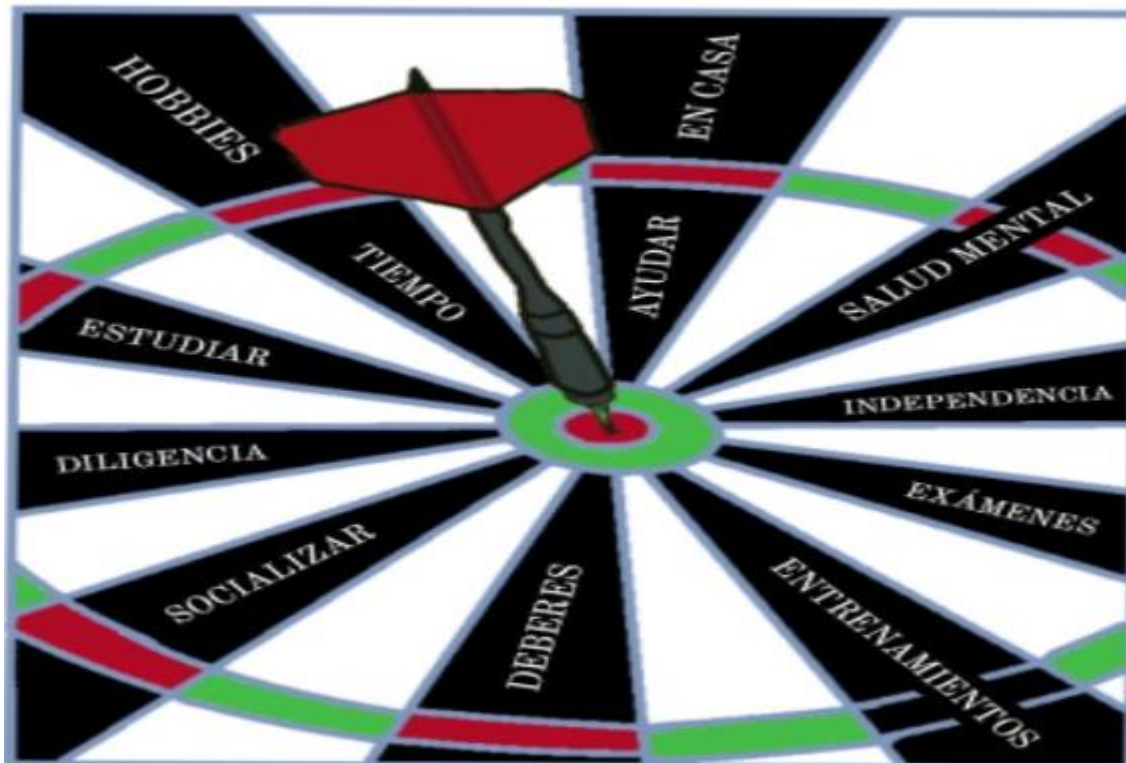


FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO



Una investigación sobre los factores que influyen en el rendimiento escolar realizada entre el alumnado del IES. Botikazar de Bilbao.

Categoría: **BACHILLERATO**

Alumnas:

- **IRATI ANTÓN MARQUÉS**
- **IRAIDE CÁMARA ORTIZ**
- **MAYA LIA CASTRELO SÁNCHEZ**

Tutor: **EMILIO VISAIRES GALDOS**

IES BOTIKAZAR BHI

MAYO 2021

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. RESUMEN	3
3. OBJETIVOS DE CARÁCTER PERSONAL	4
4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	4
5. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS	4
5.1. La muestra	4
5.2. Nivel máximo de estudios de los padres	5
5.2.1. ¿El nivel de estudios alcanzado condiciona nuestras relaciones?	6
5.2.2. ¿El nivel de estudios de los padres influye en el rendimiento académico de los hijos?	9
5.3. La influencia de ser chico o chica en el rendimiento académico	11
5.4. ¿Los estudiantes que pasan mucho tiempo viendo la televisión o navegando por internet sacan peores notas?	14
5.5. ¿Las notas obtenidas están relacionadas con el tiempo que se dedica al estudio en casa?	15
5.6. ¿El rendimiento académico está relacionado con la realización regular de otras actividades fuera del instituto?	16
5.6.1. Actividades de refuerzo	16
5.6.2. La práctica regular de ejercicio físico	18
5.6.3. Actividades educativas aparte de las clases del instituto	19
6. CONCLUSIONES	20
7. PROPUESTAS DE MEJORA	21
8. BIBLIOGRAFÍA	21
9. ANEXO (ENCUESTA REALIZADA)	22

1. INTRODUCCIÓN

Somos estudiantes de Bachiller (modalidad de Ciencias Sociales), y cuando nuestro profesor de matemáticas nos propuso hacer un trabajo de estadística para un concurso de matemáticas, después del orgullo inicial que sentimos, pensamos que quizá nos convendría rechazar la oferta y centrarnos en nuestros estudios, ya que el final de curso se acerca y abundan trabajos, exámenes y proyectos. Sin embargo, no podíamos negar cierta curiosidad por el concurso y empezamos a reflexionar sobre varios temas que podrían ser de interés. Saber qué relación podían tener algunos factores en el rendimiento escolar era, desde luego, algo que llamaba la atención, y eso, sumado a la ayuda que nuestro profesor prometió aportarnos en caso de necesitarla, nos dio el impulso para decidir finalmente que nos íbamos a embarcar en esta investigación. Los elementos que pensamos analizar eran la formación de los padres (tanto de la madre como del padre), las posibles extraescolares (tanto apoyo académico, como deportes y/o otras actividades), el tiempo invertido en el aprendizaje y por último las horas que dedicamos a ver la televisión o navegar por internet.

En un principio, teníamos algunas ideas preconcebidas sobre los resultados que íbamos a obtener. Entre ellas, que el sexo no tendría relevancia, ya que no está comprobado que ser chico o chica influya en la inteligencia de la persona. Asimismo, pensábamos que los estudios realizados por los padres serían determinantes teniendo en cuenta la ayuda que pueden aportar aquellos que tienen estudios superiores. También pensábamos que los que reciben apoyo por parte de una academia tendrían alguna ventaja. En cambio, no teníamos muy claro de qué manera podría intervenir el hecho de practicar algún deporte u otra actividad, puesto que, aunque sea tiempo no invertido en los estudios, despejarse puede ser a veces muy positivo. Por último, el tiempo empleado en estudiar, y el gastado en internet/televisión también estaría relacionado por razones obvias.

Sin embargo, a medida que hemos ido realizando este trabajo nos hemos dado cuenta de que muchas de nuestras ideas previas eran erróneas, tal y como se puede ver al final en las conclusiones.

2. RESUMEN

En este pequeño trabajo de investigación hemos tratado de determinar algunos factores que pueden influir en el rendimiento académico del alumnado. Somos conscientes de que este rendimiento no sólo depende de los estudiantes, suponemos que también es transcendente cómo está organizado el sistema educativo, la importancia que la sociedad da al conocimiento y seguramente también la situación económica. Pero nosotras nos hemos centrado en el alumnado y, en parte, también en sus familias.

Para la investigación, realizamos una encuesta entre el alumnado de nuestro centro, IES. Botikazar, en el cual sólo se imparte Bachillerato. La encuesta, diseñada con la herramienta "Google Forms", es enviada, a principios del mes de marzo, vía email a todo el alumnado del centro, el cual tiene más de 500 alumnos/as. En principio, recibimos muy pocas respuestas.

