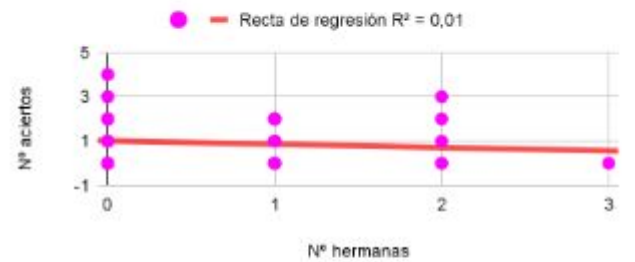
4ºESO



Covarianza número de hermanas y resultados	0,04
Coefficiente de correlación	0,08
Coefficiente de determinación	0,006

Relación entre nº de hermanas y resultados

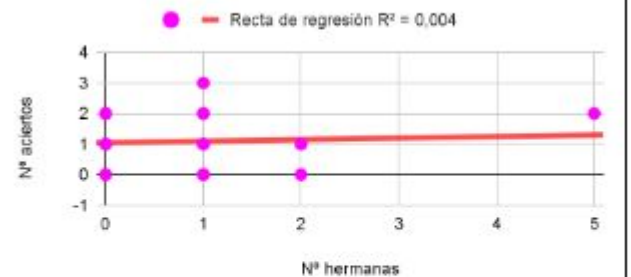
1ºBACHILLERATO



Covarianza nº de hermanas y resultados	-0,063
Coefficiente de correlación	-0,101
Coefficiente de determinación	0,010

Relación entre nº de hermanas y resultados

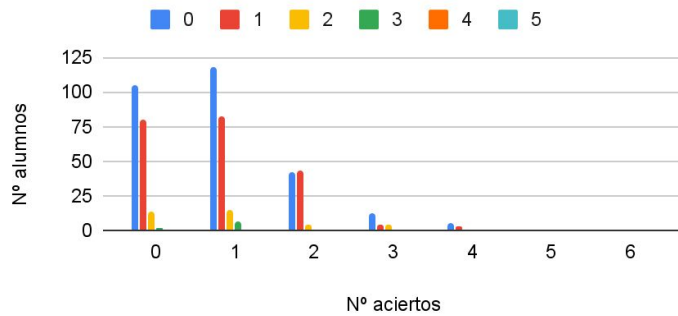
2ºBACHILLERATO



Covarianza nº de hermanas y resultados	0,049
Coefficiente de correlación	0,065
Coefficiente de determinación	0,004

Aciertos según nº de hermanas

GENERAL



Como vemos, los resultados obtenidos son muy parecidos a los del número de hermanas. En general, la covarianza no supera el 0,049, y sus valores son muy cercanos a 0, dando a entender que no hay relación lineal entre variables. El coeficiente de correlación indica un grado de asociación lineal sigue siendo nulo, con valores muy cercanos en todos los cursos, en torno a 0 y menores siempre que 0,08. El coeficiente de determinación es nulo casi siempre, con números extremadamente cercanos al 0. En 4º ESO se obtienen los mejores resultados, con un coeficiente de determinación de 0,006, lo que quiere decir que como máximo en todos los cursos sólo el 0,6% de los aciertos tienen relación con el número de hermanas

A nivel general (todos los cursos), encontramos una covarianza y un coeficiente de correlación muy parecidos al de los cursos por separado, mas siempre son valores inferiores al máximo alcanzado en 4ºESO. Lo más llamativo es el coeficiente de determinación que es de 0, lo que quiere decir que, en general, el 0% de los aciertos tienen que ver con el número de hermanas.

