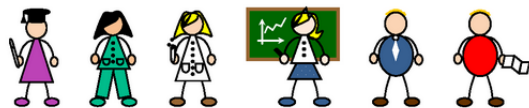


LOS NÚMEROS DEL ÉBOLA



4ª Edición del Concurso

Diviértete con la Estadística





**ALUMNAS DE 1º BACHILLERATO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO
IES VIRGEN DE SOTERRAÑO
BARCARROTA**

ALUMNAS

Aurora Campos Díaz

Patricia Flores Padilla

Gema García Megías

Inés Pluma Jaramago

María Sayago Pina

TUTORA

Raquel Muñoz Vara

AGRADECIMIENTOS

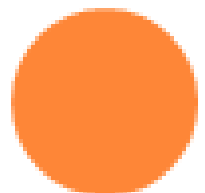
Carmen Espejo Ibáñez (profesora de Ciencias para el Mundo Contemporáneo)

Mª del Mar Mota Medina (profesora de Matemáticas)



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBJETIVOS.....	4
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
4. PARTES DEL ESTUDIO	9
5. ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE LA ENFERMEDAD: EL ÉBOLA.....	10
6. EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO SOBRE EL ÉBOLA	31
7. CONCLUSIONES	57
8. LIMITACIONES	59
9. BIBLIOGRAFÍA.....	59



1. INTRODUCCIÓN

Dado que somos alumnas de Matemáticas I y Ciencias para el Mundo Contemporáneo, decidimos aplicar nuestros conocimientos en la realización de un estudio estadístico sobre una enfermedad que hizo sonar las alarmas de todo el mundo hace unos meses, **EL ÉBOLA**.

¿Quién no conoce la palabra **Ébola**? Desde que apareció el primer caso de Ébola en España, a principios de Octubre de 2014, hemos oído de todo sobre esta enfermedad, bien en televisión, radio o en redes sociales.

Sin embargo, muchas veces se han realizado afirmaciones que no son correctas y además se ha creado una alarma social sin base científica.



SOCIEDAD

El primer caso de ébola en España: Los trece errores del caso Teresa Romero

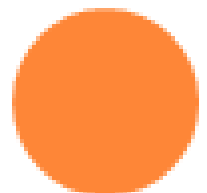
Sanidad culpa a Teresa del contagio, pero la Administración fue lenta, ineficaz y opaca

SARA CARREIRA

redacción / la voz 10 de octubre de 2014 10:55

★★★★★ 68 votos

Por lo tanto, hemos considerado la necesidad de realizar un estudio que nos sirviera para aclarar dudas, conocer en profundidad esta enfermedad y sus consecuencias, además de determinar el grado de conocimiento de los alumnos del IES Virgen de Soterraño (Barcarrota) sobre el Ébola.



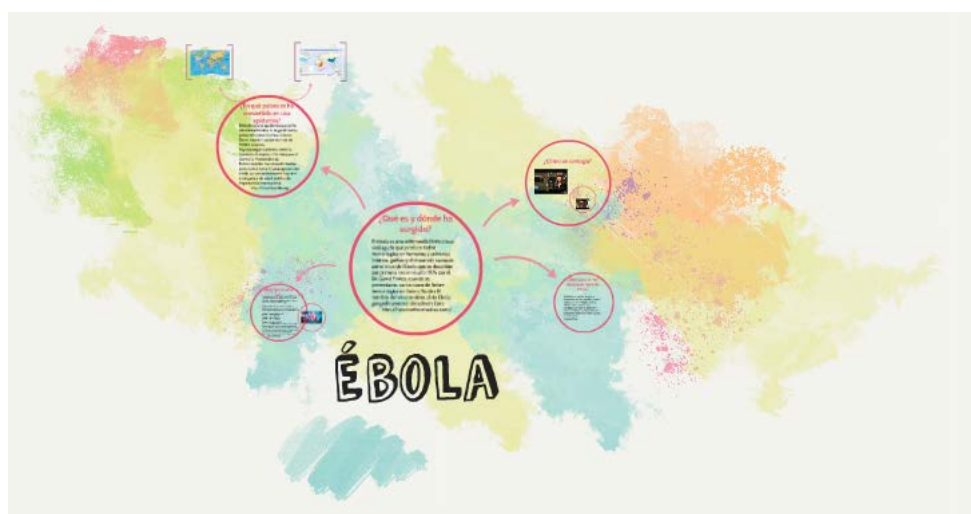
2. OBJETIVOS

1. Estudiar la enfermedad del ébola desde un punto de vista científico.
2. Realizar un estudio estadístico descriptivo de dicha enfermedad.
3. Determinar el grado de información de los jóvenes del IES Virgen de Soterraño sobre el Ébola mediante la realización de una encuesta y posterior análisis para extraer conclusiones de la población.
4. Mejorar nuestra formación estadística.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿QUÉ ES EL ÉBOLA?

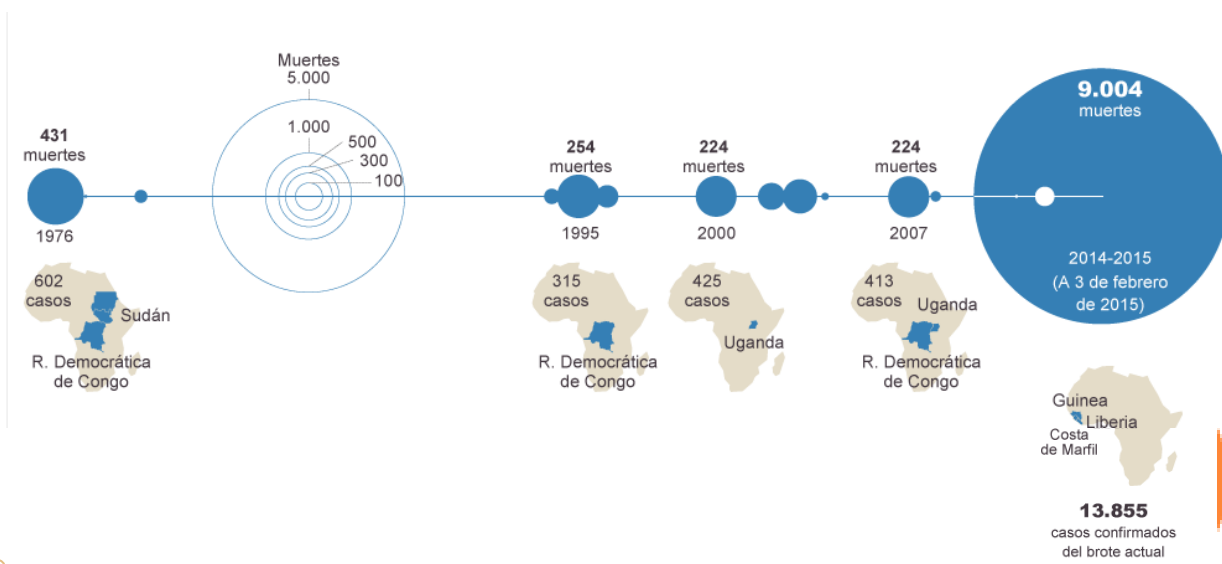
Para determinar qué es el Ébola y sus características, elaboramos una presentación en Prezi con la información que recopilamos en diversos medios (Internet, libros, medios de comunicación) junto con la aportada por la profesora Carmen Espejo Ibáñez en la asignatura de Ciencia para el Mundo Contemporáneo. Se puede ver la presentación haciendo clic en la imagen.



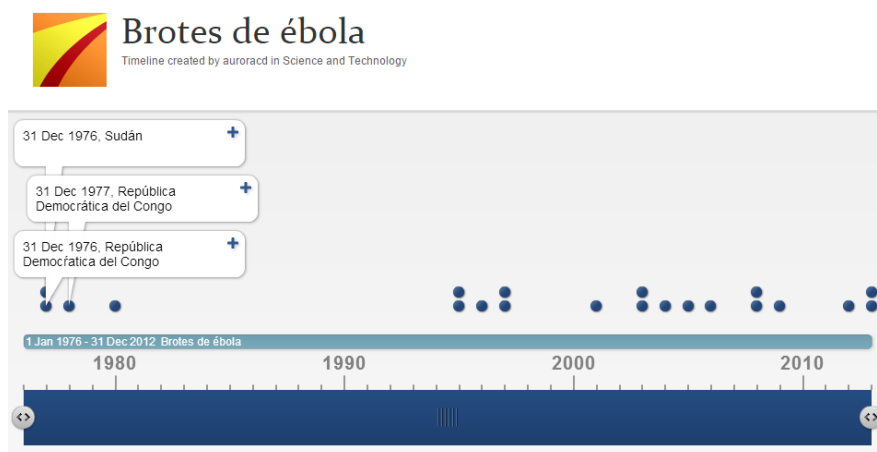
DATOS A DESTACAR

- _ Es una enfermedad infecciosa viral aguda que provoca hemorragias en humanos y primates.
- _ El nombre del virus se debe al río Ébola en Zaire donde apareció por primera vez en 1976.
- _ Infección que se caracteriza por una alta tasa de mortalidad, entre 50% y 95% de los afectados.
- _ Se ha convertido en epidemia en países de África Central y Occidental.
- _ El virus es transmitido al ser humano por animales salvajes y se propaga en poblaciones humanas por contacto directo (a través de las membranas mucosas o de soluciones de continuidad de la piel) con órganos, sangre, secreciones, u otros líquidos corporales de personas infectadas, o por contacto indirecto con materiales contaminados por dichos líquidos.
- _ Se suele caracterizar por la aparición súbita de fiebre, debilidad intensa y dolores musculares, de cabeza y de garganta, lo cual va seguido de vómitos, diarrea, erupciones cutáneas, disfunción renal y hepática y, en algunos casos, hemorragias internas y externas.
- _ Los pacientes son contagiosos mientras el virus esté presente en la sangre y las secreciones. El periodo de incubación (intervalo desde la infección hasta la aparición de los síntomas) oscila entre 2 y 21 días.

CRONOLOGÍA DE LOS PRINCIPALES BROTES DEL ÉBOLA HASTA EL AÑO 2015 (TABLA EXTRAÍDA DEL PERIÓDICO EL PAÍS. 10 FEB 2015)



Hemos estudiado los principales brotes de ébola desde 1976 hasta el actual. El primer brote tuvo lugar en Diciembre de 1976 en la R. Democrática del Congo con una letalidad del 88% (318 casos, 280 muertes). Desde entonces, han tenido lugar diversos brotes, los cuales hemos recopilado en una línea de tiempo, hecha con la herramienta online TIMETOAST, a la que se puede acceder haciendo clic en la imagen:



Y hemos comprobado que lo que hace destacable este último brote es **su dimensión con 23934 casos y 9792 muertes** hasta la fecha de 4 de Marzo de 2015 y que es la primera vez que se producen casos fuera de África, con el consiguiente seguimiento por parte de los medios de comunicación.

Como introducción al problema, hemos hecho una línea del tiempo recopilando las noticias más destacadas de este último brote. La línea del tiempo puede verse en modo interactivo en el siguiente enlace:

<http://www.timetoast.com/timelines/1055108>

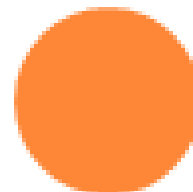


Casos de ébola



- 22nd Mar, 2014
Un brote de Ébola mata a 59 personas en Guinea 
- 8th Apr, 2014
La OMS solo confirma casos de ébola en Guinea y Liberia 
- 21st Apr, 2014
La OMS admite que reaccionó tarde y mal frente al ébola 
- 22nd Apr, 2014
España activa la alerta contra el ébola tras la llegada de una patera 
- 26th May, 2014
El Ébola llega a Sierra Leona 
- 25th Jun, 2014
El ébola llega a Nigeria 
- 26th Jun, 2014
La OMS reclama "medidas drásticas" para combatir el ébola 
- 5th Aug, 2014

- El religioso español Miguel Pajares está infectado con el virus de ébola 
- 12th Aug, 2014
La OMS autoriza el uso de fármacos experimentales para el ébola 
- 13th Aug, 2014
Un niño de dos años, el 'paciente cero' del actual brote de ébola 
- 29th Aug, 2014
Senegal confirma su primer caso de ébola 
- 19th Sep, 2014
La ONU crea una misión especial para luchar contra el ébola 
- 7th Oct, 2014
Una sanitaria de Madrid, primer contagio por ébola fuera de África 
- 12th Oct, 2014
Primer caso de contagio de ébola en EE UU: una sanitaria que atendió al presbiteriano fallecido 





4. PARTES DEL ESTUDIO

Nuestro estudio sobre el Ébola consta de dos partes centrales ya que queríamos analizar diferentes aspectos relacionados con la enfermedad.

- I. **Estudio epidemiológico** de la enfermedad.
- II. Evaluación del **nivel de conocimiento** que tienen los alumnos del IES Virgen de Soterraño (Barcarrota) sobre el Ébola.

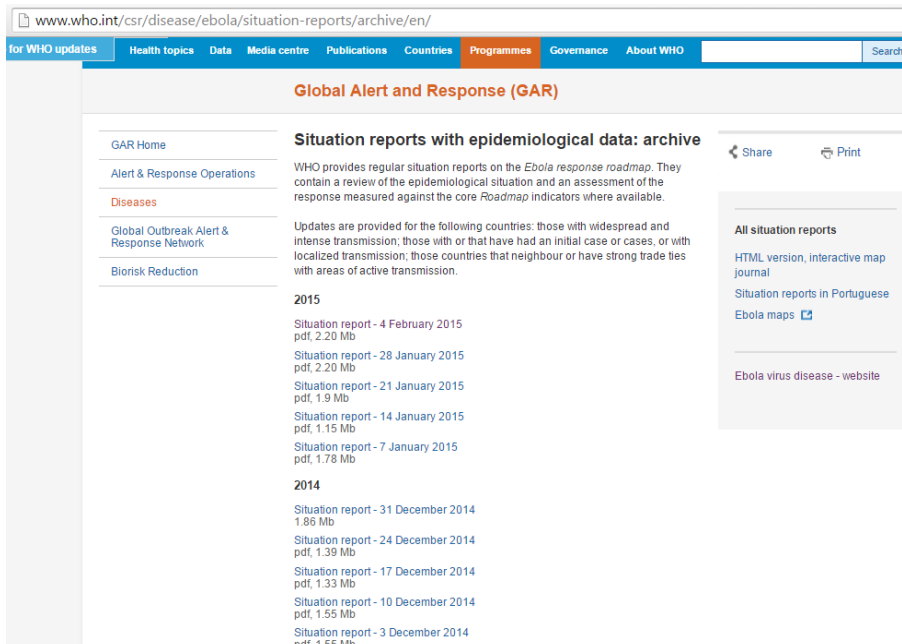
5. ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE LA ENFERMEDAD: EL ÉBOLA

Los **estudios epidemiológicos** son el conjunto de actividades intelectuales y experimentales realizadas de modo sistemático con el objeto de generar conocimientos que permitan **establecer las causas de la enfermedad y la influencia de éstas sobre la propagación** de la misma.

Por lo tanto, con los datos obtenidos vamos a realizar un **estudio descriptivo** que incluya **diferentes características de la enfermedad** como la frecuencia de su distribución en grupos de población específicos, los aspectos del/los factores de riesgo, la determinación de los efectos y la población en riesgo.

OBTENCIÓN DE LOS DATOS

Los datos se han obtenido de la web Google Data, de la página oficial de OMS (Organización Mundial de la Salud) y de distintos Ministerios de Salud de los países más afectados, además de diversos reportajes de los periódicos EL MUNDO y 20 MINUTOS.



The screenshot shows the WHO Global Alert and Response (GAR) website. The main heading is "Global Alert and Response (GAR)". Below it, there is a section titled "Situation reports with epidemiological data: archive". This section provides a description of the reports and lists several reports from 2015 and 2014, including their dates and file sizes. For example, in 2015, there are reports from February 4, January 28, January 21, January 14, and January 7. In 2014, there are reports from December 31, 24, 17, 10, and 3.

Nos pusimos en contacto con Médicos sin Fronteras para solicitarles datos pero no nos respondieron.

Finalmente, hemos conseguido datos del número de casos y muertes por Ébola en total y en los tres países más afectados desde el 5 de septiembre de 2014 al 4 de marzo de 2015.

También, hemos obtenido una muestra de 1294 casos de ébola clasificados por edad, sexo y país.

Y por último, el nº de casos y muertes entre el personal sanitario que atiende a los enfermos de ébola.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

_ Se ha realizado un estudio descriptivo de la enfermedad, calculando la tasa de letalidad del ébola y mostrando gráficamente la evolución de la enfermedad globalmente y en los países más afectados por semanas.

_ Estudio de cómo afecta la enfermedad según sexo y edad en la muestra de 1294 casos de ébola de tres países: Guinea, Sierra Leona y Liberia.