Posteriormente, con la ayuda de algunos profesores/as, que dejan unos minutos de sus clases para responder a dicho cuestionario, llegamos a recibir un total de 271 respuestas, todas ellas anónimas.

3. OBJETIVOS DE CARÁCTER PERSONAL

- Iniciarnos en lo que podría ser un trabajo de investigación en el campo de las ciencias sociales.
- Emplear en un caso práctico los conceptos de estadística que hemos aprendido en clase.
- Ampliar nuestros conocimientos de estadística.
- Introducirnos en el manejo de algún programa informático para el tratamiento estadístico de datos.

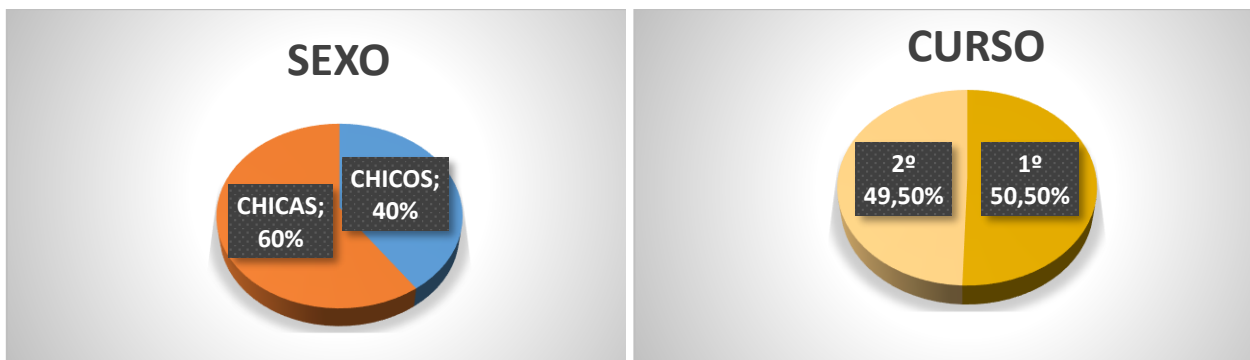
4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- Describir estadísticamente los datos obtenidos mediante encuesta.
- Obtener conclusiones, después de analizar los datos.
- Determinar, si es posible, algún factor que influya en el rendimiento académico.

5. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS

5.1. La muestra

De los 271 alumnos/as que responden al cuestionario, 109 son chicos y 162 chicas, 137 están en primero y 134 en segundo de Bachillerato.

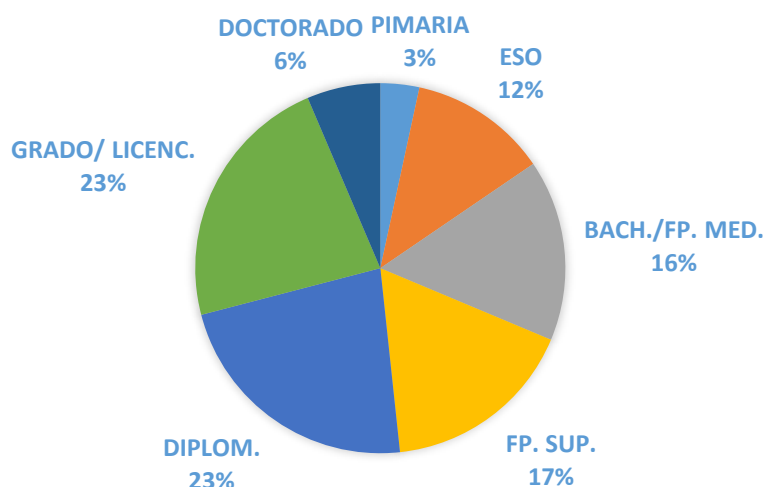


5.2. Nivel máximo de estudio de los padres

Las frecuencias correspondientes a cada nivel se reflejan tanto en las tablas como en los gráficos siguientes:

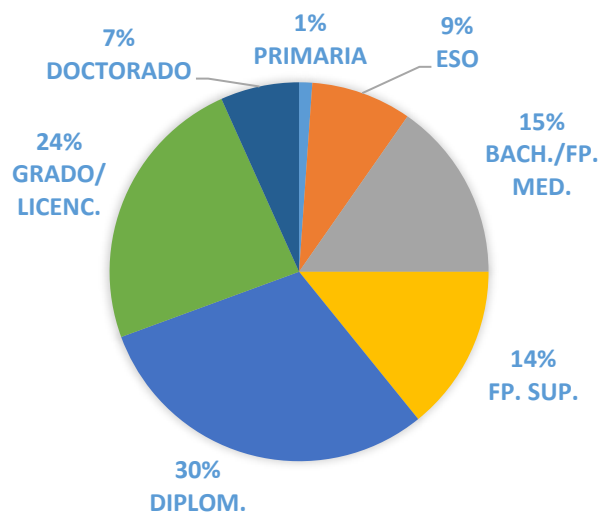
PADRE	Frec.
PRIMARIA	9
ESO	32
BACHILLER O FP	42
MED.	
FP GRADO	45
SUPERIOR	
DIPLOMATURA	60
GRADO O LICENC.	60
DOCTORADO	17
Total	265
Sin respuesta	6
Total	271

NIVEL ESTUDIOS PADRE



MADRE	Frec.
PRIMARIA	3
ESO	23
BACHILLER O FP	41
FP GRADO	38
DIPLOMATURA	81
GRADO O LICENC.	64
DOCTORADO	18
Total	268
Sin respuesta	3
Total	271

NIVEL ESTUDIOS MADRE



Si a los niveles de estudios reseñados en las tablas de arriba les asignamos una escala del 1 al 7, correspondiendo 1 a estudios primarios, 2 a ESO, ..., 7 a doctorado, el valor de los parámetros para describir estas distribuciones de datos son los siguientes:

– **PADRES:**

- Media= 4.37; Mediana= 5; Percentil 25= 3; Percentil 75= 6 y Moda= 5
- Desviación Típica= 1.59; Rango= 6

– **MADRES:**

- Media= 4.62; Mediana= 5; Percentil 25= 3.25; Percentil 75= 6 y Moda= 5
- Desviación Típica= 1.442; Rango=6

Si observamos los gráficos de arriba, vemos que el porcentaje de padres cuyo nivel es universitario (de diplomatura en adelante) es del 52% frente al 61% de las madres. Hay 52 casos en los que el nivel de estudios del padre es mayor que el de la madre, 78 casos en los que el nivel de la madre es mayor y 132 casos en los que ambos tienen el mismo nivel de estudios (en 9 casos no se puede realizar esta comparación porque sólo consta la respuesta correspondiente a uno de los progenitores). Por lo tanto, hay una diferencia a favor de las madres, que también se aprecia en dos parámetros, la media de las madres es 0.25 puntos mayor que la de los padres y mientras que el 25% de los padres tiene un nivel inferior a 3, el 25% de las madres con nivel de estudios más bajo queda por debajo de 3.25.

Nos llama la atención el alto porcentaje de padres y madres con estudios universitarios. Por ello, consultamos en la web del EUSTAT cuál son esos porcentajes entre la población de Bizkaia. Efectivamente, en Bizkaia, entre los 45 y los 54 años (que será el tramo de edad en el que estén muchos de los padres de los encuestados), el porcentaje de personas con estudios medio-superiores y superiores es del 33.81%, mientras que entre los padres de los encuestados es del 56.29%, es decir, más de 22 puntos porcentuales superior.