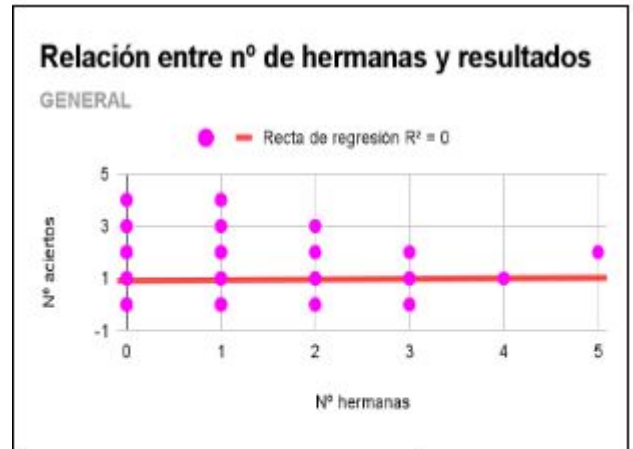
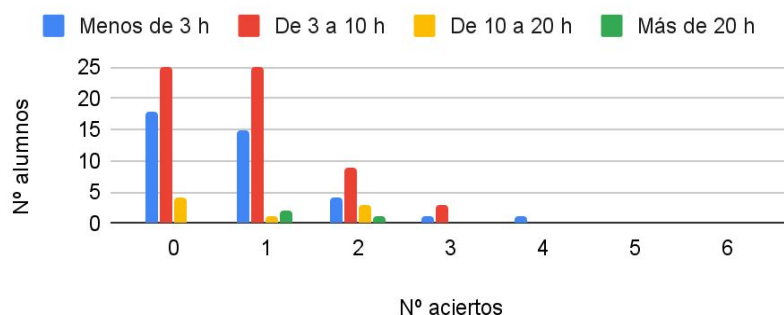
- **Según el número de horas de visionado de televisión semanales:**

Nota: debido a que se ha pedido a los estudiantes que respondan según intervalos, en el eje de abscisas del diagrama de dispersión hemos sustituido estos por números (1,2,3,4), según lo siguiente:

- 1: Menos de 3 h
- 2: De 3 a 10 h
- 3: De 10 a 20 h
- 4: Más de 20 h

Aciertos según horas de televisión semanales

1ºESO



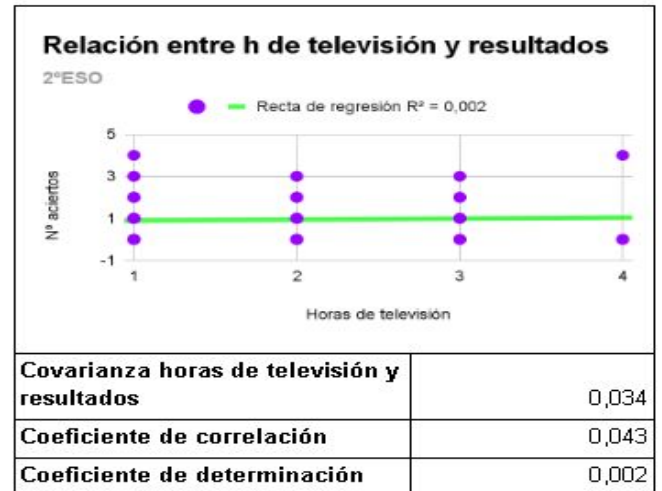
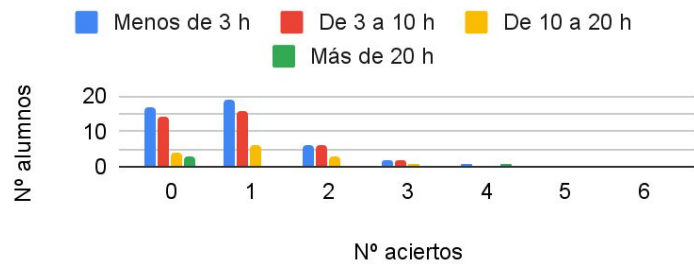
Covarianza nº de hermanas y resultados	0,012
Coefficiente de correlación	0,019
Coefficiente de determinación	0,000



Covarianza horas televisión y resultados	0,051
Coefficiente de correlación	0,085
Coefficiente de determinación:	0,007