_ Cálculo de la tasa de la letalidad entre los trabajadores sanitarios y comparación con la tasa de letalidad del resto de la población.

5.1. TASA DE LETALIDAD DEL ÉBOLA 2014

Primero, vamos a aclarar que nuestro estudio se centra en tres países, Guinea, Liberia y Sierra Leona ya que han sido los países con mayor número de casos. Respecto a países fuera de África, sólo ha habido casos en EEUU (4 casos, 1 muerto), Reino Unido (1 caso, 0 muertos) y España (1 caso, 0 muertos).

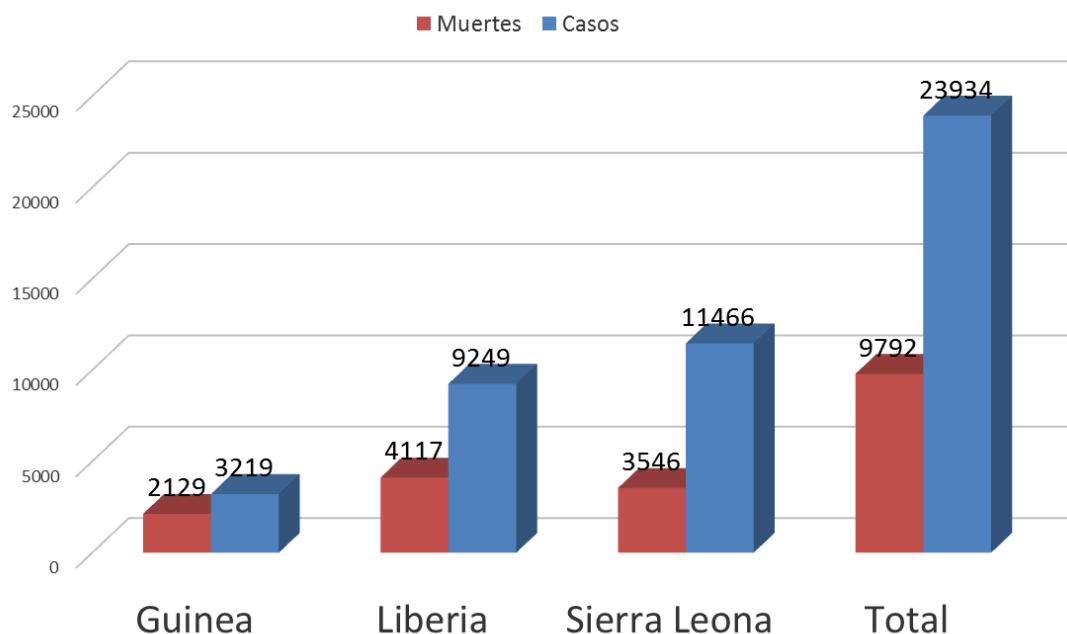
Aclarado esto, lo primero que hicimos fue recopilar el nº de casos y muertes del Ébola desde el 5 de septiembre de 2014 hasta el 4 de marzo de 2015, ya que son los datos de los que disponíamos y realizamos los correspondientes gráficos.

Además, se calculó la letalidad del ébola en cada país para comprobar la gravedad de la enfermedad.

La **tasa de letalidad** se define como la proporción de personas que mueren por una enfermedad entre los afectados por la misma.

País	Casos	Muertes	Letalidad
Guinea	3219	2129	66,14%
Liberia	9249	4117	44,51%
Sierra Leona	11466	3546	30,93%
Total	23934	9792	40,91%

Nº DE CASOS Y MUERTES POR ÉBOLA
Frecuencias acumuladas a 4 de Marzo de 2015



La tasa de letalidad **varía mucho** en los diferentes países analizados, en Guinea alcanza el 66,14% mientras que en Sierra Leona es de 30,93%, y en Liberia es del 44,51%.

Por otro lado, la **tasa de letalidad mundial de la epidemia actual es de 40,91%**, aunque en brotes anteriores ha variado del 25 al 90%.

Hemos meditado sobre las posibles diferencias que pueden existir en los sistemas sanitarios en estos países y que justifiquen tasas de letalidad tan dispares.

	GASTOS SANITARIO (dólares PER CAPITA)	MÉDICOS (POR CADA 10.000 HABITANTES)	ENFERMEROS (POR CADA 10.000 HABITANTES)
SIERRA LEONA	32	< 0,5	2
LIBERIA	39	< 0,5	< 0,5
GUINEA	62	1	< 0,5

Según los datos de la OMS, los gastos sanitarios per cápita son muy bajos, sobre todo si los comparamos con España (1309 € por persona) y de ahí que carezcan de recursos para poder afrontar una enfermedad tan infecciosa y grave.

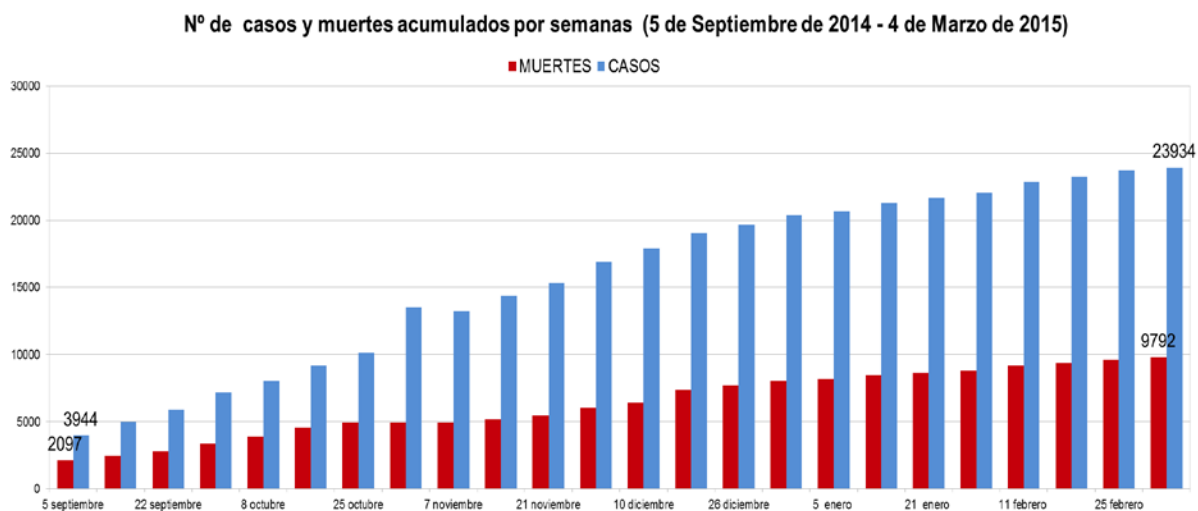
Sin embargo es curioso comprobar que Guinea, el país con mayor tasa de letalidad, 66%, es el país con mayor gasto sanitario, 62\$ per cápita, casi el doble de presupuesto que Sierra Leona, que a su vez tiene la menor tasa de letalidad, 31%.

Necesitaríamos tener más datos para estudiar el porqué de esta situación.

5.2. EVOLUCIÓN GLOBAL DEL ÉBOLA 2014

Hecho esto, recopilamos los datos acumulados por semana para observar así la evolución del Ébola, en global, calculando la variación de casos y la tasa de letalidad por semana.

EVOLUCIÓN GLOBAL DEL ÉBOLA BROTE EPIDÉMICO 2014

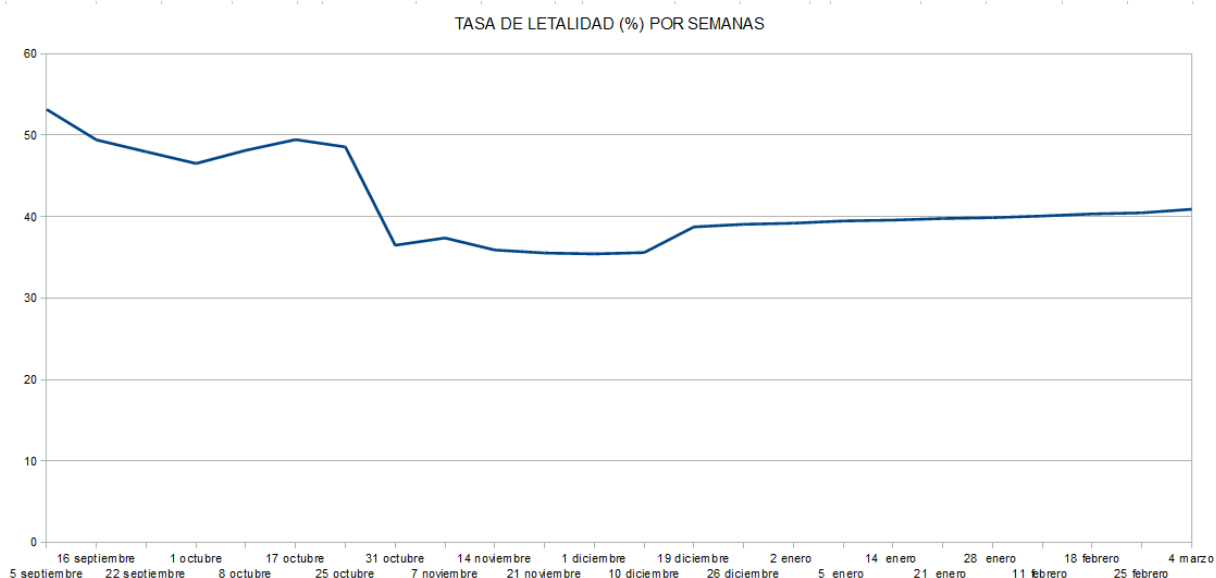


Se observa en el diagrama de barras que tanto el número de nuevos casos como el número de muertes **aumenta a lo largo de las semanas**.

Aunque se observa una **anomalía**, a finales de octubre y principios de noviembre, el número de casos y muertes acumulados disminuye de una semana a otra.

Este hecho sorprende pero viendo los datos hemos comprobado que en el número de casos recopilados se incluyen los casos probables, sospechosos y confirmados, por lo que, los casos probables y sospechosos pueden no confirmarse y esto hace que disminuya el nº de casos de ébola.

La misma explicación sirve para el nº de muertes.



La **tasa de letalidad empieza siendo elevada** y durante las primeras semanas (entre el 5 de septiembre y el 19 de diciembre) experimenta fluctuaciones para ir **descendiendo hasta aproximadamente el 40%** que se alcanza en diciembre y en torno al cual se estabiliza.

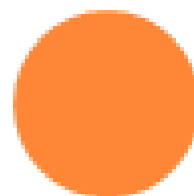


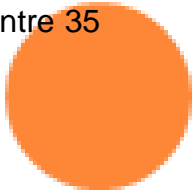
TABLA DE LA EVOLUCIÓN GLOBAL DEL ÉBOLA 2014

Total	CASOS	MUERTES	Variación (%) de casos respecto semana anterior	TASA DE LETALIDAD
5 septiembre	3944	2097		53
16 septiembre	4963	2453	26	49
22 septiembre	5843	2803	18	48
1 octubre	7157	3330	22	47
8 octubre	8011	3857	12	48
17 octubre	9191	4546	15	49
25 octubre	10114	4912	10	49
31 octubre	13540	4941	34	36
7 noviembre	13241	4950	-2	37
14 noviembre	14383	5165	9	36
21 noviembre	15319	5444	7	36
1 diciembre	16899	5987	10	35
10 diciembre	17908	6373	6	36
19 diciembre	19032	7373	6	39
26 diciembre	19695	7693	3	39
2 enero	20381	7989	3	39
5 enero	20656	8153	1	39
14 enero	21261	8414	3	40
21 enero	21689	8626	2	40
28 enero	22057	8795	2	40
11 febrero	22859	9162	4	40
18 febrero	23218	9365	2	40
25 febrero	23694	9589	2	40
4 marzo	23934	9792	1	41

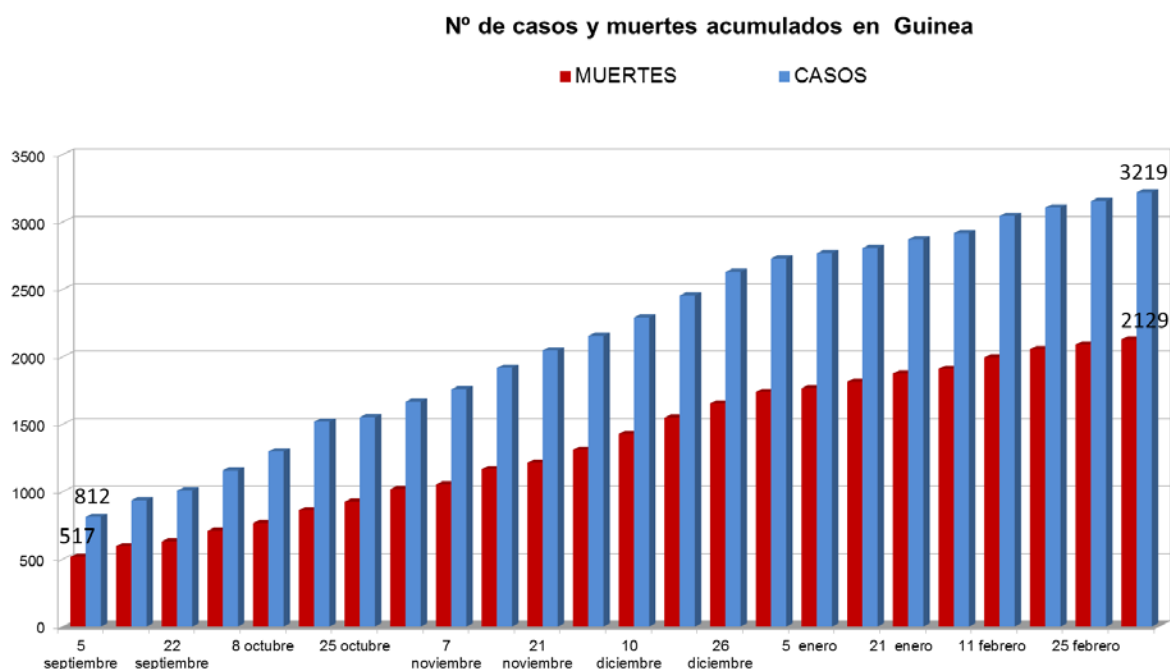
Como podemos observar en la tabla anterior, tenemos el número de casos y muertes por semanas desde Septiembre de 2014 hasta Marzo de 2015. Vienen dadas por frecuencia acumulada y entre estas fechas hay un total de 23.934 casos y 9.792 muertes.

Además, muestra el porcentaje de variación de casos con respecto a la semana anterior, que es mayor en septiembre y octubre y tiene una gran bajada en noviembre, a partir del cual continúan manteniéndose bajos. Aunque hay que destacar un repunte de la enfermedad a finales de octubre con un 34% más de casos que la semana anterior.

Por último, la tabla también refleja los casos de letalidad, que se sitúa entre 35 y 50 en todo el periodo de tiempo.



5.3. EVOLUCIÓN DEL ÉBOLA 2014 POR PAÍSES AFECTADOS

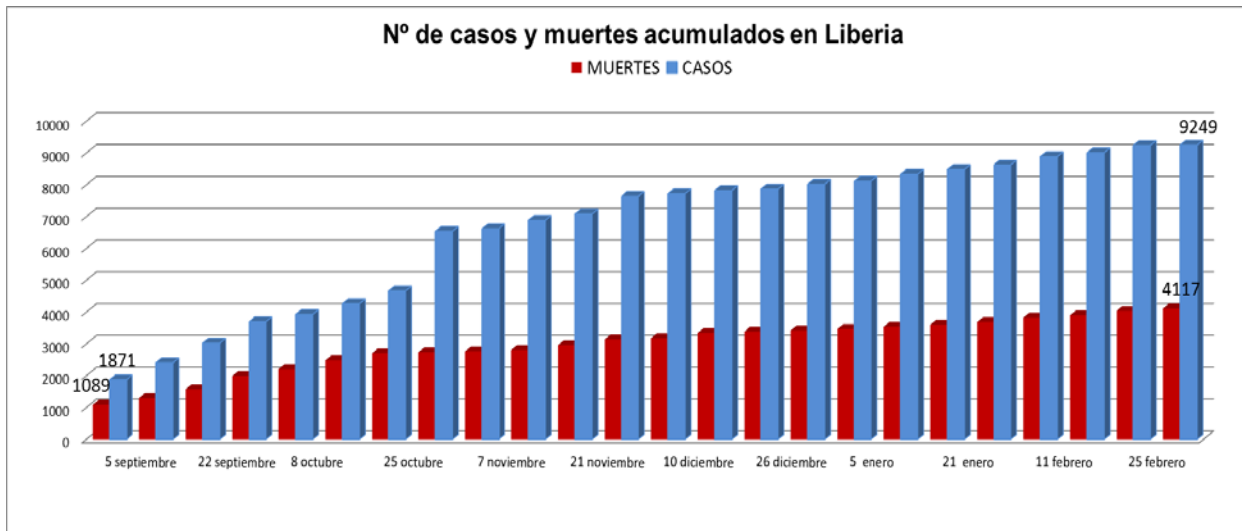


Esta gráfica muestra el número de casos y de muertes a causa del ébola en Guinea, desde septiembre hasta febrero de 2014/2015. Estos van aumentando conforme pasan los meses. En septiembre hay 517 casos, mientras que a finales de febrero hay 2.129. Fijándonos en el número de casos, en septiembre hay registrados 812, mientras que en febrero hay 3.219. Tanto el **nº de casos como el nº de muertes se han cuadruplicado en ese periodo.**

El número de casos aumenta muy rápido en las primeras semanas de estudio, sobre todo en Septiembre (en torno al 15% de variación de casos respecto de la semana anterior) y luego se va estabilizando.