5.2.1. ¿El nivel de estudios alcanzado condiciona nuestras relaciones?

Al observar los datos, no hemos podido menos que reparar en una cuestión que, en principio, no teníamos previsto abordar, se trata del elevado número de parejas padre-madre con el mismo nivel de estudios, 132 parejas de 265 (que es el número de casos en los hay respuesta del nivel de ambos progenitores) y nos preguntamos si existe una correlación entre los niveles de estudios de las personas que se emparejan. Efectivamente, el programa informático SPSS nos da un coeficiente de correlación de Pearson algo superior a 0.5, como se ve en la tabla siguiente:

		¿Cuál es el nivel máximo de estudios alcanzado por tu padre?	¿Cuál es el nivel máximo de estudios alcanzado por tu madre?
¿Cuál es el nivel máximo de estudios alcanzado por tu padre?	Correlación de Pearson	1	,501**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	265	262
¿Cuál es el nivel máximo de estudios alcanzado por tu madre?	Correlación de Pearson	,501**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	262	268

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

No obstante, para asimilarlo y entenderlo mejor nosotras, decidimos realizar los cálculos por nuestra cuenta, tal y como los detallamos a continuación:

		M A D R E S (x _i)							
		1	2	3	4	5	6	7	f _j
P A D R E S (y _i)	1	f ₁₁ =1	f ₂₁ =2	f ₃₁ =3	f ₄₁ =0	f ₅₁ =1	f ₆₁ =2	f ₇₁ =0	9
	2	f ₁₂ =0	f ₂₂ =12	f ₃₂ =6	f ₄₂ =3	f ₅₂ =5	f ₆₂ =4	f ₇₂ =0	30
	3	f ₁₃ =1	f ₂₃ =2	f ₃₃ =17	f ₄₃ =5	f ₅₃ =8	f ₆₃ =7	f ₇₃ =1	41
	4	f ₁₄ =0	f ₂₄ =4	f ₃₄ =6	f ₄₄ =16	f ₅₄ =11	f ₆₄ =6	f ₇₄ =2	45
	5	f ₁₅ =0	f ₂₅ =1	f ₃₅ =2	f ₄₅ =6	f ₅₅ =43	f ₆₅ =6	f ₇₅ =2	60
	6	f ₁₆ =0	f ₂₆ =0	f ₃₆ =5	f ₄₆ =6	f ₅₆ =10	f ₆₆ =35	f ₇₆ =4	60
	7	f ₁₇ =0	f ₂₇ =2	f ₃₇ =1	f ₄₇ =1	f ₅₇ =2	f ₆₇ =3	f ₇₇ =8	17
	f _i	2	23	40	37	80	63	17	

Calculamos la media y la desviación típica de x e y, teniendo en cuenta estos 265 pares de datos,

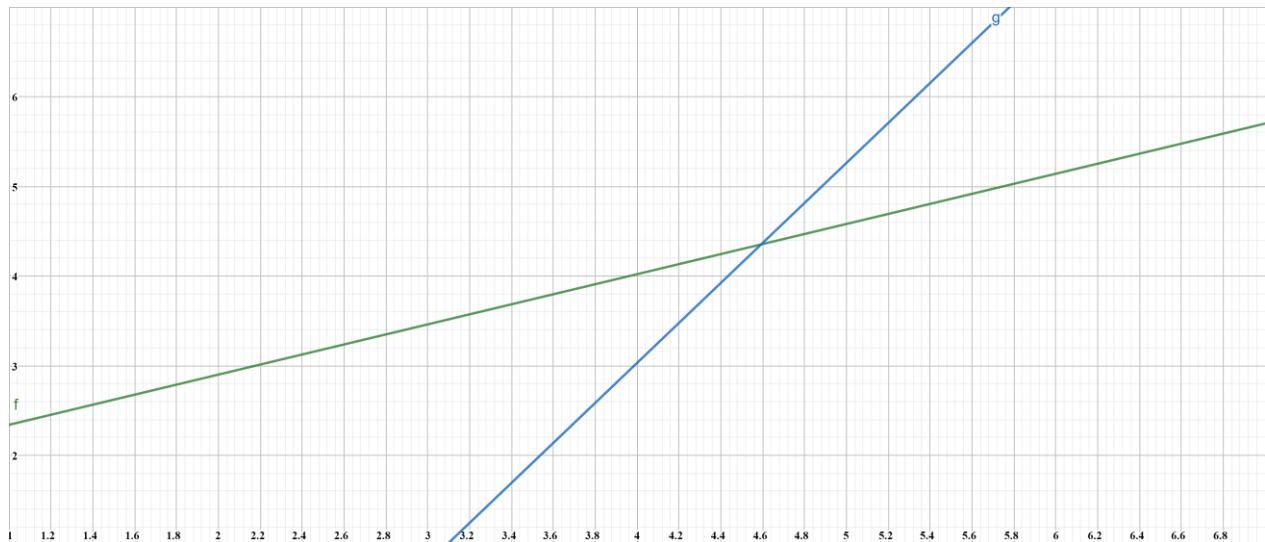
- $$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^7 x_i f_i}{\sum_{i=1}^7 f_i} = 4.63 ; \quad \sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^7 x_i^2 f_i}{\sum_{i=1}^7 f_i} - \bar{x}^2} = 1.42$$

- $\bar{y} = \frac{\sum_{j=1}^7 y_j \cdot f_j}{\sum_{j=1}^7 f_j} = 4.39$; $\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^7 y_j^2}{\sum_{j=1}^7 f_j} - \bar{y}^2} = 1.59$
- $\sigma_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^7 \sum_{j=1}^7 x_i \cdot y_j \cdot f_{ij}}{\sum_{i=1}^7 f_{ij}} - \bar{x} \cdot \bar{y} = 1.14$
- $r = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = 0.505$ (COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON)

Como el coeficiente de correlación es mayor que 0.5, sí se puede decir que hay cierta correlación positiva entre estas dos variables, aunque al no ser ese valor próximo a 1, el grado de correlación no es fuerte. Se podría decir que el hecho de tener un nivel de estudios parecido es un factor que influye positivamente para emparejarse.

Las rectas de regresión serían las siguientes:

- La de Y sobre X: $y = \bar{y} + \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x^2} \cdot (x - \bar{x}) \rightarrow y = 0.56x + 1.78$ (f)
- La de X sobre Y: $y = \bar{y} + \frac{\sigma_y^2}{\sigma_{xy}} \cdot (x - \bar{x}) \rightarrow y = 2.23x - 5.89$ (g)



Con GeoGebra hemos dibujado ambas rectas de regresión y observamos que el ángulo que forman no es próximo a 90°, lo cual indicaría la inexistencia de correlación lineal.

Utilizando la primera recta de regresión realizamos las siguientes estimaciones:

NIVEL MADRE	1	2	3	4	5	6	7
ESTIMACIÓN PARA EL PADRE	2.36	2.9	3.46	4.02	4.58	5.14	5.7

Utilizando la segunda recta de regresión realizamos estas otras estimaciones:

NIVEL PADRE	1	2	3	4	5	6	7
ESTIMACIÓN PARA LA MADRE	2.64	3.54	3.99	4.43	4.88	5.33	5.78

De todas formas, somos conscientes de que las estimaciones realizadas no son muy fiables porque la correlación, aunque existe, no es fuerte.