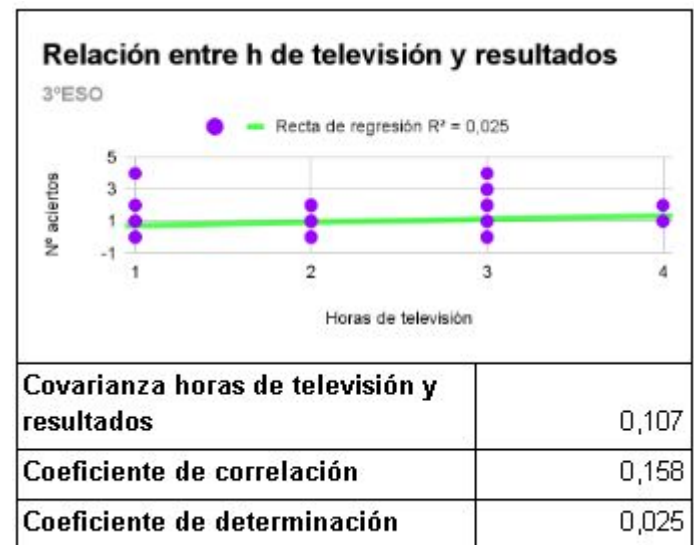
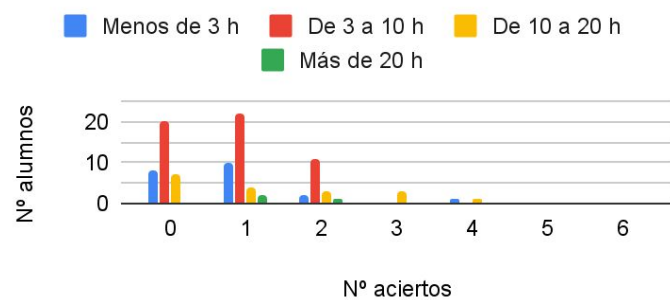
Aciertos según h de televisión