Recordamos que **Guinea es el país con la tasa de letalidad más alta (66%).**



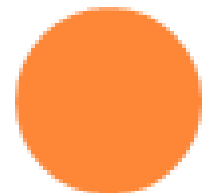


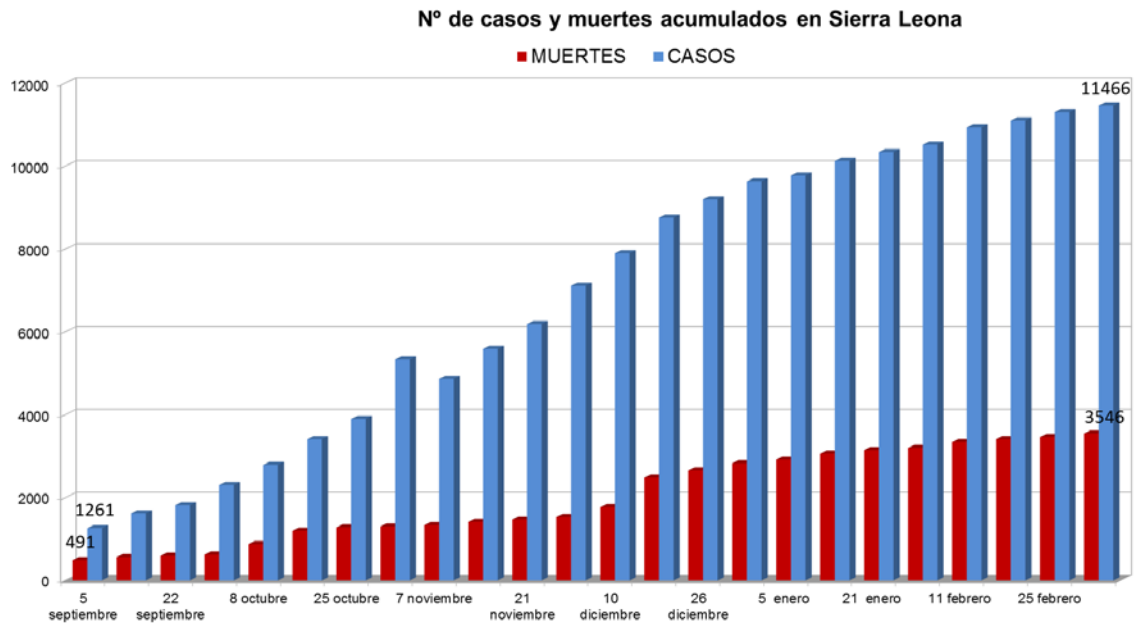
En la gráfica anterior vienen dados los casos y las muertes por ébola en Liberia desde septiembre hasta febrero de 2014/2015. También van en aumento, aunque en las últimas fechas hay algunos datos que se han perdido por no estar registrados.

El número de muertes en septiembre fue de 1089, mientras que en febrero del año siguiente es de 4117.

Con respecto al número de casos, en septiembre se dan 1871, llegando en febrero hasta 9249.

En ambos casos, prácticamente **se han cuadruplicado las cifras**. Sin embargo, la **tasa de letalidad en Liberia** es más baja que en Guinea, un **44%**.





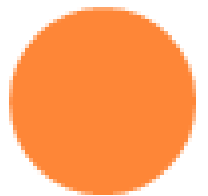
Esta gráfica refleja el número de casos y muertes en Sierra Leona entre septiembre de 2014 y febrero del siguiente año.

Como se ha comentado antes, la gráfica presenta una anomalía. Por ejemplo, el 7 de noviembre, el número de casos acumulados desciende bruscamente.

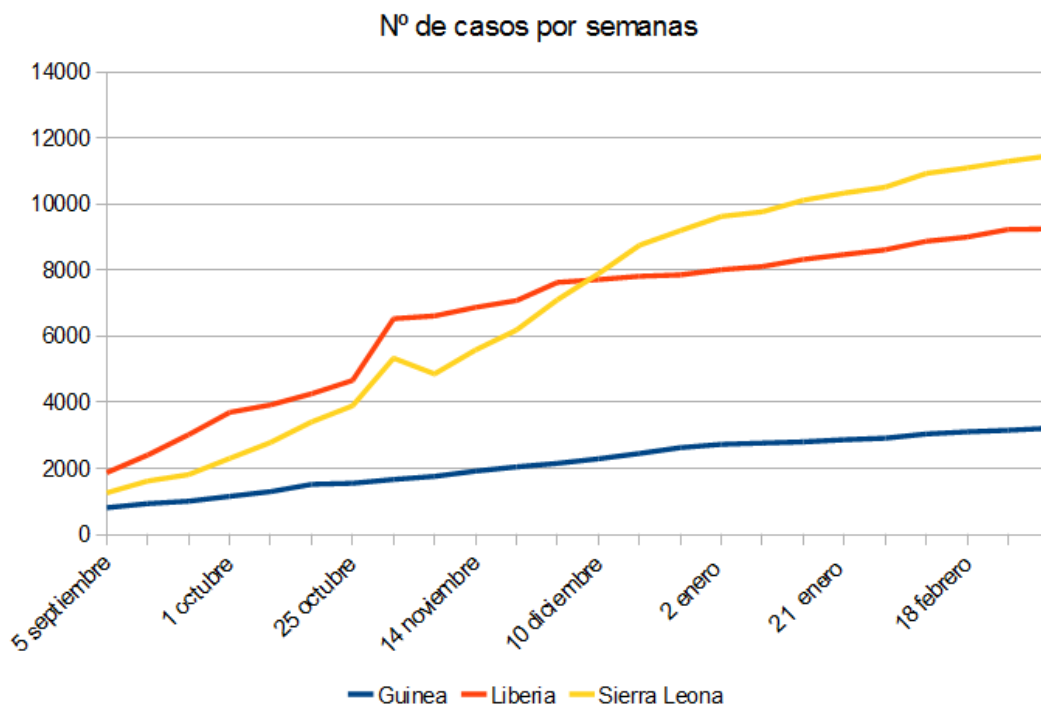
Esto se debe a que se contabilizan los casos probables, confirmados y sospechosos y cuando se descartan alguno de ellos, hace que el nº de casos acumulados baje.

Se aprecia que la enfermedad se transmite exponencialmente pero luego se estabiliza con el tiempo.

Además, comprobamos que aunque **este país es el que ha sufrido mayor número de casos de ébola, 11466 casos, sin embargo, la letalidad es una de las más bajas, 31%.**



5.4. COMPARATIVA DE LA EVOLUCIÓN DEL ÉBOLA 2014 ENTRE LOS PAÍSES MÁS AFECTADOS



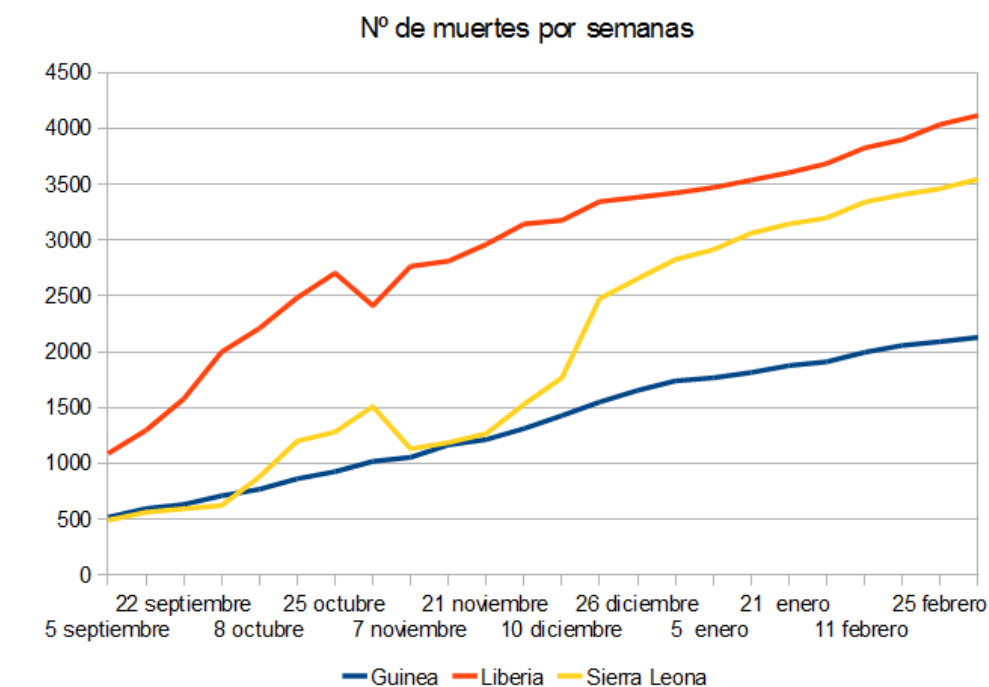
Como se observa en el gráfico, el **aumento de los casos en Guinea se produce de forma más gradual**. Quizás las medidas de control de la epidemia aplicadas en Guinea como los toques de queda y cierres de colegios han resultado más eficaces.

En cambio, en Liberia y Sierra Leona en los primeros meses se produce un gran aumento de casos, especialmente entre Octubre y Noviembre cuando se aprecia un notable incremento.

Posteriormente, en Liberia, el contagio se estabiliza y los casos van aumentando más gradualmente.

Mientras que en Sierra Leona, el número de casos sigue subiendo y no es hasta finales de Enero cuando llega a estancarse.

Las gráficas de Liberia y Sierra Leona muestran el comportamiento típico de una epidemia. Al principio, un crecimiento casi exponencial (la variación de casos respecto a la semana anterior es de un 25 % en las primeras semanas) y luego, cuando la epidemia se llega más o menos a controlar, el número de casos disminuye y de ahí, que los casos acumulados se estabilicen.



En el caso de las muertes, como se observa en la gráfica, **en Guinea van aumentando de forma gradual**, sin picos con un mayor número, pero intensamente (dado que la letalidad en este país es muy elevada).

Sierra Leona tiene una evolución bastante irregular, durante el primer mes se produce un aumento muy lento para pasar a un **gran incremento en octubre** y sobre todo, a partir de diciembre vuelve a aumentar con intensidad, durante este mes especialmente. En los picos que vemos en la gráfica, la variación del nº de muertes respecto a la semana anterior ha sido de casi un 40%.

En **Liberia**, el **nº de muertes aumentó muchísimo durante los primeros meses** pero afortunadamente, a finales de noviembre, se llega a controlar y la variación de una semana a otra es del 2 %.



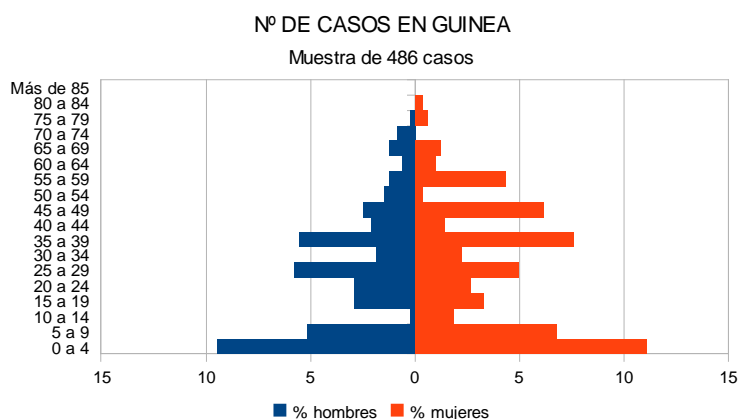
5.5. ESTUDIO POR SEXO Y EDAD DE UNA MUESTRA DE 1294 CASOS DE ÉBOLA DE LOS PAÍSES MÁS AFECTADOS.

Hemos conseguido una muestra de 1294 casos de ébola en la que se indica el sexo, la edad de los pacientes y el país de procedencia.

Lo primero que hemos hecho ha sido agrupar en intervalos y construir unas pirámides de población por países para extraer conclusiones sobre cómo afecta la enfermedad por edades y sexo.

GUINEA

Edad	Hombre	Mujer	Total
0 a 4	46	54	100
5 a 9	25	33	58
10 a 14	1	9	10
15 a 19	14	16	30
20 a 24	14	13	27
25 a 29	28	24	52
30 a 34	9	11	20
35 a 39	27	37	64
40 a 44	10	7	17
45 a 49	12	30	42
50 a 54	7	2	9
55 a 59	6	21	27
60 a 64	3	5	8
65 a 69	6	6	12
70 a 74	4	0	4
75 a 79	1	3	4
80 a 84	0	2	2
Más de 85	0	0	0
Total	213	273	486



En primer lugar, podemos observar tanto en esta gráfica como en las dos siguientes, que la enfermedad **afecta con mayor intensidad a los más jóvenes**, (20% de las personas infectadas tiene entre 0 y 4 años).

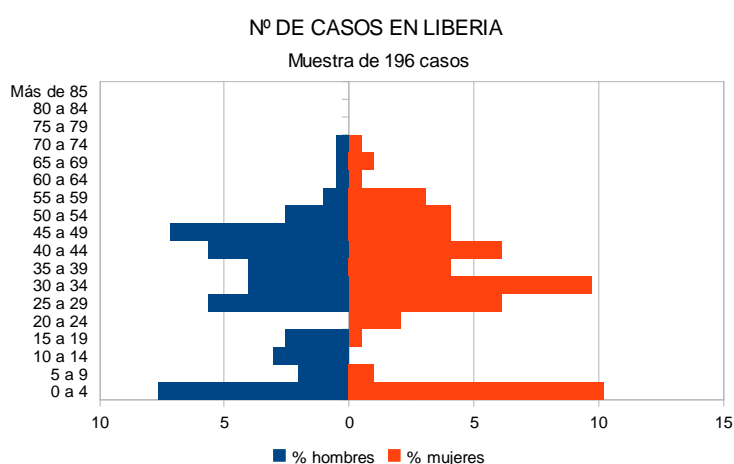
Esto es debido, posiblemente, a que las defensas de los niños todavía no están desarrolladas y preparadas para este tipo de brotes.

Por otro lado, vemos que apenas hay muertes más allá de los 75 años, dato que puede relacionarse con la baja esperanza de vida de estos países.

Además, es una enfermedad que ha afectado más a las mujeres (56%) que a los hombres (44%). Sobre todo entre las mujeres de 35 a 39 años (que representan casi un 8% de los infectados).

LIBERIA

Edad	Hombre	Mujer	Total
0 a 4	15	20	35
5 a 9	4	2	6
10 a 14	6	0	6
15 a 19	5	1	6
20 a 24	0	4	4
25 a 29	11	12	23
30 a 34	8	19	27
35 a 39	8	8	16
40 a 44	11	12	23
45 a 49	14	8	22
50 a 54	5	8	13
55 a 59	2	6	8
60 a 64	1	1	2
65 a 69	1	2	3
70 a 74	1	1	2
75 a 79	0	0	0
80 a 84	0	0	0
Más de 85	0	0	0
Total	92	104	196



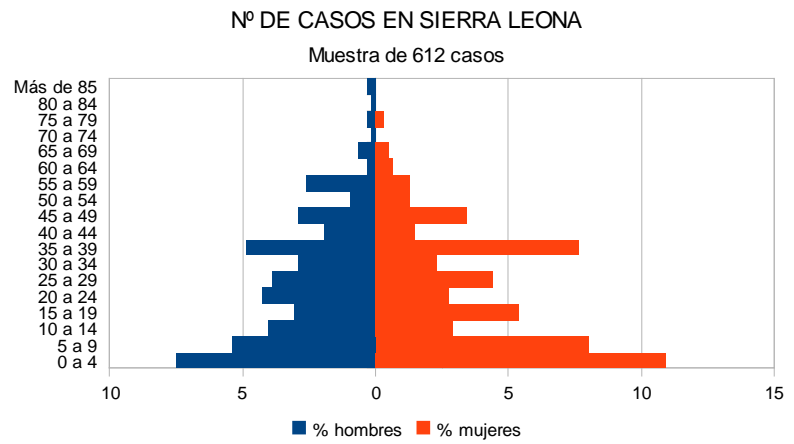
En este gráfico sorprende, sin duda, que no haya habido casos entre los jóvenes varones de 20 a 24 años de edad, al igual que tampoco las ha habido entre las jóvenes de entre 10 y 14 años.