5.2.2. ¿El nivel de estudios de los padres influye en el rendimiento académico de los hijos?

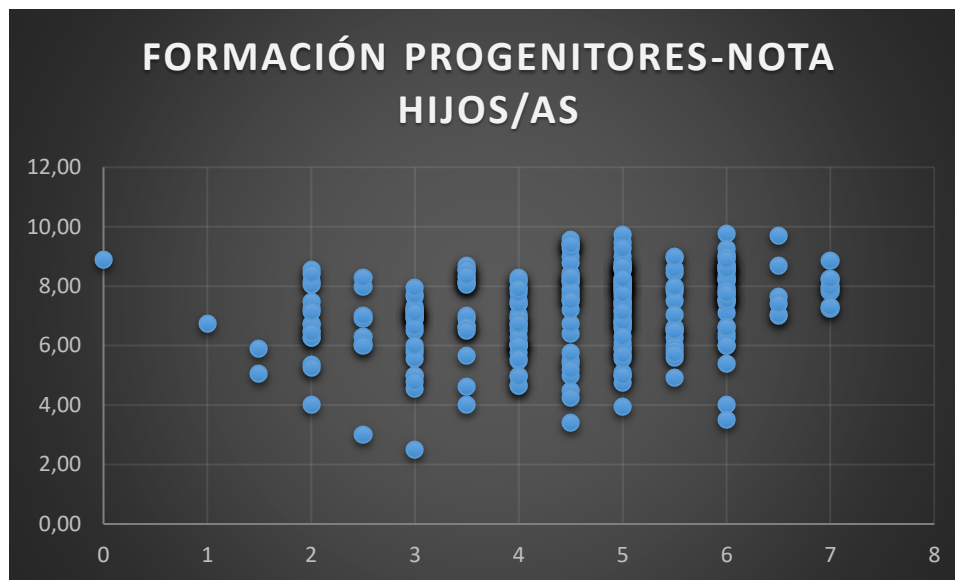
Para responder a esta cuestión, asignamos al nivel de estudios de los padres y madres un número del 1 al 7 (1 para estudios primarios, 2 para secundaria obligatoria, ..., 7 para doctorado), y realizamos la media de ambos progenitores. Posteriormente, calculamos el coeficiente de correlación de Pearson entre esa variable que describe el nivel de estudios del padre y la madre y la nota media de su hijo/a.

Con ayuda de Excel, calculamos los siguientes parámetros:

- Formación padres-madres: $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{262} = 4.51$; $\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{262} - \bar{x}^2} = 1.31$
- Nota hijos/as: $\bar{y} = \frac{\sum y_i}{262} = 7.15$; $\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum y_i^2}{262} - \bar{y}^2} = 1.38$
- Covarianza: $\sigma_{xy} = \frac{\sum x_i \cdot y_i}{262} - \bar{x} \cdot \bar{y} = 0.5299$
- Coeficiente de correlación de Pearson: $r = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = 0.2931$

Como $r=0.2931 < 0.5$, concluimos que no hay correlación entre estas dos variables, es decir, que el nivel máximo de estudios alcanzado por los padres no parece que influya en el rendimiento académico de sus hijos/as.

En el diagrama de dispersión, no se aprecia una forma definida de la nube de puntos. Lo cual también nos indica ausencia de correlación entre estas dos variables.



Por otro lado, utilizando el programa SPSS, calculamos el coeficiente de correlación de Pearson entre las variables nivel de estudios del padre y nota media del hijo/a, y lo mismo entre el nivel de estudios de la madre y esa nota, obteniendo lo siguiente:

Correlaciones

		¿Cuál es tu nota media de las dos primeras evaluaciones ?	¿Cuál es el nivel máximo de estudios alcanzado por tu padre?
Cuál es tu nota media de las dos primeras evaluaciones?	Correlación de Pearson	1	,223**
	Sig. (bilateral)		<,001
	N	271	265
Cuál es el nivel máximo de estudios alcanzado por tu padre?	Correlación de Pearson	,223**	1
	Sig. (bilateral)	<,001	
	N	265	265

Correlaciones

		¿Cuál es tu nota media de las dos primeras evaluaciones ?	¿Cuál es el nivel máximo de estudios alcanzado por tu madre?
Cuál es tu nota media de las dos primeras evaluaciones?	Correlación de Pearson	1	,273**
	Sig. (bilateral)		<,001
	N	271	268
Cuál es el nivel máximo de estudios alcanzado por tu madre?	Correlación de Pearson	,273**	1
	Sig. (bilateral)	<,001	
	N	268	268

En ambos casos, nos da un valor bastante inferior a 0.5 (0.223 y 0.273), lo que corrobora el hecho de que, en general, el rendimiento académico de los hijos/as no está relacionado con el nivel de estudios alcanzado por los progenitores.

5.3. La influencia de ser chico o chica en el rendimiento académico.

Comenzamos a pensar que el hecho de ser chica favorece un mejor rendimiento académico cuando calculamos las medias por separado, que son las siguientes:

- NOTAS DE LAS CHICAS. Media: $\bar{x} = 7.29$ puntos; Desviación típica: $\sigma_x = 1.31$
- NOTAS DE LOS CHICOS. Media: $\bar{y} = 6.88$ puntos; Desviación típica: $\bar{y} = 1.44$

En el caso de las chicas, la nota media de las dos primeras evaluaciones de este curso es 0.41 puntos mayor que ese mismo promedio del grupo de chicos. Nos preguntamos si esta diferencia puede deberse al azar o si, por el contrario, con estos resultados, se puede afirmar que en Bachillerato el rendimiento de las chicas es superior al de los chicos. Por ello, vamos a realizar un contraste de hipótesis. Previamente, para ver qué prueba es adecuada en este caso, vamos a ver si las distribuciones a comparar se ajustan a una normal. Comenzamos aplicando el test de normalidad de Kolmogorov a las notas medias de las chicas. Para ello, hemos agrupado los datos en 10 intervalos, y elaboramos la tabla siguiente:

CLASES	f_i	F_i	P_i	L_i	$Z_i = \frac{L_i - \bar{x}}{\sigma_x}$	$P(Z_i)$	$ P_i - P(Z_i) $
[2.96;3.64)	2	2	1.23	3.64	-2.79	0.26	0.97
[3.64;4.32)	2	4	2.46	4.32	-2.27	1.16	1.30
[4.32;5.00)	4	8	4.94	5	-1.75	4.01	0.93
[5.00;5.68)	12	20	12.35	5.68	-1.23	10.93	1.42
[5.68;6.36)	17	37	22.84	6.36	-0.71	23.89	1.05
[6.36;7.04)	22	59	36.42	7.04	-0.19	42.47	6.05
[7.04;7.72)	34	93	57.41	7.72	0.33	62.93	5.52
[7.72;8.40)	36	129	79.63	8.40	0.85	80.23	0.6
[8.40;9.08)	26	155	95.68	9.08	1.37	91.47	4.21
[9.08;9.76)	7	162	100	9.76	1.89	97.06	2.94

En las columnas de esta tabla de izquierda a derecha tenemos lo siguiente: clases, frecuencias absolutas, frecuencias absolutas acumuladas, porcentajes acumulados, límites superiores de los intervalos, tipificación de esos límites, probabilidades teóricas de que “z” sea menor que esos límites tipificados y las diferencias entre esas probabilidades teóricas y los porcentajes acumulados de los datos de la muestra.