2ºESO



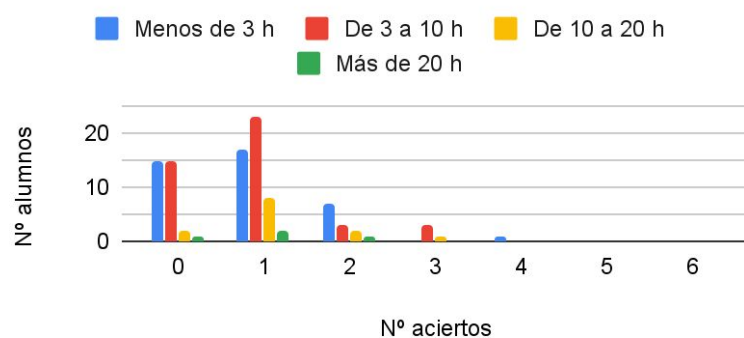
Aciertos según h de televisión

3ºESO



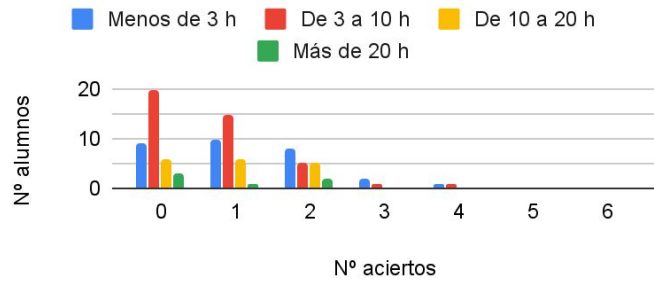
Aciertos según h de televisión

4ºESO



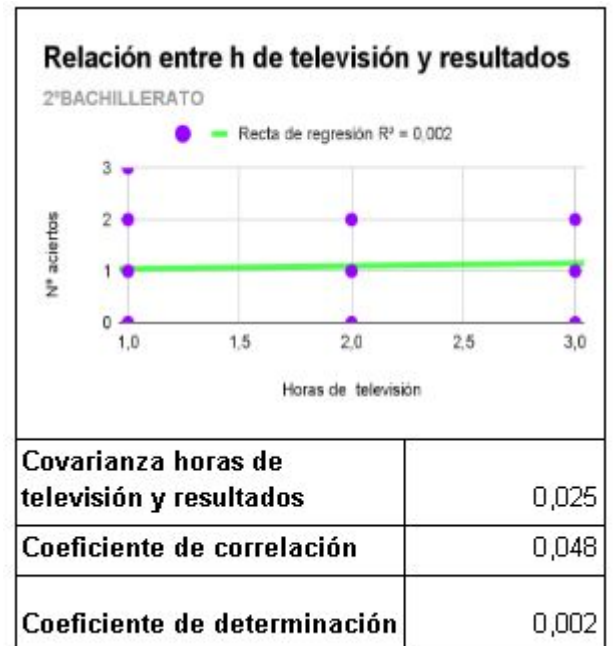
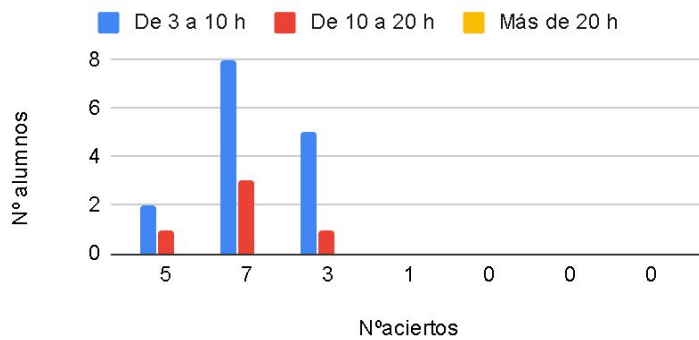
Aciertos según h de televisión

1ºBACHILLERATO



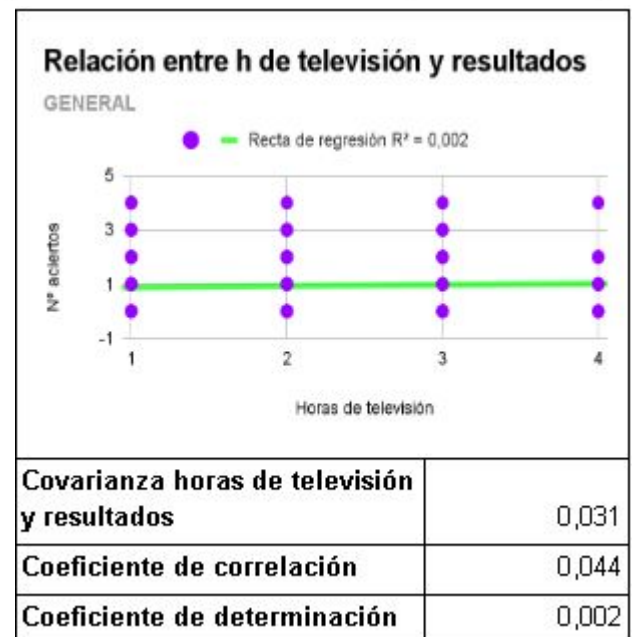
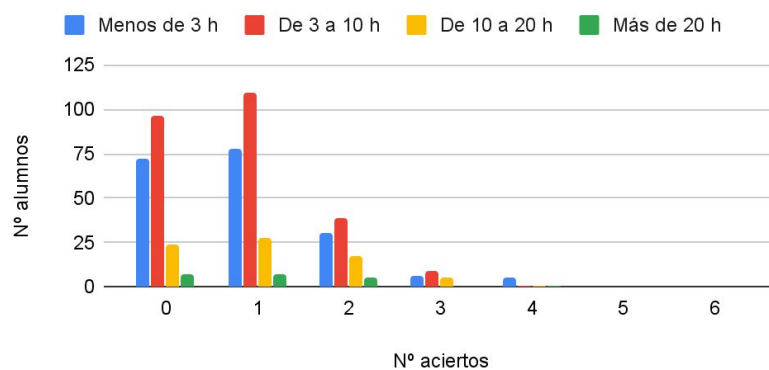
Aciertos según h de televisión