Aunque no podemos extraer conclusiones de este hecho porque la muestra a la que hemos tenido acceso es muy pequeña en comparación con los 9249 casos que ha habido en Liberia.

Lo que sí se aprecia como antes que el **18% de los afectados tiene entre 0 y 4 años** y que el **porcentaje de mujeres que han sufrido la enfermedad (53%) es superior al de los hombres.**

SIERRA LEONA

Edad	Hombre	Mujer	Total
0 a 4	46	67	113
5 a 9	33	49	82
10 a 14	25	18	43
15 a 19	19	33	52
20 a 24	26	17	43
25 a 29	24	27	51
30 a 34	18	14	32
35 a 39	30	47	77
40 a 44	12	9	21
45 a 49	18	21	39
50 a 54	6	8	14
55 a 59	16	8	24
60 a 64	2	4	6
65 a 69	4	3	7
70 a 74	1	0	1
75 a 79	2	2	4
80 a 84	1	0	1
Más de 85	2	0	2
Total	285	327	612

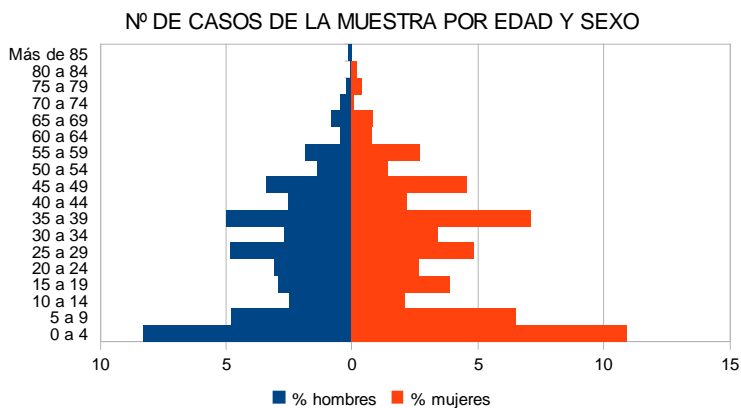


En Sierra Leona, la **enfermedad se ha repartido más** entre los distintos rangos de edad, aunque siguen siendo los menores de 9 años los más afectados, acumulando el 32% de casos.

Y también, los adultos de 35 a 39 años afectados representan el 13 % de los casos.

ESTUDIO GLOBAL DE LA POBLACIÓN AFECTADA POR ÉBOLA POR EDAD Y SEXO

Edad	Hombre	Mujer	Total
0 a 4	107	141	248
5 a 9	62	84	146
10 a 14	32	27	59
15 a 19	38	50	88
20 a 24	40	34	74
25 a 29	63	63	126
30 a 34	35	44	79
35 a 39	65	92	157
40 a 44	33	28	61
45 a 49	44	59	103
50 a 54	18	18	36
55 a 59	24	35	59
60 a 64	6	10	16
65 a 69	11	11	22
70 a 74	6	1	7
75 a 79	3	5	8
80 a 84	1	2	3
Más de 85	2	0	2
	590	704	1294



En general, conforme al estudio que hemos hecho de la muestra, la enfermedad **no se reparte equitativamente entre hombres y mujeres**. Entre los afectados, un **54% son mujeres frente a un 46% son hombres**. Por desgracia, no disponemos de datos suficientes para seguir indagando en esta cuestión.

Por otra parte, llama la atención el elevado porcentaje de mujeres entre 35 y 39 años que han sufrido la enfermedad (7%). Pensamos que este hecho puede deberse a que las mujeres son las que se suelen encargar del cuidado de los enfermos.

También se puede observar que la **población infantil**, entre 0 y 4 años en todos los países constituye uno de los sectores poblacionales **más afectados**, representando el 19% de los afectados, quizá debido a que pasan todo su tiempo en el entorno familiar en contacto con los enfermos.

Entre las niñas de 5 a 9 años parece observarse también mayor incidencia que entre los niños, ¿podría deberse a que permanecen en casa junto a los enfermos en lugar de encontrarse escolarizadas?

Necesitaríamos más datos socioculturales y económicos para determinar las causas de estos resultados.

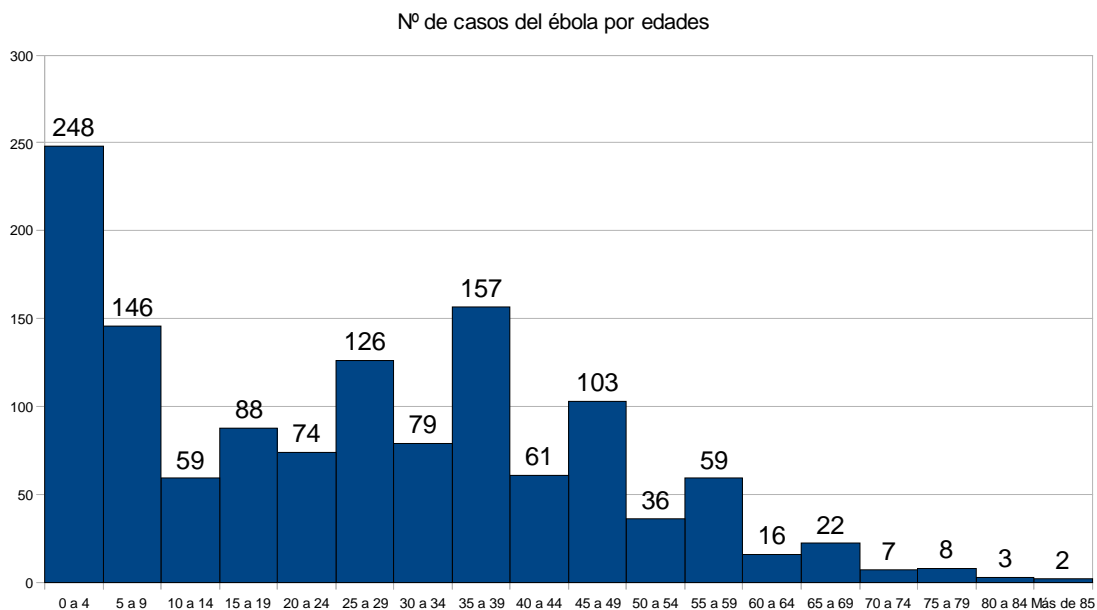
A continuación, vamos a seguir profundizando en el estudio de la muestra y vamos a analizar la **variable edad** de las personas infectadas utilizando para ello el programa estadístico R.

Gracias a este programa, podemos calcular los parámetros estadísticos más relevantes de manera más rápida y distinguiendo además por grupos.

ESTUDIO DE LA VARIABLE EDAD ENTRE LOS CASOS DE ÉBOLA

Hemos realizado el histograma correspondiente y como hemos mencionado varias veces el nº de casos se concentra en edades inferiores a los 9 años.

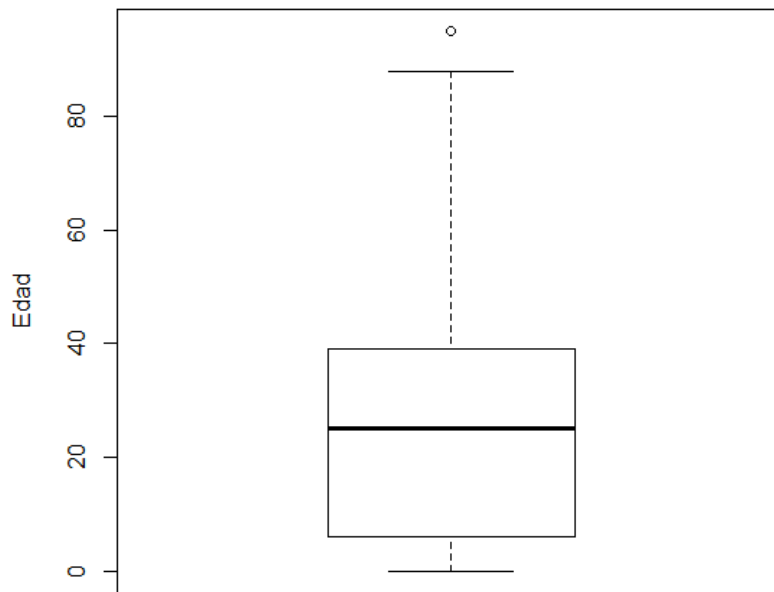
Aunque también destaca el rango de edad de 35 a 39 años, con el 12 % de casos.



Con el programa R, hemos calculado la media y los cuartiles de la variable edad y realizado un diagrama de caja:

```
> numSummary(Datos[,"Edad"], statistics=c("mean", "sd", "IQR", "c
  mean      sd IQR 0% 25% 50% 75% 100%   n
  26.01082 19.22199 33 0   6  25  39   95 1294
```





La **edad media es 26 años** mientras que **la edad mediana es 25 años**, es decir, que el 50% de la población que ha sufrido la enfermedad tiene menos de 25 años.

El **tercer cuartil es 39 años**, por lo tanto, el 75% de los casos de ébola tienen menos de 39 años. Es una enfermedad que afecta a la gente joven.

El rango intercuartílico, la diferencia entre el tercer cuartil y el primero es de 33, lo que significa que el 50% de la población afectada está comprendida en 33 años.

El **primer cuartil es 6 años**, lo que indica que el 25% de los casos de ébola corresponden a niños.

También se aprecia, que la parte inferior de la caja es mayor que la superior, luego, las edades de personas enfermas comprendidas entre el 25% y el 50% de la población están más dispersas que entre el 50% y el 75%.

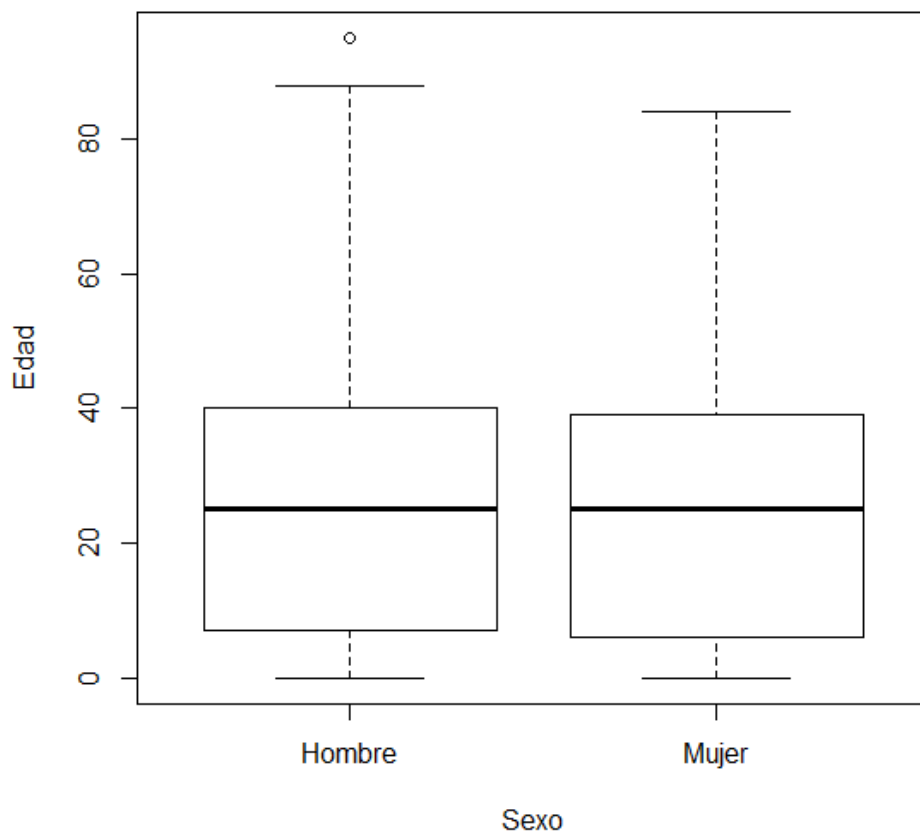
El bigote de la izquierda es mucho más corto que el de la derecha; por ello el 25% de los más jóvenes están más concentrados que el 25% de los mayores.

Y también, nos encontramos con un valor atípico, señalado por un círculo en el diagrama de caja.



Aprovechando las posibilidades de R, hemos hecho lo mismo pero estudiando ahora la variable edad por grupos: hombres y mujeres.

```
> numSummary(Datos[, "Edad"], groups=Datos$Sexo, statistics=
      mean      sd IQR 0% 25% 50% 75% 100% data:n
Hombre 26.43633 19.30329 33 0  7  25  40  95  589
Mujer  25.65532 19.16026 33 0  6  25  39  84  705
```



La distribución de la enfermedad por edades es muy similar entre hombres y mujeres, por ello el diagrama de cajas es muy parecido.

La edad mediana es la misma en ambos casos y los valores muestran prácticamente la misma variabilidad.

Una diferencia que podríamos indicar es que en los hombres se da un valor atípico, por encima del límite superior.

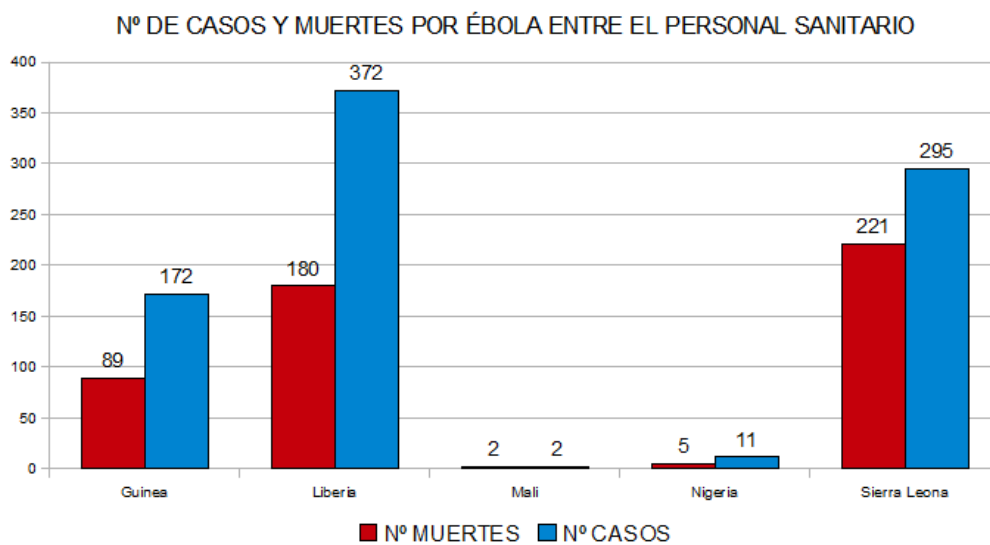


5.6. ESTUDIO DEL ÉBOLA ENTRE EL PERSONAL SANITARIO.

Según afirman desde Médicos sin Fronteras, el ébola es una enfermedad que afecta especialmente a quienes cuidan a los enfermos y por ello, la tasa de letalidad es mayor entre el personal sanitario.

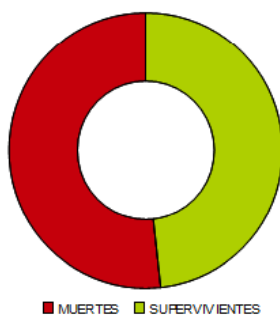
Con los datos que hemos conseguido hasta el 4 de Marzo de 2015, vamos a comprobar esta afirmación y estudiar la letalidad del ébola entre el personal sanitario por países.