El parámetro K de Kolmogorov es: $K = \frac{\max(|P_i - P(Z_i)|)}{100} = \frac{6.05}{100} = 0.0605$

Buscamos en la tabla de Lilliefors, para n=162 y para un margen de error $\alpha = 0.05$, obteniendo:

$$D(162; 0.05) = \frac{1.031}{\sqrt{162}} = 0.0810$$

Como $K=0.0605 < D=0.0810$, la distribución se puede suponer $N(7.29; 1.31)$ con un margen de error de 0.05.

Procedemos de forma similar con las notas de los 109 chicos.

CLASES	f_i	F_i	P_i	L_i	$Z_i = \frac{L_i - \bar{x}}{\sigma_x}$	$P(Z_i)$	$ P_i - P(Z_i) $
[2.99;3.83)	2	2	1.83	3.83	-2.12	1.7	0.13
[3.83; 4.67)	7	9	8.26	4.67	-1.53	6.3	1.96
[4.67;5.51)	10	19	17.43	5.51	-0.95	17.11	0.32
[5.51;6.35)	17	36	33.03	6.35	-0.37	35.57	2.54
[6.35;7.19)	25	61	55.96	7.19	0.22	58.71	2.75
[7.19;8.03)	25	86	78.90	8.03	0.8	78.81	0.09
[8.03;8.87)	15	101	92.66	8.87	1.38	91.62	1.04
[8.87;9.71)	8	109	100	9.71	1.96	97.5	2.5

El parámetro K de Kolmogorov es: $K = \frac{\max(|P_i - P(Z_i)|)}{100} = \frac{2.75}{100} = 0.0275$

Buscamos en la tabla de Lilliefors, para n=109 y para un margen de error $\alpha = 0.05$, obteniendo:

$$D(109; 0.05) = \frac{1.031}{\sqrt{109}} = 0.0988$$

Como $K=0.0275 < D=0.0988$, la distribución se puede suponer $N(6.88; 1.44)$ con un margen de error de 0.05.

También corroboramos estos resultados de normalidad de ambas muestras mediante una calculadora estadística online (ver bibliografía), obteniendo:

- Referente a las notas de las chicas:

Result: The value of the K-S test statistic (D) is .08829.

*The p-value is .1507. Your data does **not** differ significantly from that which is normally distributed*

- Referente a los chicos:

Result: The value of the K-S test statistic (D) is .07998.

*The p-value is .46467. Your data does **not** differ significantly from that which is normally distributed.*

Las hipótesis que queremos contrastar unilateralmente son las siguientes:

- H_0 : En Bachillerato, el rendimiento académico no depende del sexo, es decir, las notas medias poblacionales son iguales, $\mu_x = \mu_y$
- H_a : En Bachillerato, el rendimiento académico de las chicas es mayor que el de los chicos, es decir, $\mu_x > \mu_y$

Dada la normalidad de ambas muestras y que el tamaño de ambas es superior a 30, utilizaremos el siguiente estadístico de contraste:

$$Z_c = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{s_x^2}{n_1} + \frac{s_y^2}{n_2}}} = \frac{7.29 - 6.88}{\sqrt{\frac{1.3141^2}{162} + \frac{1.4467^2}{109}}} = 2.37$$

Donde s_x y s_y son las cuasidesviaciones típicas,

$$s_x = \sqrt{\frac{n}{n-1}} \cdot \sigma_x = \sqrt{\frac{162}{161}} \cdot 1.31 = 1.3141 \quad y \quad s_y = \sqrt{\frac{109}{108}} \cdot 1.44 = 1.4467$$

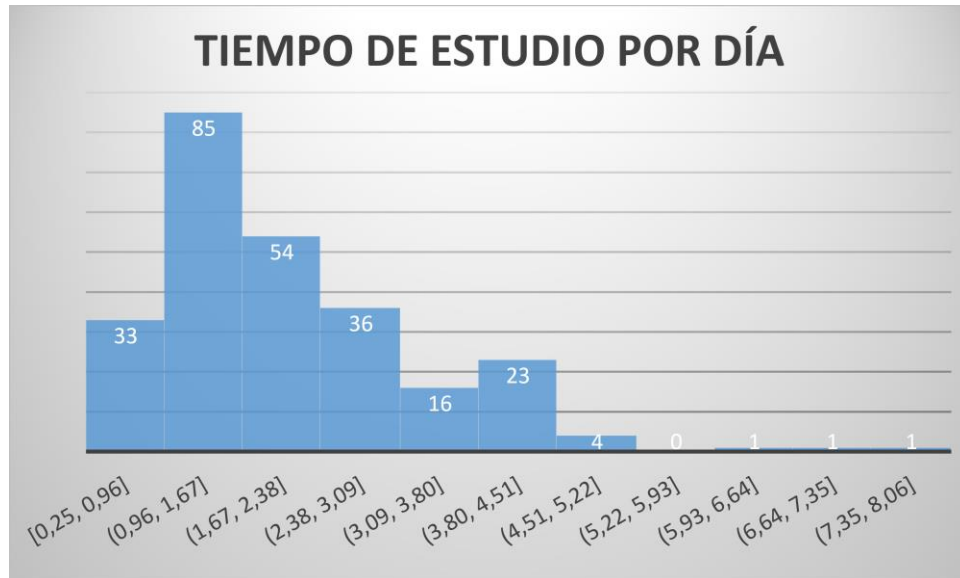
Para un nivel de confianza del 95%,

$$Z_\alpha = 1.645$$

Como $Z_c \in (1.645, +\infty)$, es decir, Z_c está en la zona crítica, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa. Es decir, el ser chica es un factor que influye positivamente en el rendimiento académico, al menos, en Bachillerato.

5.4. ¿Las notas obtenidas están relacionadas con el tiempo que se dedica al estudio en casa?

El tiempo diario promedio dedicado al estudio y deberes por parte de los encuestados se refleja en histograma siguiente (17 personas no responden esta pregunta):



Según los datos obtenidos mediante el cuestionario, tenemos lo siguiente:

	Media tiempo de estudio diario	Nota media
Chicas	2.28 horas	7.29
Chicos	1.55 horas	6.88

Es decir, sí que parece que la mejor puntuación obtenida por las chicas se debe a que de media dedican al estudio y deberes unos 44 minutos más que los chicos.

Sin embargo, cuando analizamos los datos sin distinción entre chicos y chicas, sorprendentemente no encontramos correlación entre el tiempo dedicado al estudio y la nota media. Con ayuda de Excel, realizamos los cálculos para obtener los siguientes valores:

- De las notas medias: $\bar{x} = 7.14$ puntos; $\sigma_x = 1.4$ puntos; Mediana = 7.25 puntos
- Del tiempo de estudio: $\bar{y} = 2$ horas; $\sigma_y = 1.28$ horas; Mediana = 2 horas
- Covarianza: $\sigma_{xy} = -0.0311$
- Coeficiente de correlación de Pearson: $r = \frac{-0.0311}{1.4 \cdot 1.28} = -0.0174$

Como el coeficiente de correlación es tan pequeño en valor absoluto, concluimos que no hay correlación lineal entre el tiempo dedicado al estudio y las notas obtenidas.