2ºBACHILLERATO



Aciertos según h de televisión

GENERAL



La relación entre el número de horas que ven la televisión semanalmente (incluyendo series, películas...=) es bastante parecida al resto de variables, aunque, como en todas, tiene algunas particularidades. Los valores de la covarianza son todos cercanos a 0,1-0,3, excepto en 1º Bachillerato, que es negativa, lo que indica correlación lineal negativa (en 1º de Bachiller sigue habiendo incorrelación pero la pendiente de la recta es negativa). Lo mismo vemos al analizar el grado de asociación lineal (coeficiente de correlación lineal de Pearson), valores cercanos al 0 que indican incorrelación (una nula relación). El coeficiente de determinación sigue la misma estela, y resulta curioso que en muchos cursos el valor de éste sea cercano a 0,002, lo que querría decir que sólo un 0,2% de los aciertos se relacionan con las horas de televisión. Resulta curioso el caso de 3ºESO, con el mayor coeficiente de determinación (0,025= 2,5%), pero que sigue siendo demasiado pequeño como para que se pueda considerar que hay dependencia (sería necesario mínimo un valor cercano a 0,8) A nivel general (todos los cursos), encontramos que los resultados son muy cercanos al resto de cursos (menos 3ºESO), y, de hecho, aquí el coeficiente de determinación es exactamente 0,002, exactamente el mismo valor al que se ha dicho que se aproximaban el resto de cursos

8.CONCLUSIONES

Vamos a comenzar primero por las conclusiones sacadas a partir de los resultados generales del estudio, aquellos concernientes a responder la pregunta: “¿existen los estereotipos STEM en nuestro centro?”

Todo parece indicar que ésto es así, evidenciándose en varios aspectos. En primer lugar, hay que observar que sólo hay un oficio en el que la mayoría de estudiantes haya acertado el auténtico trabajo de la persona, el de la física Lisa Randall, en el que un 38% del alumnado la ha percibido así. Sin embargo, hay cinco oficios más en el que no ha habido una mayoría de estudiantes que vieran a la persona con el oficio que realmente tiene, y es que la mayoría asociaba otro trabajo distinto al que tiene la persona en cuestión. Estos oficios que los estudiantes elegían para la persona, tenían que ver principalmente por la forma de vestir y el aspecto en general que tenía. La mayoría ha encontrado en la física como una persona que sí tiene el parecido con el oficio de física. Sin embargo, el resto de personas vestían una ropa distinta o llevaban otro estilo distinto al que llevamos en la cabeza que estas personas tiene que llevar si son de determinada profesión. Por eso, el alumnado contestaba con otro oficio, aquel al que realmente sí “tienen pinta” Esto ya es una clara prueba de lo arraigado que está el estereotipo en el centro.

Igualmente, si tenemos en cuenta ahora aquellos resultados específicos que conllevan el estudio de las medidas de centralización, dispersión y posición respecto al número de aciertos, podemos ver que no hay ningún alumno o alumna que supere los 4 aciertos (siendo aquellos que llegan a esta cifra muy pocos), y que la mayoría de estudiantes pueden acertar en

torno a 0 ó 1, siendo valores atípicos 3 o 4 aciertos. Todo esto da entender que aún existen los estereotipos STEM, y que en nuestro centro están muy arraigados.

A partir del % de respuestas sobre la percepción de qué personas se dedican a un oficio u otro, podemos responder a la segunda pregunta planteada en los objetivos “¿Cómo son estos estereotipos?” concluyendo que los estereotipos STEM presentes en nuestro centro, es decir, los aspectos de personas que reconocemos como autoridades científicas, son los siguientes:

- hombre de edad avanzada con pelo y barba canosas
- mujer joven moderna, actual

Ahora se analizarán la relación que tienen las variables con la forma en la que se percibe el estereotipo. Lo primero que podemos ver es que los valores de las variables no varían mucho por curso, y que, a parte de la edad en general, el resto de variables mantienen sus valores o proporciones en todos los cursos, lo que quiere decir que la edad no está relacionada con un mayor o menor número de hermanos, hermanas o de horas de televisión.

En segundo lugar, se observa que ninguna de las variables tiene una covarianza o un coeficiente de correlación lineal de Pearson superior a 0,1, lo que indica una incorrelación lineal entre cada una de las variables y el nº de aciertos. Tampoco parece que ninguna de ellas afecta algo más que el resto, sino que todas son insignificantes de igual manera. Por tanto, en base a los resultados descritos anteriormente, se puede decir que ninguna de las variables afecta en la forma en la que se percibe el estereotipo.

9.ASPECTOS A MEJORAR

En este aspecto, la verdad es que se podrían colocar aquellas lagunas que se han encontrado durante la realización del estudio, en todas las fases.