	Nº MUERTES	Nº CASOS	LETALIDAD (%)
Guinea	89	172	51,74
Liberia	180	372	48,39
Mali	2	2	100
Nigeria	5	11	45,45
Sierra Leona	221	295	74,92
TOTAL	497	852	58,33



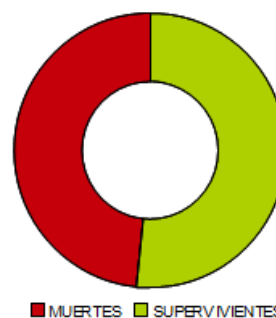
ÉBOLA ENTRE PERSONAL SANITARIO EN GUINEA

52% LETALIDAD

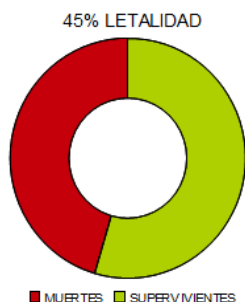


ÉBOLA ENTRE PERSONAL SANITARIO EN LIBERIA

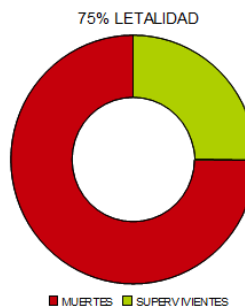
48% LETALIDAD



ÉBOLA ENTRE EL PERSONAL SANITARIO EN NIGERIA



ÉBOLA ENTRE EL PERSONAL SANITARIO EN SIERRA LEONA



Comparando la letalidad del ébola entre el personal sanitario con el resto de la población sacamos las siguientes conclusiones:

DATOS DE LA POBLACIÓN EN GENERAL

País	NºMuertes	NºCasos	Letalidad
Guinea	2129	3219	66,14%
Liberia	4117	9249	44,51%
Mali	6	8	75%
Nigeria	8	20	40%
Sierra Leona	3546	11466	30,93%
Total	9792	23934	40,91%

DATOS DEL PERSONAL SANITARIO

País	Nº Muertes	Nº Casos	Letalidad(%)
Guinea	89	172	51,74 %
Liberia	180	372	48,39 %
Mali	2	2	100 %
Nigeria	5	11	45,45 %
Sierra Leona	221	295	74,92 %
TOTAL	497	852	58,33 %

	GASTO SANITARIO (dólares PER CAPITA)	MÉDICOS (POR CADA 10.000 HABITANTES)	ENFERMEROS (POR CADA 10.000 HABITANTES)
SIERRA LEONA	32	< 0,5	2
LIBERIA	39	< 0,5	< 0,5
GUINEA	62	1	< 0,5

Como observamos en las tablas, existe un **mayor porcentaje de muertes entre el personal sanitario que entre la población general**. Esto se cumple

en todos los países a excepción de Guinea, donde el porcentaje de letalidad es superior en la población general (66,14%) que entre los sanitarios (51,74%).

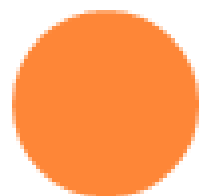
Sin embargo, en los otros países presentan una mortalidad superior entre el personal sanitario habiendo además, una diferencia de mínimo un 5%.

Uno de los países en el que el porcentaje de letalidad entre personal sanitario es mucho más alto que el del resto de la población es en Sierra Leona, quizá tenga alguna relación con el hecho de que es el país con menor gasto sanitario per cápita, lo cual puede influir en los recursos de los que dispone para protegerse este sector de población tan expuesto.

En términos generales, el porcentaje es mayor y esto puede deberse a que el personal sanitario está expuesto continuamente a esta enfermedad por el trato con los enfermos.

Además se añade que no tienen los medios necesarios para protegerse debido a los escasos recursos económicos de estos países y, por ello, son más susceptibles de contraer dicha enfermedad.

Podemos decir por lo tanto que se trata de una población de riesgo.



6. EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO SOBRE EL ÉBOLA

En esta parte del estudio queremos averiguar el **grado de información** que poseen realmente los alumnos y alumnas del instituto.

Después de escuchar noticias sobre el ébola casi a diario, durante varios meses, nos preguntamos si la información recibida es correcta.

OBTENCIÓN DE LOS DATOS

Elaboramos una **encuesta con 7 cuestiones básicas** sobre la enfermedad y además, preguntamos la **percepción del encuestado** sobre el grado de información que poseía al respecto.

En la encuesta figuran distintos tipos de preguntas de tipo cuantitativo y cualitativo. Además, hemos incluido una pregunta de control, para comprobar el grado real de conocimiento sobre el ébola que poseía el encuestado.

La encuesta fue realizada con **Google Forms** y por lo tanto, era online. Esto nos facilitó el trabajo, ya que cuando la persona responde a la encuesta, automáticamente su respuesta queda registrada en una hoja de cálculo que sólo tuvimos que descargar para su posterior análisis. Se puede acceder a la encuesta desde este [enlace](#).

Realizamos la encuesta durante tres semanas, desde 24 de Noviembre hasta 12 de Diciembre de 2014.



The image shows a screenshot of a Google Form titled "Encuesta sobre el ébola". The form has a green and blue geometric pattern header. The text below the header reads: "Realizamos esta encuesta con el objetivo de recoger datos sobre el grado de información que tienen los alumnos del instituto Virgen del Soterraño de Barcarrota respecto a la enfermedad del ébola." Below this, there are two dropdown menus for "Curso" and "Sexo". The main body of the form contains four questions:

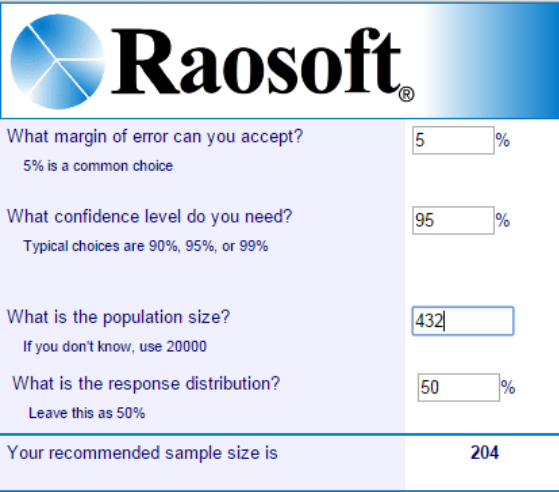
- 1.- ¿Qué tipo de microorganismo lo produce?
 Virus
 Hongo
 Bacteria
- 2.- ¿Puedes contagiarte sólo por estar en la misma habitación con una persona infectada?
 Sí
 No
- 3.- ¿Por qué medios se transmite esta enfermedad?
 Por el aire
 Por contacto con fluidos corporales
- 4.- ¿Cuánto dura el periodo de incubación de la enfermedad?
Responde la respuesta con un número

SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Para seleccionar a las personas que realizarían la encuesta, realizamos un **muestreo aleatorio estratificado por ciclos de afijación proporcional**, ya que consideramos que el grado de información del que dispone un alumno de Bachillerato es distinto a un alumno de 1º ciclo de ESO.

A continuación, teníamos que elegir el **tamaño de la muestra**, el cual, hemos averiguado mediante la web:

<http://www.raosoft.com/samplesize.html>



The screenshot shows the Raosoft sample size calculator interface. It features a blue header with the Raosoft logo and name. Below the header, there are four input fields with corresponding labels and instructions:

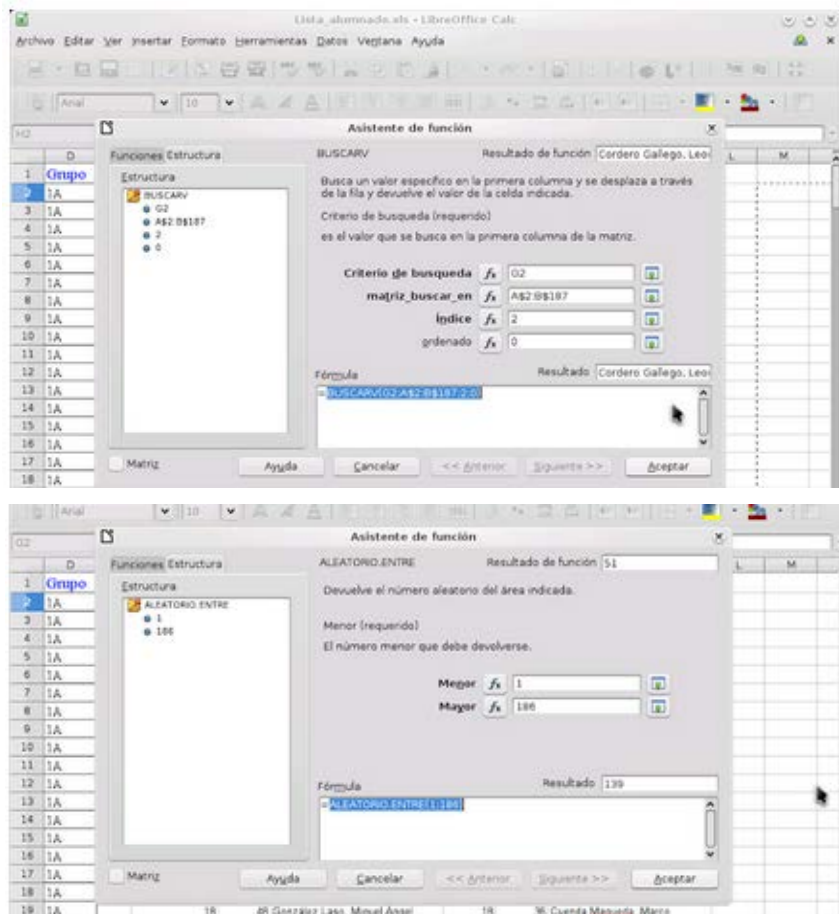
What margin of error can you accept? <small>5% is a common choice</small>	<input type="text" value="5"/> %
What confidence level do you need? <small>Typical choices are 90%, 95%, or 99%</small>	<input type="text" value="95"/> %
What is the population size? <small>If you don't know, use 20000</small>	<input type="text" value="432"/>
What is the response distribution? <small>Leave this as 50%</small>	<input type="text" value="50"/> %
Your recommended sample size is	204

Partíamos de 432 alumnos que tiene el instituto y con un margen de error del 5%, la web nos recomendó 204 alumnos como tamaño de la muestra.

Así, proporcionalmente, tuvimos que **seleccionar aleatoriamente** 44 alumnos de Bachillerato, 75 personas del segundo ciclo de ESO (3º y 4º de ESO) y 85 del primero ciclo de ESO (1º y 2º ESO).

Para ello, usamos la hoja de cálculo de Libre Office con las funciones ALEATORIO Y BUSCARV.

Con el listado de alumnos de cada ciclo, en el cual, cada alumno tiene asociado un número, extraíamos un número aleatorio con la función ALEATORIOENTRE y después, buscábamos el nombre del alumno con la función BUSCARV.



ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

Primero, hemos realizado un **estudio descriptivo** de las variables estudiadas utilizando para ello la hoja de cálculo **Libre Office Calc** y el **programa estadístico R**.

Se han elaborado tabla de frecuencias con porcentajes, gráficos de barras y diagrama de sectores en el caso de variables cualitativas. Hemos utilizado el Filtro de Datos y las funciones CONTARSI para el recuento de los datos.

Con respecto a las variables cuantitativas, además se han calculado parámetros estadísticos como la media, moda, mediana, desviación típica y cuartiles utilizando dichas funciones.

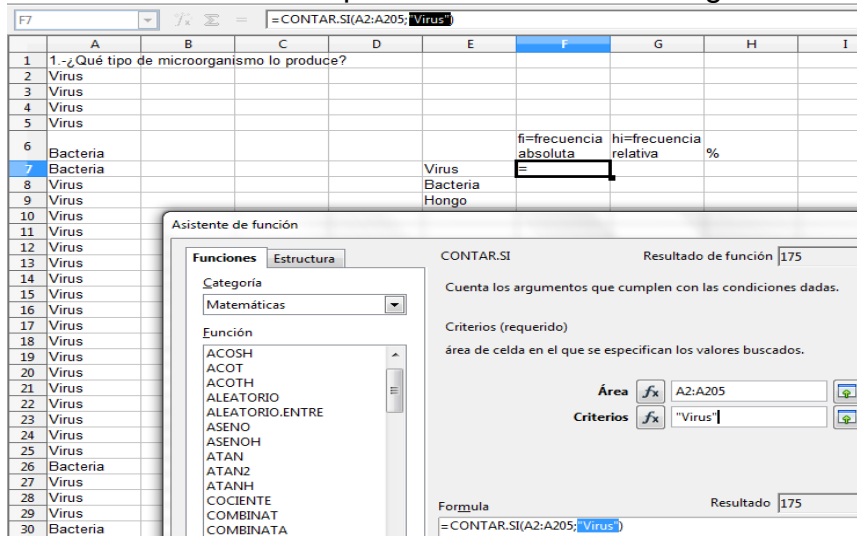
Además, hemos realizado gráficos como diagrama de barras, sectores circulares, histogramas y diagrama de caja.

Por último, hemos hecho un **estudio inferencial** de algunas de las preguntas, calculando los intervalos de confianza para parámetros poblacionales y test de hipótesis con el fin de poder inferir a toda la población.

PREGUNTA 1: ¿QUÉ TIPO DE MICROORGANISMO PRODUCE EL ÉBOLA?

Es una variable cualitativa con tres opciones: Virus, Bacteria u Hongo.

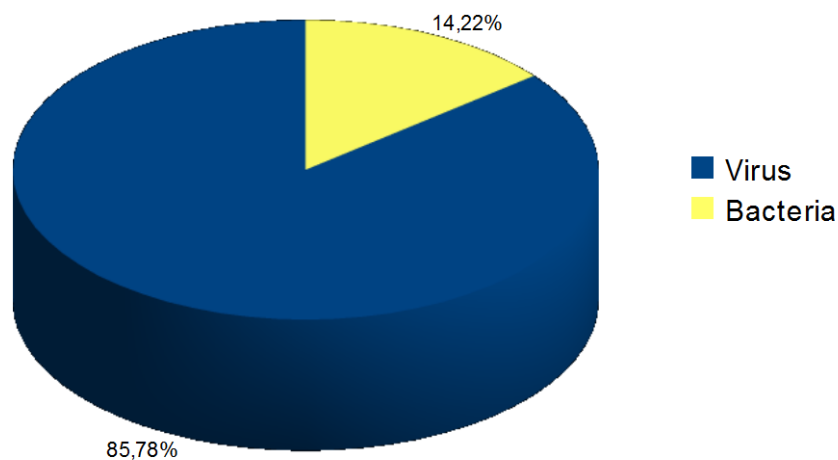
Realizamos el recuento como se puede observar en la imagen:



Y elaboramos la tabla siguiente y el diagrama de sectores:

	fi=frecuencia absoluta	hi=frecuencia relativa	%
Virus	175	0,8578	85,78%
Bacteria	29	0,1422	14,22%
Hongo	0	0	0%
Total	204	1	100%

Microorganismo que produce el ébola

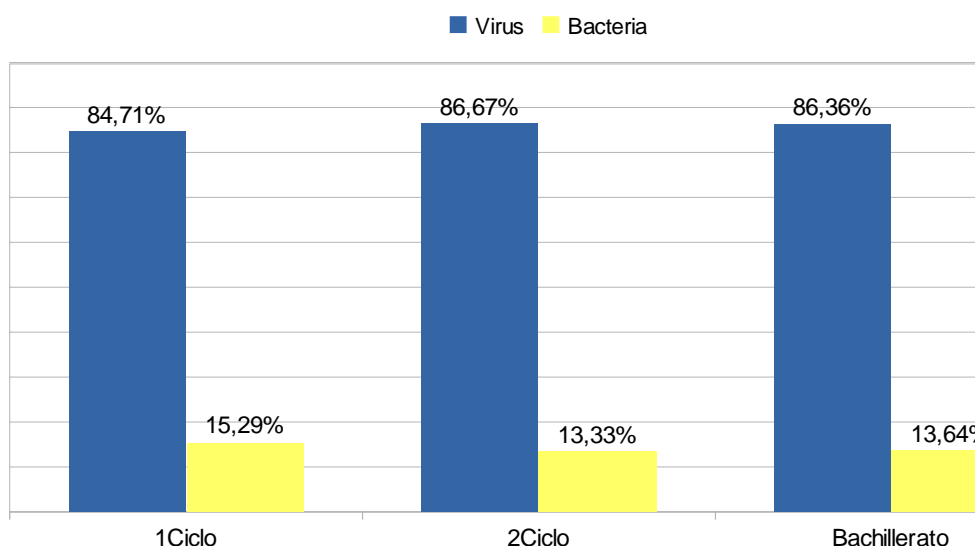


Como se observa, ningún alumno o alumna responde Hongo y la mayoría, 86% de la muestra, está bien informado, ya que sabe que el ébola es producido por un virus.

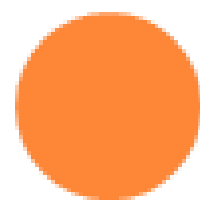
A continuación, hemos analizado los datos por ciclos, para comprobar si existían diferencias.

	Virus	Bacteria	Hi virus	Hi bacterias	% virus	% bacterias
1º ciclo	72	13	0,8471	0,1529	84,71%	15,29%
2º ciclo	65	10	0,8667	0,1333	86,67%	13,33%
Bachillerato	38	6	0,8636	0,1364	86,36%	13,64%
Total	175	29	0,8578	0,1422	85,78%	14,22%

Respuesta a la pregunta 1 por ciclos.