Al resultarnos extraño este resultado, decidimos indagar un poco más, usando la probabilidad condicionada. Para ello, después de realizar un nuevo recuento, elaboramos la siguiente tabla:

	Tiempo de estudio ≤ 2	Tiempo de estudio > 2	Total
Nota media ≤ 7.25	85	43	128
Nota media > 7.25	87	39	126
Total	172	82	254

Seguidamente, calculamos estas probabilidades:

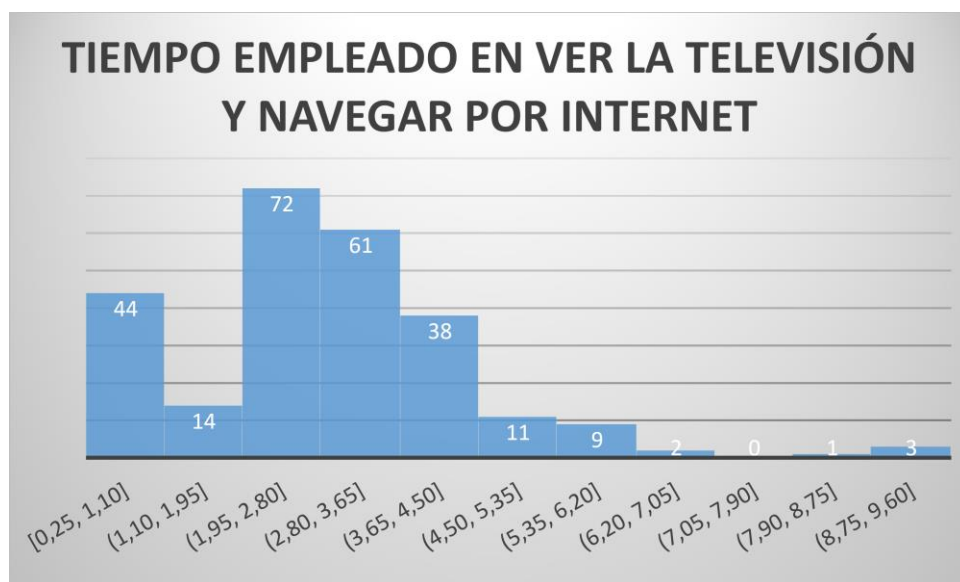
- $p(\text{Nota} > 7.25 / \text{T. estudio} \leq 2) = \frac{87}{172} = 0.5058$
- $p(\text{Nota} > 7.25 / \text{T. estudio} > 2) = \frac{39}{82} = 0.4756$

Según estos resultados, la proporción de los que obtienen notas altas (superiores a 7.25) es muy similar entre los que estudian dos horas o menos al día y entre los que estudian más de dos horas. Es más, esa proporción es 3 puntos porcentuales mayor entre los que estudian menos tiempo.

Así que, concluimos que en Bachillerato para conseguir una nota determinada unos tienen que estudiar más que otros y esa debe de ser la razón por la que entre estas dos variables, nota conseguida y tiempo estudiado, no haya correlación.

5.5. ¿Los estudiantes que pasan mucho tiempo viendo la televisión o navegando por internet sacan peores notas?

El tiempo medio dedicado diariamente a ver la televisión y navegar por internet queda reflejado en el histograma siguiente (255 respuestas válidas):



Para responder a esta cuestión, con ayuda de Excel, calculamos los siguientes valores:

- De la nota media: $\bar{x} = 7.15$ puntos; $\sigma_x = 1.36$ puntos; Mediana = 7.25 puntos
- Del tiempo empleado en ver la televisión o navegando por internet:
 $\bar{y} = 2.76$ horas; $\sigma_y = 1.54$ horas; Mediana = 2.50 horas
- Covarianza: $\sigma_{xy} = \frac{\sum x_i \cdot y_i}{255} - 7.15 \cdot 2.76 = 0.2012$
- Coeficiente de correlación de Pearson: $r = \frac{0.2012}{1.36 \cdot 1.54} = 0.0961$

Dado que el coeficiente de correlación es sumamente pequeño, parece que, en general, no hay correlación lineal entre estas dos variables, las notas conseguidas y el tiempo que el alumnado pasa viendo la televisión y navegando por Internet.

No obstante, vamos a examinar esa ausencia de correlación utilizando la probabilidad condicionada. Tras un nuevo recuento, obtenemos lo siguiente:

	Tiempo Tv/internet ≤ 2.50	Tiempo Tv/internet > 2.50	Total
Nota media ≤ 7.25	72	58	130
Nota media > 7.25	56	69	125
Total	128	127	255

A continuación, calculamos las siguientes probabilidades:

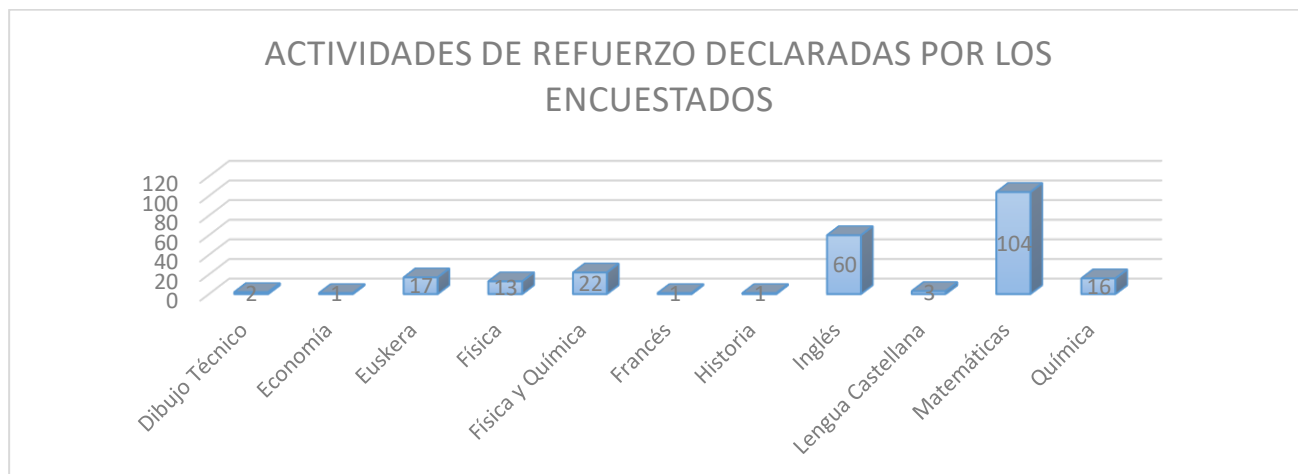
- $p(\text{Nota} > 7.25 / \text{T.Tv, internet} \leq 2.50) = \frac{56}{128} = 0.4375$
- $p(\text{Nota} > 7.25 / \text{T.Tv, internet} > 2.50) = \frac{69}{127} = 0.5433$

De nuevo, obtenemos unos resultados que nos resultan un tanto paradójicos; ya que, la proporción de los que obtienen buenas notas (más de 7.25 puntos) es 10.58 puntos porcentuales mayor entre los que más tiempo pasan viendo la televisión y/o navegando por internet.

5.6. ¿El rendimiento académico está relacionado con la realización regular de otras actividades fuera del instituto?