Para comenzar, se podría hablar de un perfeccionamiento de la muestra, sobre todo en el curso de 2ºBACHILLERATO, en el que, por ciertos motivos, solo se pudo conseguir la información de unos pocos alumnos de la modalidad de Ciencias Sociales y Humanidades (apenas 36 personas), y es que haber conseguido un porcentaje con respecto a la población del curso total parecido al del resto de niveles hubiese podido cambiar algo los resultados (recuérdese que muchos de los resultados más distintos se localizaban en este curso, y probablemente ésta fuera la causa).

En segundo lugar, y a vista de los pobres resultados obtenidos en relación con las distintas variables, quizás hubiese sido necesaria la búsqueda de otras que pudiesen tener más relación con el estereotipo, tales como el nivel cultural (que podría haberse medido por el número de libros leídos al mes o al año, el número de libros en el hogar, las notas...), la modalidad elegida en Bachillerato y 4ºESO, u otras... Aún así, creemos acertadas las variables que hemos elegido y que, desgraciadamente, no han demostrado tener relación.

Por último, en cuanto al tratamiento de la información, se han encontrado pérdidas en los datos de algunos alumnos, fruto de despistes, que obviamente es un gran error que no se debería cometer a la hora de realizar seriamente un estudio estadístico.

ANEXO I- Cuestionario proporcionado al alumnado durante el estudio

CUESTIONARIO

CURSO: _____

1. Eres chico o chica (marca con una cruz la respuesta correcta)

Chica	<input type="checkbox"/>
Chico	<input type="checkbox"/>

2. ¿En qué año naciste? (escribe el año con cifras)

Año: _____

3. Indica cuántos hermanos y hermanas tienes, sin incluirte tú. Escribe el número en los recuadros correspondientes.

¿Cuántos hermanos tienes?	<input type="text"/>
¿Cuántas hermanas tienes?	<input type="text"/>

4. ¿Cuántas horas ves la televisión a la semana, incluyendo películas y series. (marca con una cruz la respuesta correcta)

Menos de 3h	Entre 3 y menos de 10h	De 10 a 20h	Más de 20h
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Escribe en la tabla, a la derecha de cada oficio, el nº de la persona correspondiente

Actriz/actor	<input type="text"/>
Cantante	<input type="text"/>
Físico/a	<input type="text"/>
Inventor/inventora	<input type="text"/>
Matemático/a	<input type="text"/>
Modelo	<input type="text"/>

ANEXO II- Descripción de la muestra

Vamos a analizar el año de nacimiento, el n° de hermanos y hermanas y las horas de visionado de televisión a la semana. Para los datos correspondientes al sexo de los alumnos, véase MUESTREO DE DATOS. La muestra está distribuida de la siguiente manera:

A. 1°ESO

AÑO DE NACIMIENTO	ESTUDIANTES
2006	25 (22,32%)
2007	87 (77,67%)
TOTAL	112

H DE TELEVISIÓN	ESTUDIANTES
Menos de 3 horas	39 (34,82%)
De 3 a 10 horas	62 (55,36%)
De 10 a 20 horas	8 (7,14%)
Más de 20 horas	3 (2,68%)
TOTAL	112

Nº HERMANOS	ESTUDIANTES
0 hermanos	44 (39,29%)
1 hermano	53 (47,32%)
2 hermanos	11 (9,82%)
3 hermanos	4 (3,57%)
TOTAL	112

Nº HERMANAS	ESTUDIANTES
0 hermanas	66 (58,93%)
1 hermana	32 (28,57%)
2 hermanas	10 (8,93%)
3 hermanas	4 (3,57%)
TOTAL	112

B. 2°ESO

AÑO DE NACIMIENTO	ESTUDIANTES
2003	1 (0,97%)
2004	9 (8,73%)
2005	7 (6,79%)
2006	86 (83,5%)
TOTAL	103

H DE TELEVISIÓN	ESTUDIANTES
Menos de 3	46
De 3 a 10	38
De 10 a 20	14
Más de 20	4
TOTAL	102

Nº DE HERMANAS	ESTUDIANTES
0 hermanas	49 (47,57%)
1 hermana	46 (44,66%)
2 hermanas	5 (4,85%)
3 hermanas	2 (1,94%)
4 hermanas	1 (0,97%)
TOTAL	103