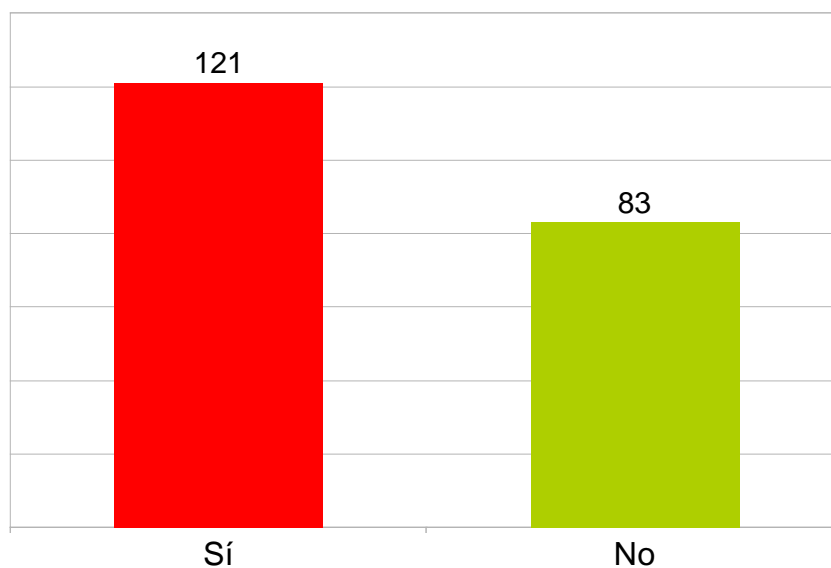
Apreciamos que en los distintos ciclos los porcentajes son similares, aunque el porcentaje de aciertos en el 1º ciclo sea más bajo y 2º ciclo le lleve una ligera ventaja a bachillerato.



PREGUNTA 2: ¿PUEDES CONTAGIARTE SÓLO POR ESTAR EN LA MISMA HABITACIÓN QUE UNA PERSONA INFECTADA?

Las posibles respuestas son Sí o No. Hemos realizado la tabla de frecuencias y diagrama de barras.

Respuestas	fi=frecuencias absolutas	hi= frecuencias relativas	%
Sí	121	0,6	60%
No	83	0,4	40%
Total	204	1	100%



Puede verse que el 60% de los estudiantes creen que **sólo por entrar** en una habitación donde haya una persona infectada, puedes contagiarte. Por lo tanto, el 60% de los alumnos están equivocados. Tal vez, esta idea errónea se deba a la alarma social generada por los medios de comunicación y a la desinformación sobre el tema.



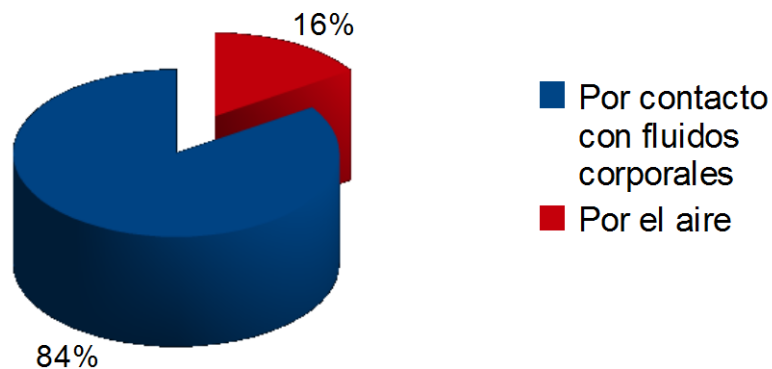
PREGUN
ENFERM

TE LA

Tenemos dos opciones: Por contacto de fluidos corporales o Por el aire. Analizamos las respuestas.

xi	fi	hi	%
Por contacto con fluidos corporales	172	0,84	84%
Por el aire	32	0,16	16%
Total	204	1	100%

¿Por qué medios se transmite el ébola?



El 84% de las personas encuestadas afirma que la enfermedad se transmite por contacto con fluidos corporales y sólo un 16%, están confundidos al pensar que te puedes contagiar por el aire.

Considerando los resultados de esta pregunta, parece que los alumnos están bien informados sobre la enfermedad pero sigamos analizando los datos.

ANÁLISIS CONJUNTO DE LAS PREGUNTAS 2 Y 3

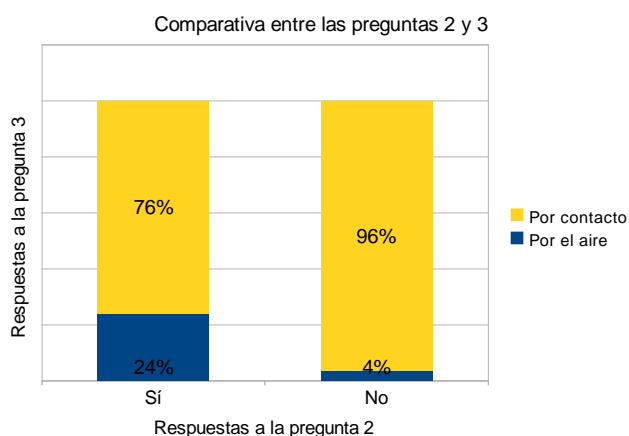
A continuación, vamos a analizar conjuntamente las preguntas 2 y 3, ya que la tercera pregunta la hemos incluido como **pregunta de control**.

Si una persona responde afirmativamente en la pregunta 2, es decir, si piensa que sólo por entrar en una habitación donde esté una persona infectada, puedes contagiarte, debería responder que la enfermedad se contagia por el aire y no por contacto.

Luego, si en la pregunta 2, han respondido afirmativamente un 60% de la muestra, un 60% deberían haber contestado que se transmite por el aire en la pregunta 3, pero ese porcentaje se reduce al 16%. Estamos por lo tanto ante una contradicción.

Hemos elaborado una tabla con las respuestas de las dos preguntas:

		Medios por el que se transmite el ébola		
		Por el aire	Por contacto	Total
¿Puedes contagiarte por entrar en una habitación con una persona	Sí	29	92	121
	No	3	80	83
	Total	32	172	



PORCENTAJES	Por el aire	Por contacto
	Sí	24%
No	4%	96%

Según los datos obtenidos, el **24%** de las personas que contestan “Sí te puedes contagiar por estar en la misma habitación”, también responden que el contagio es por “el aire”, con lo que mantienen la coherencia de las dos respuestas, aunque estén equivocados.

Sin embargo, el **76%** de los del “Sí te puedes contagiar por estar en la misma habitación”, responden que el contagio es por “contacto”, por lo que están bastante confundidos.

Con respecto a los que contestan NO, sólo un **4%** comete la contradicción de responder que se transmite por el aire.

Veamos el porcentaje de personas que responden acertadamente las dos preguntas y por lo tanto, demuestran un mayor grado de información.

¿TE PUEDES CONTAGIAR POR ENTRAR EN HABITACIÓN CON PERSONA INFECTADA?	FORMA DE CONTACTO	
	Por el aire	Por contacto
	Sí	14%
No	2%	39%

Conclusión: Hay un **39% (80 de los 204 entrevistados)** de alumnos que responden **bien en las dos preguntas**.

No te puedes contagiar sólo por entrar en una habitación con una persona infectada ya que el contagio se produce por contacto con fluidos corporales. Luego, si no tocas a la persona enferma, no hay riesgo de contagio.

Vamos a inferir este resultado a toda la población. Si hubiéramos hecho la encuesta a todos los alumnos del instituto, ¿qué podríamos afirmar?

Calcularemos el **intervalo de confianza** para la proporción poblacional de personas que responden bien a las dos preguntas con un nivel de confianza del 5%.

Como nuestra muestra tiene un tamaño superior a 30, $np \geq 5$ y $nq \geq 5$ (siendo $n=204$, $p=0.39$ y $q=0.61$), hallaremos el intervalo de confianza en el cual se encuentra el verdadero valor del parámetro poblacional con una probabilidad del 95%.

Para el nivel de confianza que queremos, 95%, el valor crítico $Z_{\alpha/2}$ correspondiente a la distribución $N(0,1)$ es 1,96.

Luego, el intervalo de 95% de confianza para la proporción poblacional p se halla:

$$\left(\hat{p} - z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p} \cdot \hat{q}}{n}}, \hat{p} + z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p} \cdot \hat{q}}{n}} \right)$$

Y sustituyendo con nuestros datos, obtenemos el intervalo de 95% de confianza: (0.32 , 0.46).

Luego, la **proporción de alumnos del instituto que responderían correctamente las dos preguntas varía entre 32% y 46% con un 95% de confianza.**

También, hemos querido ver **si responder correctamente a las dos preguntas dependía del ciclo** en el cual se encuentran los alumnos.

Así, haciendo el recuento de frecuencias tenemos que:

1º ciclo

		FORMA DE CONTACTO	
		Por el aire	Por contacto
¿TE PUEDES CONTAGIAR POR ENTRAR EN HABITACIÓN CON PERSONA INFECTADA?	Sí	22%	54%
	No	0%	24%

Bachillerato

		FORMA DE CONTACTO	
		Por el aire	Por contacto
¿TE PUEDES CONTAGIAR POR ENTRAR EN HABITACIÓN CON PERSONA INFECTADA?	Sí	2%	34%
	No	5%	59%

Como puede observarse, en el 1º ciclo, sólo un 24% de los alumnos responden correctamente mientras, que en Bachillerato, ese porcentaje asciende a un 59%.

¿Podemos afirmar que esta diferencia es estadísticamente significativa?

Para responder a esta pregunta, acudiremos a la estadística inferencial y realizaremos un **test de hipótesis** con nivel de significación 5% que indica la probabilidad de aceptar la hipótesis alternativa cuando es cierta la hipótesis nula.

En la prueba se plantean las siguientes hipótesis estadísticas:

Hipótesis nula: $H_0: p_1 = p_2$

Hipótesis alternativa: $H_1: p_1 \neq p_2$

donde p_1 : proporción de acierto calculada en el primer grupo, 1º ESO y p_2 : proporción de acierto calculada en el segundo grupo, Bachillerato.

El procedimiento de la prueba incluye la determinación de un valor llamado z calculado.

$$Z_{\text{calculado}} = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{\hat{p}\hat{q}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$\hat{p} = \frac{f_1 + f_2}{n_1 + n_2} \quad \text{y} \quad \hat{q} = 1 - \hat{p}$$

donde

El rechazo de la hipótesis H_0 ocurre cuando el valor z calculado con los datos resulta mayor que el valor crítico, es decir, si $|z| > z_{\alpha/2}$. En nuestro caso, $z_{\alpha/2} = 1.96$.

En el caso de que se haya podido rechazar a la H_1 , se dice que existe una diferencia estadísticamente significativa entre ambas proporciones.

Haciendo cálculos:

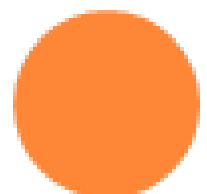
$$p_1 = 0.24 \quad n_1 = 85$$

$$p_2 = 0.59 \quad n_2 = 44$$

$$p = 0.36 \quad q = 1 - p = 0.64$$

$$Z_{\text{calculado}} = -2.68$$

Como $|Z_{\text{calculado}} = -2.68| > z_{\alpha/2} = 1.96$, se rechaza la hipótesis nula. Es decir, podemos afirmar que hay diferencias estadísticamente significativas entre las proporciones.



PREGUNTA 4: ¿CUÁL CREES QUE ES EL PERÍODO DE INCUBACIÓN DEL ÉBOLA?

Esta pregunta es una cuestión abierta, en la que la persona encuestada ha podido responder cualquier número de días que considerara.

Se trata de una **variable cuantitativa discreta** con un gran número de datos y por ello, la hemos **agrupado en intervalos** (de 7 días, ya que la mayoría de las personas han dado la respuesta en semanas) y realizado una tabla de frecuencias y el histograma correspondiente.

Al analizar los datos, nos dimos cuenta de que un grupo reducido de estudiantes (12 de 204) habían respondido valores muy extremos como 100, 180 y 365 días, por lo que decidimos investigar si eran **datos atípicos** y si podían influir en nuestro estudio.

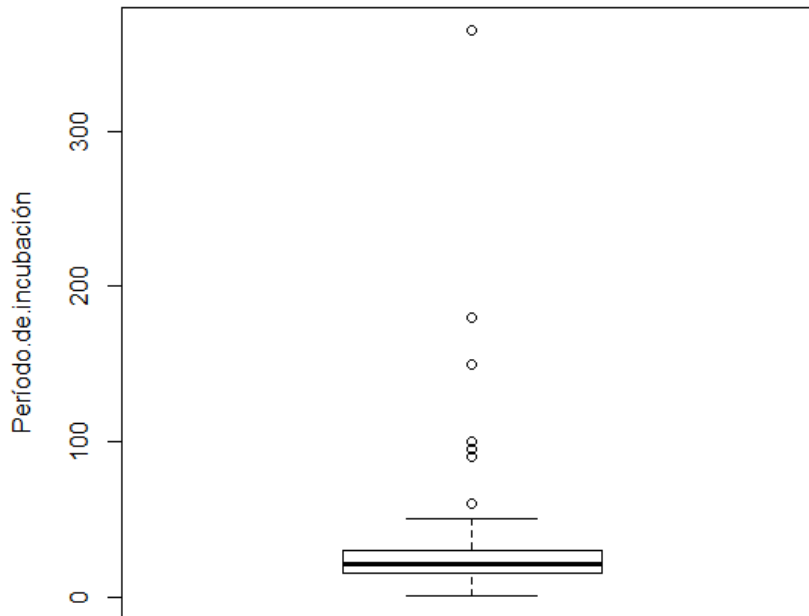
Así, tomando como referencia la diferencia entre el primer cuartil (Q1) y el tercer cuartil (Q3), o valor intercuartil, se considera un valor atípico el que se encuentra 1,5 veces esa distancia de uno de esos cuartiles (atípico leve) o a 3 veces esa distancia (atípico extremo).

Calculamos los **valores atípicos leves y extremos** de nuestra muestra, averiguando previamente los cuartiles con la función **CUARTIL()** de la hoja de cálculo.

DATOS ATÍPICOS		
LEVES	>Q3+1.5·IQR	52,5
EXTREMOS	> Q3+3·IQR	75
	Q1	15
	Q3	30
	IQR	Q3-Q1= 15

También podemos observar los valores atípicos en el diagrama de caja realizado con el programa R, señalados por círculos.





Luego, todos los valores por encima de 75 días, son considerados valores atípicos extremos.

A continuación, calculamos con la hoja de cálculo, las medidas de centralización y dispersión, tanto con los datos atípicos como sin ellos, para comprobar la influencia de los mismos. Se ha usado las funciones **PROMEDIO**, **MEDIANA**, **DESVEST** Y **MODO** de Libre Office Calc.

MEDIDAS DE CENTRALIZACIÓN Y DISPERSIÓN	CON TODOS LOS DATOS	SIN DATOS ATÍPICOS
MEDIA	29,7	22
MODA	21	21
MEDIANA	21	21
DESVIACIÓN TÍPICA	41,2	11,9

La moda y la mediana en ambos casos son las mismas (21), pero en la media se encuentra una variación importante (pasa de ser 29,7 con datos atípicos a

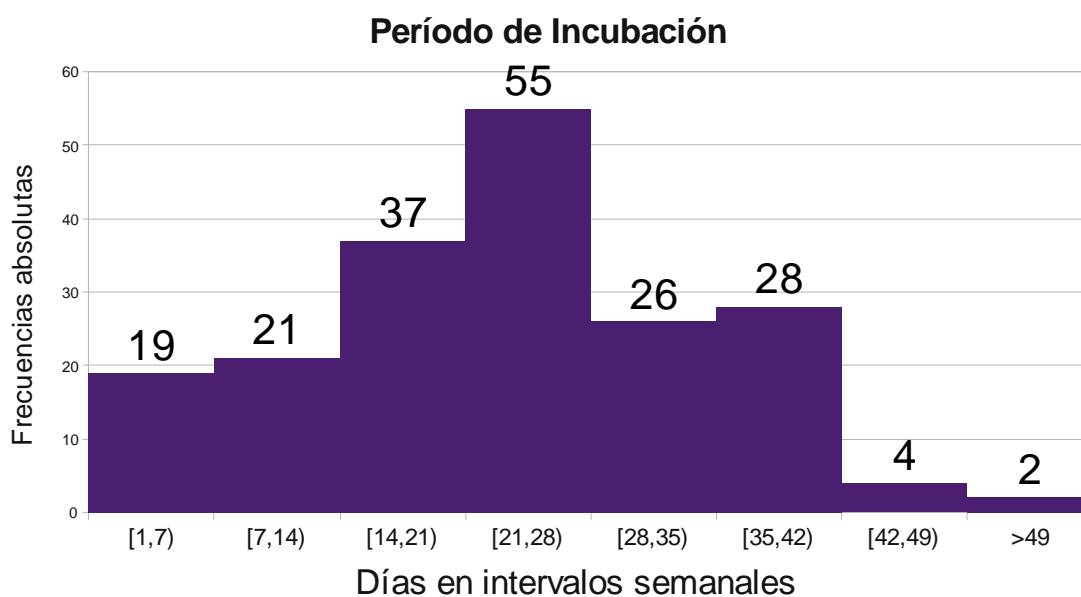
ser 22 sin ellos) y por supuesto, en la desviación, la diferencia es significativa. (varía de 41,21 a 11,90).