5.6.1. Actividades de refuerzo

En este apartado tenemos 260 respuestas válidas, entre las que 141 responden que sí realizan refuerzos de una o varias asignaturas, correspondiendo las frecuencias más elevadas a matemáticas e inglés, como se puede apreciar en el siguiente gráfico (119 responden que no tienen ningún refuerzo y hay 11 sin respuesta):



Con ayuda de Excel, calculamos los siguientes valores:

- De las notas de los que SÍ realizan algún refuerzo:
 $\bar{x} = 6.84 \text{ puntos}; \quad \sigma_x = 1.25 \text{ puntos}; \quad \text{Mediana} = 6.90 \text{ puntos}$
- De las notas de los que NO realizan ningún refuerzo:
 $\bar{y} = 7.51 \text{ horas}; \quad \sigma_y = 1.39 \text{ horas}; \quad \text{Mediana} = 7.90 \text{ horas}$

Resulta que la media de los que no realizan ningún refuerzo es 0.67 puntos mayor que la media de los que asisten a clases de refuerzo (bien con profesores particulares o en academias) y la mediana es 1 punto mayor entre los que no tienen clases extras.

Siendo estas diferencias tan grandes, suponemos que podríamos concluir que no se deben al azar y que el grupo de los que recurren a clases particulares obtienen notas más bajas que los del otro grupo. No obstante, por asegurarnos vamos a realizar un contraste de hipótesis.

Volviendo a utilizar la calculadora estadística online que ya usamos cuando comparamos las notas de los chicos y de las chicas, obtenemos que estas distribuciones no son normales, tal y como se ve a continuación:

- De las notas de los que realizan refuerzos:

Result: The value of the K-S test statistic (D) is .36495.

The *p*-value is < .00001. This provides very good evidence that your data *not* normally distributed.

- De las notas de los que no realizan ningún refuerzo:

Result: The value of the K-S test statistic (D) is .34773.

The *p*-value is < .00001. This provides very good evidence that your data *not* normally distributed.

Debido a esta falta de normalidad y a que son muestras independientes no apareadas, optamos por la prueba U de Mann-Whitney, en la que se comparan las medianas de ambas muestras.

- H_0 : Las medianas son iguales
- H_a : Las medianas son significativamente distintas.

Con la ayuda de Excel ordenamos las 260 notas de menor a mayor, a cada una le asignamos el número que indica su orden y en los casos de notas que se repiten el número que se les asigna es un promedio. Luego, sumamos por un lado los ordinales que corresponden al grupo de los que tienen refuerzos y por otro lado los ordinales del otro grupo, obteniendo R_1 y R_2 . Proseguimos realizando los cálculos siguientes:

$$\begin{aligned}
 \bullet \quad U_1 &= n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1 \cdot (n_1 + 1)}{2} - R_1 = 141 \cdot 119 + \frac{141 \cdot 142}{2} - 15731.4 = 11058.6 \\
 \bullet \quad U_2 &= n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2 \cdot (n_2 + 1)}{2} - R_2 = 141 \cdot 119 + \frac{119 \cdot 120}{2} - 18198.5 = 5720.5 \\
 \bullet \quad U &= \min(U_1, U_2) = 5720.5 \\
 \bullet \quad Z &= \frac{U - \frac{n_1 \cdot n_2}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2 \cdot (n_1 + n_2 + 1)}{12}}} = \frac{5720.5 - \frac{141 \cdot 119}{2}}{\sqrt{\frac{141 \cdot 119 \cdot (141 + 119 + 1)}{12}}} = -4.42
 \end{aligned}$$

Con un nivel de confianza del 99%, $Z_{\alpha/2} = 2.575$.

Como $Z = -4.42$ no está en el intervalo $(-2.575, 2.575)$, rechazamos la hipótesis nula con un margen de error de 0.01, y concluimos que la mediana de las notas de los que recurren a clases particulares es significativamente más baja que la mediana de las notas del otro grupo.

5.6.2. La práctica regular de ejercicio físico

De los 271 encuestados, 164 responden que practican algún deporte de forma regular, en algunos casos varios. La variedad de deportes mencionados es bastante elevada, por ello, los 15 de menor frecuencia los agrupamos en “otros”. Podemos ver cuáles son más y menos practicados en el siguiente gráfico:



Parece ser que la práctica regular de ejercicio físico ayuda a bajar los niveles de estrés. Por ello, nos preguntamos si el grupo de los que sí practican deporte obtiene mejores calificaciones.

Con ayuda de Excel para realizar los cálculos, obtenemos los valores siguientes:

- Correspondientes a las notas de los que realizan deporte:

$$\bar{y} = 7.09 \text{ puntos}; \quad \sigma_y = 1.45 \text{ puntos}; \quad \text{Mediana} = 7.38 \text{ puntos}$$

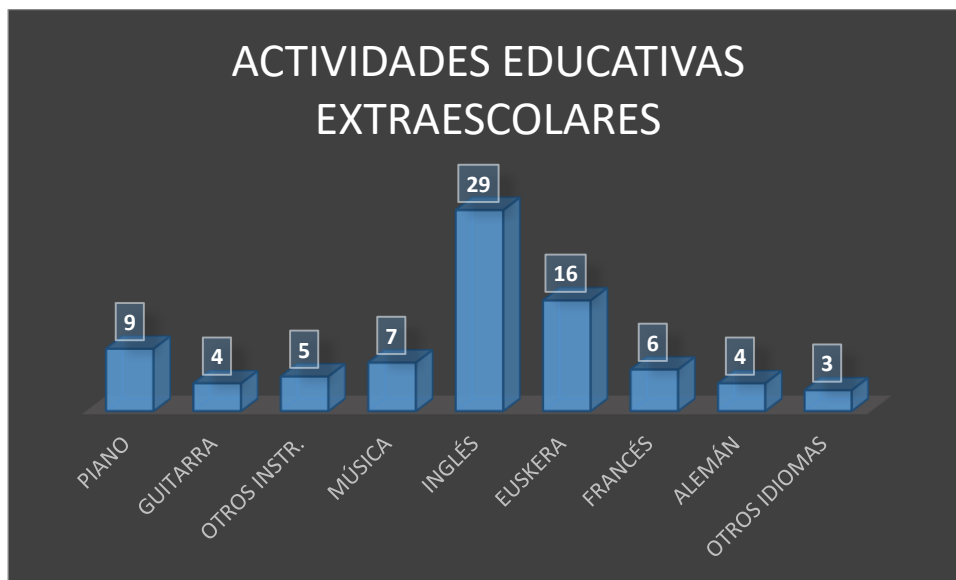
- Los correspondientes a la totalidad de los encuestados (más arriba ya escritos):

$$\bar{x} = 7.15 \text{ puntos}; \quad \sigma_x = 1.36 \text{ puntos}; \quad \text{Mediana} = 7.25 \text{ puntos}$$

Viendo que las medias sólo difieren 0.06 puntos, no estimamos que con los datos que tenemos vayamos a probar que los alumnos que practican ejercicio consiguen unas calificaciones mejores que los del grupo que no practican deporte ni lo contrario.