Nº DE HERMANOS	ESTUDIANTES
0 hermanos	50 (48,54%)
1 hermano	37 (35,92%)
2 hermanos	12 (11,65%)
3 hermanos	3 (2,91%)
4 hermanos	1 (0,97%)
TOTAL	103

C. 3ºESO

H DE TELEVISIÓN	ESTUDIANTES
Menos de 3	21 (22,1%)
De 3 a 10	53 (55,79%)
De 10 a 20	18 (18,95%)
Más de 20	3(3,16%)
TOTAL	95

Nº DE HERMANOS	ESTUDIANTES
0 hermanos	38 (40%)
1 hermano	46 (48,42%)
2 hermanos	8 (8,42%)
3 hermanos	3 (3,16%)
TOTAL	95

AÑO DE NACIMIENTO	ESTUDIANTES
2002	1 (1,05%)
2003	1 (1,05%)
2004	19 (20%)
2005	74 (77,89%)
TOTAL	95

Nº DE HERMANAS	ESTUDIANTES
0 hermanas	48 (40,53%)
1 hermana	37 (38,95%)
2 hermanas	9 (9,47%)
3 hermanas	1 (1,05%)
TOTAL	95

D. 4ºESO

AÑO DE NACIMIENTO	ESTUDIANTES
2002	7 (6,93%)
2003	22 (21,78%)
2004	71 (70,3%)
2005	1 (0,99%)
TOTAL	101

H DE TELEVISIÓN	ESTUDIANTES
Menos de 3	40 (39,6%)
De 3 a 10	44 (43,56%)
De 10 a 20	13 (12,87%)
Más de 20	4 (3,96%)
TOTAL	101

Nº DE HERMANOS	ESTUDIANTES
0 hermanos	47 (46,53%)
1 hermano	39 (38,61%)
2 hermanos	9 (8,91%)
3 hermanos	5 (4,95%)
4 hermanos	1 (0,99%)
TOTAL	101

Nº DE HERMANAS	ESTUDIANTES
0 hermanas	49 (48,51%)
1 hermana	48 (47,52%)
2 hermanas	3 (2,97%)
3 hermanas	1 (0,99%)
TOTAL	101

E. 1ºBACHILLERATO

H DE TELEVISIÓN	ESTUDIANTES
Menos de 3	30 (31,58%)
De 3 a 10	42 (44,21%)
De 10 a 20	17 (17,89%)
Más de 20	6 (6,32%)
TOTAL	95

AÑO DE NACIMIENTO	ESTUDIANTES
2000	1 (1,05%)
2001	1 (1,05%)
2002	16 (16,84%)
2003	77 (81,05%)
TOTAL	95

Nº DE HERMANOS	ESTUDIANTES
0 hermanos	42 (44,21%)
1 hermanos	46 (48,42%)
2 hermanos	5 (5,26%)
3 hermanos	2 (2,1%)
TOTAL	95

Nº DE HERMANAS	ESTUDIANTES
0 hermanas	54 (56,84%)
1 hermanas	35 (36,84%)
2 hermanas	5 (5,26%)
3 hermanas	1 (1,05%)
TOTAL	95

F. 2ºBACHILLERATO

H DE TELEVISIÓN	ESTUDIANTES
Menos de 3	16 (44,44%)
De 3 a 10	15 (41,67%)
De 10 a 20	5 (13,89%)
Más de 20	0
TOTAL	36

AÑO DE NACIMIENTO	ESTUDIANTES
2000	2 (5,56%)
2001	8 (2,22%)
2002	26 (72,22%)
TOTAL	36

Nº DE HERMANOS	ESTUDIANTES
0 hermanos	18 (50%)
1 hermano	13 (36,11%)
2 hermanos	3 (8,33%)
3 hermanos	1 (2,78%)
4 hermanos	1 (2,78%)
TOTAL	36

Nº DE HERMANAS	ESTUDIANTES
0 hermanas	17 (47,22%)
1 hermana	14 (38,89%)
2 hermanas	4 (11,11%)
3 hermanas	0
4 hermanas	0
5 hermanas	1 (2,78%)
TOTAL	36