Por todo esto, en este caso **sería más correcto utilizar la mediana** para el estudio de los datos antes que la media porque como sabemos, la mediana es más estable ante la presencia de datos extremos.

Y por último, hemos elaborado una tabla de frecuencias para luego realizar el histograma, eliminando los valores atípicos.

Para hacer el recuento por intervalos, se ha utilizado la función CONTARSI y CONTARSICONJUNTO.

Intervalos	Marca de clase	fi	Fi	hi	Hi	xi*fi	xi ² *fi	%	% acumulado
[1,7)	4	19	19	0,098	0,099	76	304	9,9	9,9
[7,14)	10,5	21	40	0,109	0,208	220,5	2315,25	10,9	19,61
[14,21)	17,5	37	77	0,192	0,401	647,5	11331,25	19,3	40,1
[21,28)	24,5	55	132	0,286	0,688	1347,5	33013,75	28,6	68,75
[28,35)	31,5	26	158	0,135	0,823	819	25798,5	13,5	82,29
[35,42)	38,5	28	186	0,146	0,969	1078	41503	14,6	96,88
[42,49)	45,5	4	190	0,021	0,989	182	8281	1,96	93,14
>49	52,5	2	192	0,0104	1	105	5512,5	1,04	100
		192		1		4475,5	128059,25		



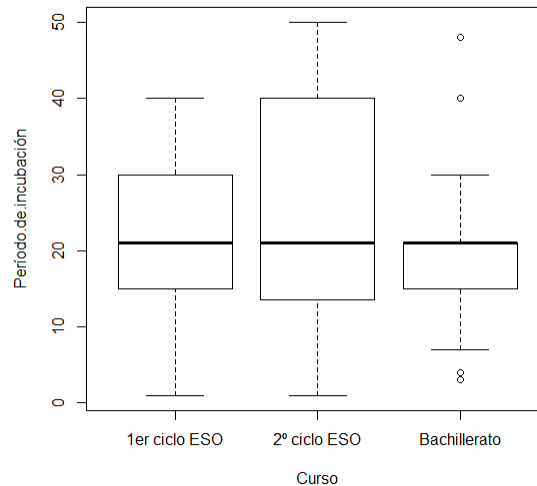
Como puede verse, un 28,6% de estudiantes consideran que el período de incubación está entre 21 a 28 días, siendo la mediana 21 días. Es decir, el 50% de los encuestados afirman que es menor o igual a 21 días.

Por lo tanto, el 50% de los estudiantes están bien informados al respecto, ya que se considera que el período de incubación va de 2 a 21 días según OMS.

Estudiando la cuestión **por ciclos** con ayuda del programa R, obtenemos lo siguiente:

```

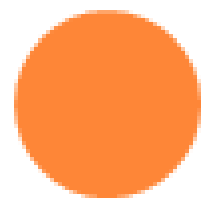
      mean      sd  IQR 0%  25%  50%  75% 100%
1er ciclo ESO 21.83562 11.469784 15.0  1 15.0  21  30  40
2º ciclo ESO  22.96000 13.480156 26.5  1 13.5  21  40  50
Bachillerato  20.65116  9.576468  6.0  3 15.0  21  21  48
  
```



A pesar de que en los tres ciclos, la mediana es la misma (21 días), observamos que en el segundo ciclo, la parte superior de la caja es mucho más grande que la inferior, lo que indica una mayor dispersión de los datos entre la mediana y el tercer cuartil.

En bachillerato se observa que la mediana coincide con el tercer cuartil y, por ello, no hay parte superior de la caja, aunque sí se encuentran valores atípicos tanto por arriba como por abajo.

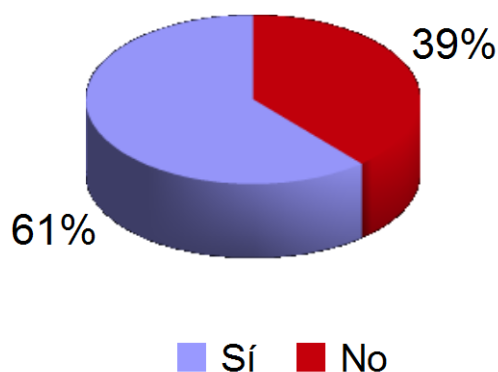
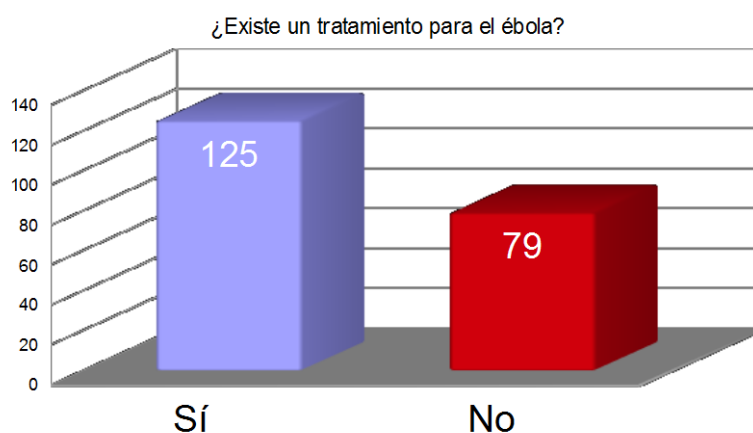
Comparando, vemos que en 1º ciclo, 50% de los alumnos responden entre 15 y 30 días; en 2º ciclo, 50% responden entre 13.5 y 40 días y por último, 50% de los alumnos de Bachillerato responden entre 15 u 21 días.



PREGUNTA 5: ¿EXISTE ALGÚN TRATAMIENTO PARA CURAR EL ÉBOLA?

Es una variable cualitativa con dos opciones: Sí o No. Y estos son los resultados obtenidos:

Respuestas	fi	hi	%
Sí	125	0,61	61,27
No	79	0,39	38,73
Total	204	1	100



Nos sorprende que 61% de la muestra haya contestado afirmativamente a esta pregunta, ya que en el momento de realizarse la encuesta (a finales de Noviembre) no existía ningún tratamiento específico ni vacuna dirigida a combatir el ébola, sólo existían medidas de apoyo o tratamiento sintomático.

Lo que sí actualmente se está experimentando con el suero ZMapp y con vacunas en los países más afectados.

Vacuna contra ébola se probará en Guinea

Libera anuncia que ya no tiene ningún enfermo en sus centros de tratamiento.



Por: Redacción Quo / Fuente: AFP. Agencia SINC

Jueves 05 de marzo de 2015

Al igual que en el estudio conjunto de las preguntas 2 y 3, vamos a calcular el intervalo de confianza para la proporción poblacional.

Es decir, ¿qué porcentaje de alumnos del instituto afirman que existe la vacuna?

Calcularemos el **intervalo de confianza**. Como nuestra muestra tiene un tamaño superior a 30, $np \geq 5$ y $nq \geq 5$ (siendo $n=204$, $p=0.61$ y $q=0.39$), hallaremos el intervalo de confianza en el cual se encuentra el verdadero valor del parámetro poblacional con una probabilidad del 95%.

Para el nivel de confianza que queremos, 95%, el valor crítico $z_{\alpha/2}$ correspondiente a la distribución $N(0,1)$ es 1,96.

Luego, el intervalo de 95% de confianza para la proporción poblacional p se halla:

$$\left(\hat{p} - z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p} \cdot \hat{q}}{n}}, \hat{p} + z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p} \cdot \hat{q}}{n}} \right)$$

Y sustituyendo con nuestros datos, obtenemos el intervalo de 95% de confianza: (0.54 , 0.67).

Es decir, la **proporción de alumnos del instituto que responderían afirmativamente a la pregunta de la existencia de la vacuna varía entre 54% y 67% con un 95% de confianza.**

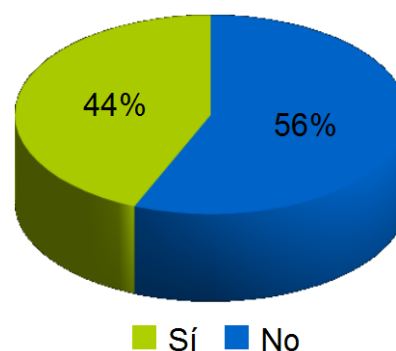
PREGUNTA 6: ¿CONOCÍAS EL ÉBOLA ANTES DE QUE LO DETECTARAN EN ESPAÑA?

Según OMS, el virus se detectó por vez primera en 1976 en dos brotes simultáneos ocurridos en Nzara (Sudán) y Yambuku (República Democrática del Congo). La aldea en que se produjo el segundo de ellos está situada cerca del río Ebola, que da nombre al virus.

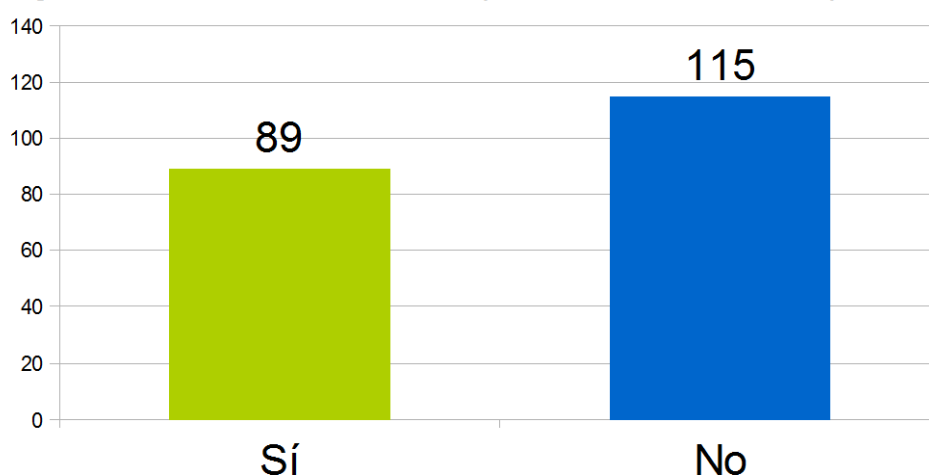
Sin embargo, no ha sido hasta el año 2014, cuando han surgido los primeros casos fuera de África cuando realmente los medios de comunicación se han interesado por esta enfermedad.

Por lo tanto, queríamos saber si nuestros compañeros conocían el ébola antes de que apareciera en España.

Respuestas	fi	hi	%
Sí	89	0,44	43,63
No	115	0,56	56,37
Total	204	1	100



¿Conocías el ébola antes de que lo detectaran en España?



Como sospechábamos, un **56% de la muestra no había oído hablar del ébola antes de que se produjera el primer caso en España**. Esto nos hace pensar en el poder de los medios de comunicación, ya que son ellos los que deciden si una noticia es importante o no y la dan a conocer según consideren.

Determinemos **el intervalo de confianza** de la proporción poblacional para esta pregunta.

Como nuestra muestra tiene un tamaño superior a 30, $np \geq 5$ y $nq \geq 5$ (siendo $n=204$, $p=0.44$ y $q=0.56$), calcularemos el intervalo de confianza en el cual se encuentra el verdadero valor del parámetro poblacional con una probabilidad del 95%.

Para el nivel de confianza que queremos, 95%, el valor crítico $z_{\alpha/2}$ correspondiente a la distribución $N(0,1)$ es 1,96.

Luego, el intervalo de 95% de confianza para la proporción poblacional p se halla:

$$\left(\hat{p} - z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p} \cdot \hat{q}}{n}}, \hat{p} + z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p} \cdot \hat{q}}{n}} \right)$$

Y sustituyendo con nuestros datos, obtenemos el intervalo de 95% de confianza: (0.37, 0.51).

Es decir, la **proporción de alumnos del instituto que conocían el ébola antes de que se detectara en España oscila entre 37% y 51% con un 95% de confianza.**

PREGUNTA 7: ¿CUÁL ES TU PRINCIPAL FUENTE DE INFORMACIÓN SOBRE ESTE TEMA?

En esta cuestión, las opciones de respuesta eran Prensa, TV o Redes Sociales.

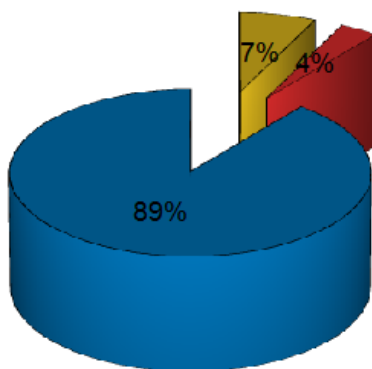
Hemos estudiado las respuestas en global y por ciclos como se aprecia en la siguiente imagen:



	A	B	C	D	E
		TV	Prensa	Redes sociales	
Primer ciclo		76	3	6	85
Segundo ciclo		68	2	5	75
Bachillerato		38	6	0	44
		182	11	11	

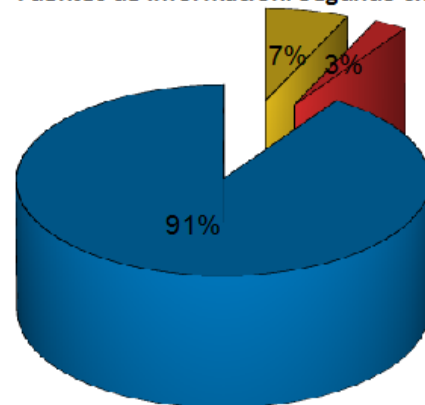
Obteniendo los siguientes gráficos:

Fuentes de información: Primer ciclo



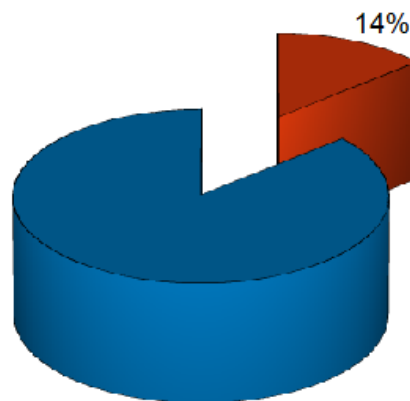
■ TV ■ Prensa ■ Redes sociales

Fuentes de información: Segundo ciclo



■ TV ■ Prensa ■ Redes sociales

Fuentes de información: Bachillerato



■ TV ■ Prensa ■ Redes sociales

En global, 182 de 204 alumnos (89,2%) se han informado a través de la televisión, mientras que 11 alumnos (5,4%) han usado las redes sociales y el mismo porcentaje, la prensa.

Haciendo un estudio por ciclos, la principal fuente de información es la televisión, en torno al 90%. A destacar que en Bachillerato, nadie contesta la opción de las redes sociales y utilizan más la prensa que el resto de ciclos.

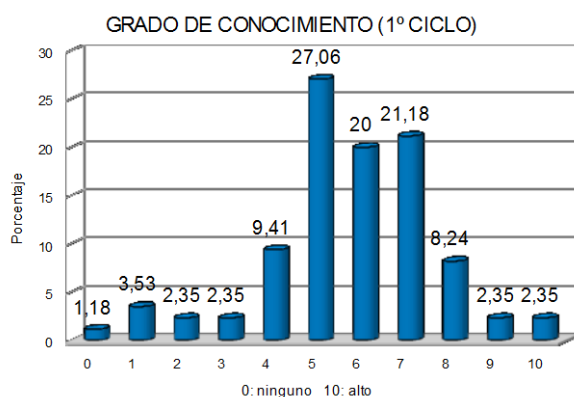
PREGUNTA 8: DE 0 A 10, ¿CUÁL CONSIDERAS QUE ES TU NIVEL DE INFORMACIÓN SOBRE EL ÉBOLA?

Se trata de una variable cualitativa tipo Likert, ya que estamos preguntando el nivel de información sobre el ébola, siendo 0: nula información y 10: nivel de información alto.

Realizamos la tabla de frecuencias y cálculo de parámetros a nivel global y por ciclos para comprobar si hay diferencias.