5.6.3. Actividades educativas aparte de las clases del instituto

En la cuestión de si se realiza alguna actividad educativa extra, como puede ser el aprendizaje de un idioma (no como clase de refuerzo) o música o tocar un instrumento musical o ..., de las 249 respuestas válidas que se dan, en 74 casos se responde afirmativamente. En el siguiente gráfico se muestran cuáles son las frecuencias de estas actividades (algunos alumnos/as realizan más de una):



Si miramos las medias y medianas de las notas en el grupo de los que realizan este tipo de actividades, estos valores son bastante más altos que los del grupo que no realizan ninguna de estas extraescolares, como se ve a continuación:

- Del grupo que realiza actividades educativas extraescolares:

$$\bar{x} = 7.62 \text{ puntos}; \quad \sigma_x = 1.24 \text{ puntos}; \quad \text{Mediana} = 8.05 \text{ puntos}$$

- Del grupo que no realiza esas actividades:

$$\bar{x} = 6.47 \text{ puntos}; \quad \sigma_x = 2.09 \text{ puntos}; \quad \text{Mediana} = 7 \text{ puntos}$$

En el grupo de alumnos/as que realiza alguna actividad educativa extraescolar la media es 1.15 puntos mayor y la mediana 1.05 puntos mayor. Las diferencias son tan grandes que, si hiciéramos un contraste de hipótesis, la conclusión sería que no se pueden deber al azar. Sigamos analizando estos datos con la probabilidad condicionada:

	SÍ ACT. EDUC.EXTRAESC.	NO ACT. EDUC.EXTRAESC.	TOTAL
NOTA \leq 7.5	26	97	123
NOTA $>$ 7.25	48	78	126
TOTAL	74	175	259

A continuación, calculamos las siguientes probabilidades:

- $p(\text{Nota} > 7.25 / \text{SÍ ACT. EDUC. EXTR.}) = \frac{48}{74} = 0.6486$
- $p(\text{Nota} > 7.25 / \text{NO ACT. EDUC. EXTR.}) = \frac{78}{175} = 0.4457$

Es decir, el porcentaje de los alumnos que obtienen buenas calificaciones (media superior a 7.25) en el grupo de alumnos/as que realizan actividades educativas extraescolares es unos 20 puntos porcentuales superior que ese porcentaje en el otro grupo.

6. CONCLUSIONES

Todas las conclusiones hay que enmarcarlas en el nivel de Bachillerato, puesto que el estudio se ha realizado entre estudiantes de primero y segundo de Bachiller.

1. Aunque, en principio, no era objeto de esta pequeña investigación, hemos comprobado que hay una correlación positiva, aunque no fuerte, entre los niveles de estudios de las parejas padre-madre, es decir, muchos de ellos tienen un nivel de estudios similar. Así que, se podría decir que los estudios condicionan algo más que el futuro laboral.
2. Sorprendentemente, el nivel de estudios alcanzado por los progenitores no influye en las calificaciones obtenidas por sus hijos/as; no encontramos correlación alguna.
3. En términos generales, las chicas consiguen mejores notas que los chicos. También es verdad que ellas dedican más tiempo al estudio. Por lo tanto, podemos afirmar que ser chica es un factor que influye positivamente en el rendimiento académico.
4. También para nuestro asombro, no hay correlación entre las variables “tiempo dedicado el estudio” y “notas conseguidas”. Pensamos que esto se debe a que el tiempo que se necesita estudiar para conseguir una determinada nota varía mucho de persona a persona.
5. Tampoco los que pasan más tiempo viendo la televisión y/o navegando por internet obtienen peores calificaciones que el resto.

6. Respecto a las actividades extraescolares, los que tienen refuerzos (clases particulares) tienen peores notas que el resto; sin embargo, los que realizan otras actividades educativas (aprendizaje de un nuevo idioma o un idioma a nivel superior al del instituto, tocar un instrumento musical, ...) tienen notas sensiblemente mejores que el resto; por último, las notas de los que practican ejercicio físico regularmente no difieren significativamente de las de los otros alumnos/as. De todas formas, no estamos en condiciones de afirmar, por ejemplo, que tocar el piano favorece el rendimiento académico, quizá sea previo ser un buen alumno para poder compaginar ese aprendizaje musical con el Bachillerato. Por la misma razón, no podemos deducir que las clases particulares vayan en contra del rendimiento académico.

7. PROPUESTAS DE MEJORA

1. Tenemos entendido que sí que existe una correlación entre lo que se denomina el índice socioeconómico y cultural de las familias y el rendimiento académico de los hijos. Sin embargo, a nosotras, con los datos que tenemos, no nos sale ninguna correlación entre el nivel de estudios de los padres y las notas de los hijos. Se podrían realizar encuestas en otros centros de estudios para ver si los nuevos resultados concuerdan con nuestra conclusión o la contradicen.
2. Se podría analizar el papel de la motivación. Seguramente, no será lo mismo soñar con convertirse en enfermero o arquitecto o ..., que no tener una meta definida.
3. Respecto al hecho de que los que más tiempo pasan viendo la televisión y navegando por internet no obtengan peores resultados, creo que tendríamos que diferenciar entre ver televisión y navegar por internet. Quizá los que se dedican a esto último son personas que leen más que el resto y que también utilizan esa herramienta para sus estudios.
4. Por otro lado, se podrían valorar otros factores de índole familiar, como son el puesto que se ocupa entre los hermanos/as. Por ejemplo, ver si les va mejor a los primogénitos que a los pequeños.

8. BIBLIOGRAFÍA

- 1) Test no paramétricos: U de Mann-Withney. Módulo 6. (07-11-2013). Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=dCG3VAfa11Y>
- 2) Análisis de la relación entre dos variables, cualitativa y cuantitativa: T de Student Módulo 5. (07-11-2013). Recuperado de <https://youtu.be/uR8nh8xtU2c>
- 3) Calculadora estadística online: <https://www.socscistatistics.com/tests/kolmogorov/default.aspx>
- 4) Tutorial de SPSS. Video 1. (08-04-2013). Recuperado de <https://youtu.be/xE3-qIHGCSO>

ANEXO (ENCUESTA REALIZADA)

Esta encuesta es totalmente anónima.

Los datos que se obtengan van a ser utilizados para una investigación sobre el rendimiento académico.

1. ¿En qué nivel de Bachillerato estás? a) Primero b) Segundo
2. ¿Cuál es tu sexo? a) Chica b) Chico
3. Según las notas del boletín, ¿cuál es tu nota media en la primera evaluación?
4. Según las notas del boletín, ¿cuál es tu nota media en la segunda evaluación?
5. ¿A cuál de las siguientes opciones corresponden los estudios realizados por tu padre?
a) Estudios primarios b) Estudios secundarios obligatorios c) Bachillerato o FP media
d) FP superior e) Diplomatura (magisterio, enfermería, ingen. técnica, ...)
f) Grado, licenciado, ingen. sup., ... g) Doctorado
6. ¿A cuál de las siguientes opciones corresponden los estudios realizados por tu madre?
a) Estudios primarios b) Estudios secundarios obligatorios c) Bachillerato o FP media
d) FP superior e) Diplomatura (magisterio, enfermería, ingen. técnica, ...)
f) Grado, licenciatura, ingen. sup., ... g) Doctorado
7. ¿Tienes alguna clase de refuerzo? En caso afirmativo, ¿en qué asignatura(s)?
.....
8. ¿Practicas algún deporte de forma regular? En caso afirmativo, ¿cuál(es)?
.....
9. ¿Realizas alguna actividad educativa extraescolar (algún idioma que no das en el instituto, algún idioma a nivel más alto que el del instituto, música, algún instrumento musical, ...)? En caso afirmativo, ¿cuál(es)?
.....
10. De media, ¿cuánto tiempo empleas al día para realizar los deberes y estudiar?.....
11. De media, ¿cuánto tiempo pasas al día viendo la televisión y/o navegando por internet?
.....