1º CICLO

xi	fi	xi ² *fi	xi*fi	Fi	hi	Hi	pi	Pi
0	1	0	0	1	0,01	0,01	1,18	1,18
1	3	3	3	4	0,04	0,05	3,53	4,71
2	2	8	4	6	0,02	0,07	2,35	7,06
3	2	18	6	8	0,02	0,09	2,35	9,41
4	8	128	32	16	0,09	0,19	9,41	18,82
5	23	575	115	39	0,27	0,46	27,06	45,88
6	17	612	102	56	0,2	0,66	20	65,88
7	18	882	126	74	0,21	0,87	21,18	87,06
8	7	448	56	81	0,08	0,95	8,24	95,29
9	2	162	18	83	0,02	0,98	2,35	97,65
10	2	200	20	85	0,02	1	2,35	100
Total	85	3036	482					



MEDIA	5,67
MODA	5
MEDIANA	6
VARIANZA	3,56
DESVIACIÓN TÍPICA	1,89

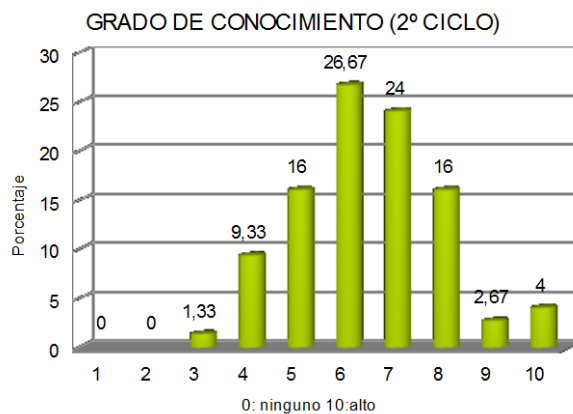
En nuestra muestra del 1º ciclo, la moda es 5, porque esto es lo que ha respondido 27% de los estudiantes. La mediana es 6, el 50% consideran que su conocimiento está por encima de un bien, sin embargo, la media es 5,67, un

poco más baja que la mediana porque muchas personas han respondido con un 5.

Destacamos que casi un 19% de la muestra del 1º ciclo considera que su conocimiento es menor que 5.

2º CICLO

xi	fi	xi*fi	xi ² *fi	Fi	hi	Hi	pi	Pi
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	3	3	1	0,01	0,01	1,33	1,33
4	7	28	196	8	0,09	0,11	9,33	10,67
5	12	60	720	20	0,16	0,27	16	26,67
6	20	120	2400	40	0,27	0,53	26,67	53,33
7	18	126	2268	58	0,24	0,77	24	77,33
8	12	96	1152	70	0,16	0,93	16	93,33
9	2	18	36	72	0,03	0,96	2,67	96
10	3	30	90	75	0,04	1	4	100
Total	75	481	6865					



MEDIA	6,41
MODA	6
MEDIANA	6
VARIANZA	2,27
DESVIACIÓN TÍPICA	1,51

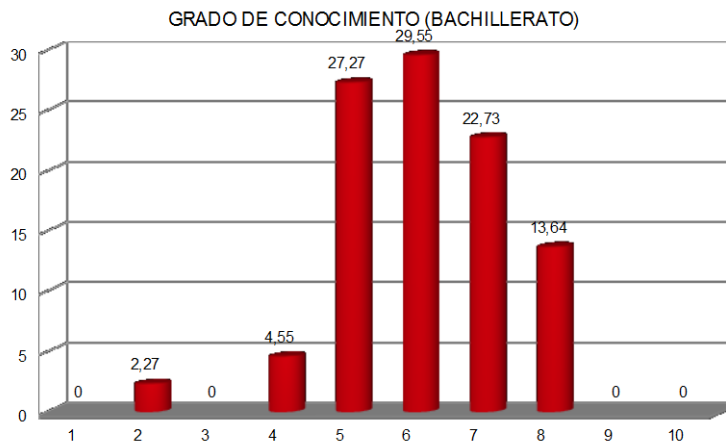
En la muestra del 2º ciclo, la moda es 6 (eso es lo que han respondido casi 28% de la muestra) y la media, 6,41.

En este caso, sólo un 7% considera que su conocimiento es menor que 5. Se detecta un aumento en la percepción que se tiene sobre el conocimiento de la enfermedad.

Incluso, 24% de la muestra valoran su conocimiento como superior o igual a 7.

BACHILLERATO

xi	fi	xi*fi	xi ² *fi	Fi	hi	Hi	pi	Pi
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	2	2	1	0,02	0,02	2,27	2,27
3	0	0	0	1	0	0,02	0	2,27
4	2	8	16	3	0,05	0,07	4,55	6,82
5	12	60	720	15	0,27	0,34	27,27	34,09
6	13	78	1014	28	0,3	0,64	29,55	63,64
7	10	70	700	38	0,23	0,86	22,73	86,36
8	6	48	288	44	0,14	1	13,64	100
9	0	0	0	44	0	1	0	100
10	0	0	0	44	0	1	0	100



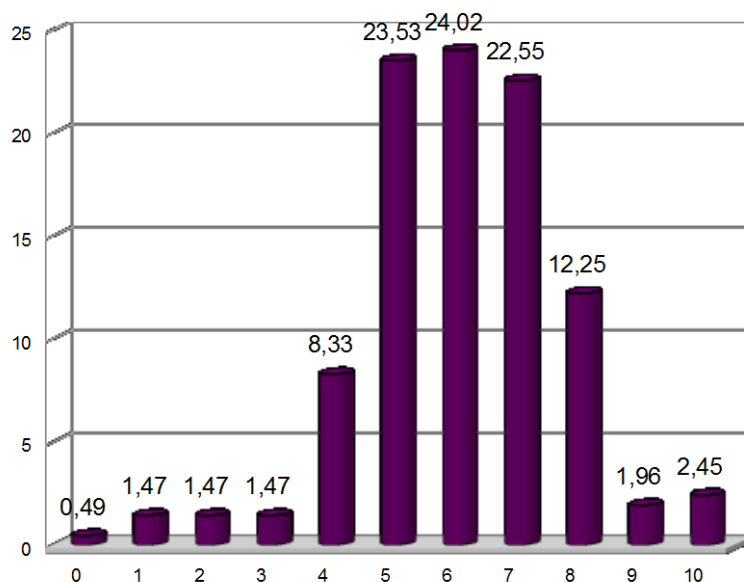
MEDIA	6,05
MODA	6
MEDIANA	6
VARIANZA	1,63
DESVIACIÓN TÍPICA	1,28

En este caso, la moda es 6 con casi 30% de la muestra. Lo que se aprecia que la desviación típica es menor y por lo tanto, los datos están menos dispersos. Se observa que en ciclos superiores, se cree que se tiene mayor nivel de información.

ESTUDIO GLOBAL

xi	fi	Fi	hi	Hi	%	% acumulado
0	1	1	0,0049	0,0049	0,49%	0,49%
1	3	4	0,0147	0,02	1,47%	1,96%
2	3	7	0,0147	0,03	1,47%	3,43%
3	3	10	0,0147	0,05	1,47%	4,90%
4	17	27	0,0833	0,13	8,33%	13,24%
5	48	75	0,2353	0,37	23,53%	36,76%
6	49	124	0,2402	0,61	24,02%	60,78%
7	46	170	0,2255	0,83	22,55%	83,33%
8	25	195	0,1225	0,96	12,25%	95,59%
9	4	199	0,0196	0,98	1,96%	97,55%
10	5	204	0,0245	1	2,45%	100,00%

GRADO DE CONOCIMIENTO DE LA MUESTRA



MEDIA	6,02
MODA	6
MEDIANA	6
VARIANZA	2,78
DESVIACIÓN TÍPICA	1,67

Haciendo un estudio global, la media es 6,02 y hay sobre un 13% de la muestra que suspende en la valoración sobre su conocimiento.

Ahora vamos a calcular **el intervalo de confianza para la media poblacional**. Es decir, de media qué nivel de información consideran los alumnos del instituto que tienen.

Como consecuencia del teorema central del límite, para muestras de tamaño $n \geq 30$, podemos calcular el intervalo de 95 % de confianza para la media así:

$$\left(\bar{x} - z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right)$$

Sustituyendo la desviación típica poblacional que es desconocida, por la desviación típica estándar.

Por lo tanto, haciendo los cálculos, siendo la media muestral=6.02, la desviación típica=1.67, n= 204 y $z_{\alpha/2} = 1.96$ obtenemos el siguiente intervalo de confianza al 95%:

(5.79, 6.24)

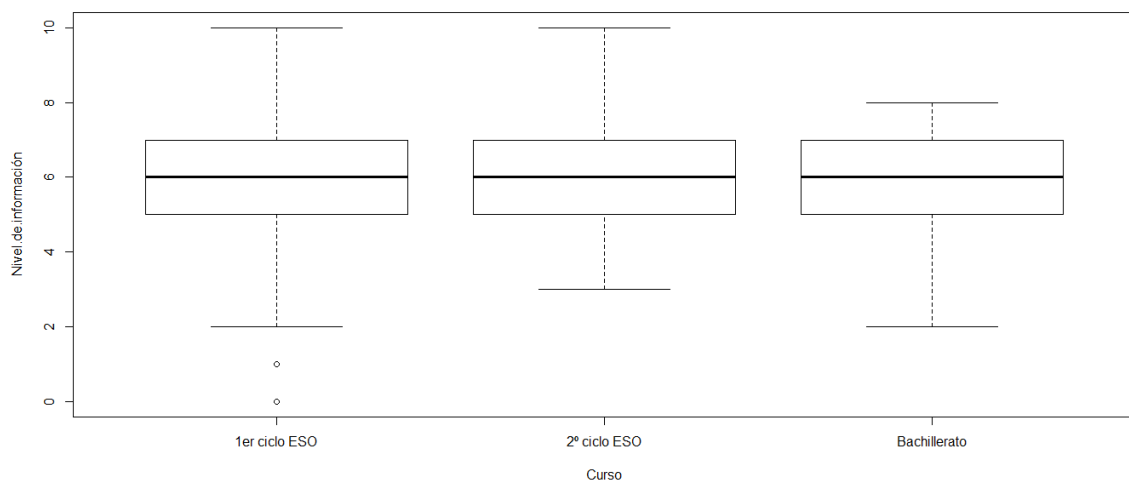
Es decir, **el nivel de información medio de la población (alumnos del centro) se encuentra entre 5.79 y 6.24 al 95% de confianza.**

Por último, estudiaremos esta pregunta según ciclos y sexo con la ayuda del programa R:

Por **ciclos**:

```

      mean      sd IQR 0% 25% 50% 75% 100% data:n
1er ciclo ESO 5.670588 1.898547  2  0  5  6  7  10  85
2º ciclo ESO  6.413333 1.507578  2  3  5  6  7  10  75
Bachillerato  6.045455 1.275066  2  2  5  6  7   8  44
  
```



Estudiando por ciclos, tenemos que la mediana es 6 para todos y en todos los ciclos, 50% del alumnado considera que su nivel de información se encuentra entre 5 y 7, pero vemos diferencia entre las cajas.

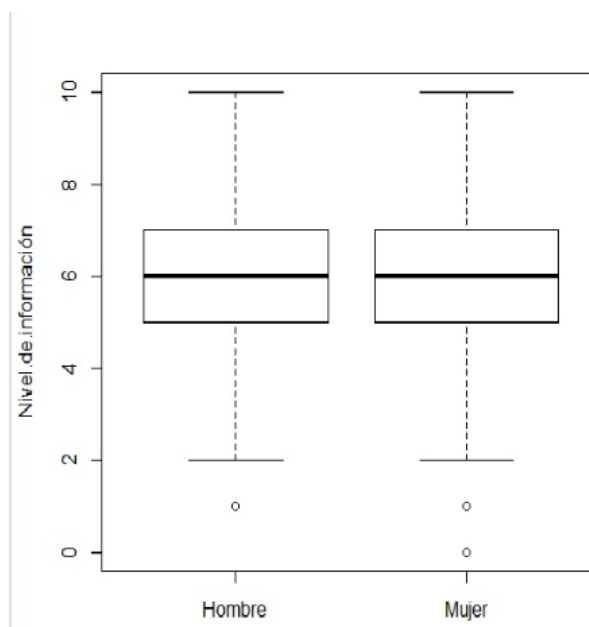
En el 1º ciclo, el diagrama es bastante simétrico, tanto la parte superior e inferior de la caja como los bigotes de la misma, aunque encontramos valores atípicos inferiores.

En el 2º ciclo, el bigote inferior es más corto que el superior, lo que indica que el 25% de las respuestas por debajo del primer cuartil están más concentradas que el 25% por encima del tercer cuartil.

Por último, en Bachillerato, destacamos que el límite superior está en 8, nadie responde 9 o 10. Y que el bigote inferior es mucho más largo que el superior, es decir, hay mayor variabilidad en las respuestas por debajo del primer cuartil que es 5.

Por sexo:

	mean	sd	IQR	0%	25%	50%	75%	100%	data:n
Hombre	6.060606	1.530761	2	1	5	6	7	10	99
Mujer	5.990385	1.798031	2	0	5	6	7	10	104



Estudiando por sexos, vemos que la mediana es igual para ambos y lo único que podemos destacar es que la dispersión de las respuestas de las mujeres es un poco más alta que en los hombres.

En general, no hay mucha diferencia en sus respuestas.

7. CONCLUSIONES

Resumiendo los resultados obtenidos tenemos:

_ Respecto al estudio epidemiológico:

- En Guinea, a pesar de ser el país con más gasto sanitario per cápita, tiene la tasa de letalidad más alta. Sin embargo, en Sierra Leona, que es el país con menos gasto sanitario, la tasa de letalidad es la menor de todos los países.
- Entre los países analizados, Liberia y Sierra Leona responden mejor a lo que suele ocurrir en una epidemia: el número de casos al principio crece mucho más rápidamente y luego se estabiliza. En cambio, en Guinea, en el período analizado, se observa un crecimiento mucho más lineal. Por tanto, **la evolución del ébola se produce de manera distinta en cada país.**
- En cuanto a la incidencia de la enfermedad en los distintos sectores de la población, podemos concluir que:
 - El ébola afecta **con mayor intensidad a la población infantil** que a la adulta. Quizá porque la primera cuenta con un peor desarrollo de su sistema inmune.
 - En cuanto a la distribución por sexos, **parece afectar a un porcentaje más alto de mujeres que de hombres** (54% frente a 46%).
 - Existe un **mayor porcentaje de muertes entre el personal sanitario** que entre la población general. Esto se cumple en todos los países a excepción de Guinea, donde el porcentaje de letalidad es superior en la población general (66,14%) que entre los sanitarios (51,74%).
- La gravedad de la enfermedad en cada uno de los tres países la conseguimos a través de la letalidad. Como podemos observar el país con más letalidad es Guinea con un 66,14%.

_ Respecto a la encuesta:

- Valorando los **conocimientos que los alumnos poseen sobre el ébola, cabe destacar cómo va en aumento según los ciclos**. Así, en las preguntas 2 y 3, comprobamos que en el primer ciclo sólo aciertan un 24% de alumnos, mientras que en Bachillerato, ese porcentaje asciende a 59%. Y hemos comprobado que esta diferencia es estadísticamente significativa.
- Pero por otra parte, su **percepción del nivel de información que tienen sobre el ébola es prácticamente igual en todos los ciclos**, rondando de media 6.
- El virus del ébola fue detectado por primera vez en 1976 en países subdesarrollados. Sin embargo, hasta el 2014 (año en que han aparecido diversos casos fuera de África), los medios de comunicación no se han interesado por esta enfermedad, y, según una encuesta a los alumnos de nuestro centro, el **56% de ellos ni siquiera habían oído** hablar de ella antes del caso producido en España. Esto nos hace ver cómo los medios de comunicación y la sociedad en general ``hacen`` importante o no, una noticia según sus intereses.
- Se observa una **contradicción entre las respuestas de los alumnos**. A pesar de que el 60% de los alumnos considera que te puedes contagiar tan solo por estar en una habitación con un enfermo, solo el 16% piensa que se transmite por el aire. Por lo que un 76% de los que contestan que 'sí' a la primera pregunta, responden que se transmite por contacto en la segunda. Por lo que demuestran una clara confusión.
- Realizamos la encuesta a finales de noviembre, cuando el ébola era portada en todos los medios de comunicación, y nos llama la atención que más de la mitad de las personas encuestadas, esto es el **61%, pensasen y asegurasen que sí había una vacuna** contra esta enfermedad, puesto que en esas fechas todavía no existía un tratamiento definido para luchar contra el ébola. No podemos decir que quizás no estuviesen lo suficiente informados pues, como hemos estudiado en la pregunta 7, en torno al 90% de los encuestados estaban

bastante enterados de la situación del brote a través de la televisión. Por lo que, ¿realmente estamos siendo informados de manera correcta a través de los medios de comunicación?

8. LIMITACIONES

- La principal limitación ha sido la falta de datos. Nos hubiera gustado disponer de una muestra más amplia y representativa de la población afectada del ébola para poder extraer conclusiones relevantes. Además hubiera sido interesante estudiar el nº de muertes tanto por sexo como por edad.
- Otra limitación es el tiempo. Si hubiéramos podido dedicarle más tiempo al trabajo, podíamos haber investigado sobre las consecuencias del ébola entre los supervivientes.
- Nuestros conocimientos de estadística son limitados. Nos falta mucho por aprender pero este trabajo ha supuesto una primera toma de contacto.

9. BIBLIO-WEBCGRAFÍA

Libro de Matemáticas de 1º y 2º de Bachillerato. Editorial EDITEX.

Elementos de Bioestadística del profesor Agustín García Nogales (UEX)

Infografías de los periódicos EL PAÍS Y 20 MINUTOS.

[Google Data](#)

Web de la Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/es/>

