

ALTERNATIVAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA

Audy Salcedo
Universidad Central de Venezuela
Caracas, Venezuela

Comparado con otras áreas de la matemática, la estadística es un contenido reciente en los programas de Educación Básica. En general se aspira iniciar a los estudiantes en la comprensión y uso de la estadística descriptiva como instrumento fundamental en diversos campos del saber humano. Con la incorporación de los contenidos de Estadística en la Educación Básica también han aparecido diversas propuestas de estrategias sobre cómo enseñar los contenidos previstos en los programas. Este taller tiene como objetivo general presentar algunas de esas estrategias para la enseñanza de la Estadística en la Educación Básica y discutir con los docentes la posibilidad de usarlas en el contexto escolar colombiano. En el taller se desarrollarán actividades individuales y de grupos que permitan generar discusiones sobre la pertinencia de las actividades propuestas, así como compartir experiencia de trabajo en la enseñanza de la estadística.

PRESENTACIÓN

Este taller está dirigido a docentes de Educación Básica (Primaria), aunque por su enfoque también podría ser útil para docentes Educación Secundaria (Media). Trabajaremos tópicos de Estadística y Probabilidad, aspectos estos que seguramente usted ya conoce, por ello el centro de interés son las discusiones sobre su enseñanza, aprendizaje y evaluación.

El propósito general es analizar actividades que pueden utilizarse para la enseñanza de la Estadística y la Probabilidad, con la intención de que el participante desarrolle o adapte actividades para enseñanza eficaz de la Estadística y Probabilidad a los niños y niñas de la Educación Primaria. Por ello el objetivo del taller es que el participante evalúe actividades para la enseñanza de la Estadística y Probabilidad y la posibilidad de usarlas en el contexto escolar colombiano.

En el material usted encontrará un conjunto de actividades y una lectura. Las actividades serán realizadas durante el taller. Es importante trabajar las actividades desde la perspectiva de los niños y niñas que las podrían utilizar. La finalidad es que reflexionemos cómo las niñas y niños pueden aprender Estadística y Probabilidad. Esto podría orientarnos en la producción de estrategias adecuadas para su enseñanza.

La lectura es un trabajo de la Dra. Batanero donde presenta algunas ideas entorno al presente y futuro de la Educación Estadística. Consideramos que este trabajo es aporte teórico que puede complementar las reflexiones realizadas en el taller.

Este material lo consideramos en experimentación, por lo que son bienvenidas sus observaciones y comentarios.

ESTIMANDO EL TIEMPO¹

¡Espérame 5 minutos! ¡En diez minutos salgo!
¡Llevo dos horas esperando! ¡Llegue hace 15 minutos!
Estos son ejemplos de expresiones relacionadas con el tiempo que usamos con cierta regularidad. Todas ellas tienen en común que quien la expresa hace una estimación del tiempo, ya sea transcurrido o por transcurrir. Pero, ¿qué tan bueno es usted estimando el tiempo? ¿Tiende usted a sobrestimar o subestimar el tiempo? ¿Es consistente su estimación del tiempo? ¿Qué tan buena es su estimación del tiempo en comparación con otras personas? El siguiente es un micro proyecto de estadística que ayudará a contestar las preguntas anteriores.



Se necesita trabajar con un compañero. Al menos uno de los dos debe tener un reloj con segundero. Uno de ustedes tiene lápiz, papel y el reloj. El otro intenta estimar la duración de 30 segundos. El participante que tiene el reloj, debe indicar cuando su compañero debe comenzar a estimar el tiempo. El otro se concentra y cuando considera que han pasado 30 segundos dice ¡Ya! El compañero mira el reloj y anota los segundos transcurridos sin que el participante que estima el tiempo vea la anotación. Repite la experiencia 10 veces. Luego invierten los papeles. Sólo después de haber realizado la serie de estimaciones, los participantes conocerán sus resultados. Da respuesta a las preguntas planteadas inicialmente.

Estimando el tiempo

Participante 1	Participante 2

¹ Basada en Iossif, G (1999). The graphics calculators as a teaching aid in statistics. *Teaching Statistics* 21 (2), 45 – 48.

UN METRO APROXIMADO

Con mucha frecuencia algunas personas extienden uno de sus brazos y utilizan la distancia que hay desde el extremo del dedo medio de la mano de ese brazo hasta el hombro del brazo contrario, como una aproximación al metro. Muchas veces esas personas confían en esa longitud como si fuera una medida exacta del metro. ¿Significa esto que todas las personas adultas tienen esa medida igual? ¿Todas las personas tenemos los brazos de la misma longitud? ¿Será esa longitud equivalente a un metro? ¿Será una buena estimación de un metro de longitud? ¿Cómo podemos saber si realmente esa medida es adecuada como equivalencia del metro?



ESTIMANDO DISTANCIAS²

¡Eso mide como un metro! ¡Para ver, con medio metro es suficiente! ¡Cómprate 4 metros, hasta va a sobrar! Al igual que el tiempo en muchas ocasiones debemos estimar longitudes. ¿Se pueden estimar longitudes? ¿Sobrestima o subestima usted las longitudes? ¿Son consistentes sus estimaciones de la longitud? ¿Qué tan buena es su estimación de la longitud en comparación con otras personas?

Elige a un compañero. En una hoja de papel uno de ustedes dibuja un segmento con una regla graduada, sin que el otro logre ver la medida, ya que él debe estimar la longitud del segmento. Se anota al lado del segmento la longitud estimada. El procedimiento se repite hasta completar unos 10 segmentos de diferentes longitudes. Mide ahora la longitud de cada segmento y compárala con la longitud estimada. Luego los estudiantes invierten las funciones y repiten el proceso. ¿Mejora la estimación de longitudes con la práctica? ¿Cuál de los dos es mejor estimando longitudes? ¿Cómo se puede decidir cuál de los dos es mejor estimando longitudes?

LAS VOCALES (PARTE I)

¿Alguna vez te preguntaste cuál es la vocal más utilizada en el idioma castellano? Si te preguntaran, cuál es la vocal más frecuente en el castellano ¿cuál dirías? ¿Cuál es la vocal menos frecuente? Escribe tus predicciones

1. ¿Cuál es la vocal más frecuente?
2. ¿Cuál es la vocal menos frecuente?
3. ¿Cómo podemos saber si tu apreciación es cierta?



² Basada en la actividad "Practice Makes Perfect" de la serie Statistics In Your World del Centre for Statistical Education de la Royal Statistical Society (<http://rscse.org.uk>)

LAS VOCALES (PARTE II)

Lee el texto siguiente, completa la tabla 1 y da respuesta a las preguntas.

TOMA

Toma una sonrisa, regálala a quien nunca la ha tenido.
Toma un rayo de sol, hazlo volar allá en donde reina la noche.
Descubre una fuente, haz bañar a quien vive en el barro.
Toma una lágrima, ponla en el rostro de quien nunca ha llorado.
Toma la valentía, ponla en el ánimo de quien no sabe luchar.
Descubre la vida, nárrala a quien no sabe entenderla.
Toma la esperanza y vive en su luz.
Toma la bondad, y dónala a quien no sabe donar.
Descubre el amor, y hazlo conocer al mundo.

Mahatma Gandhi

Vocales	Frecuencia
A	
E	
I	
O	
U	

- ¿Cuántas letras vocales diferentes tiene el texto?
- ¿Cuál letra vocal es la más frecuente (moda) en el texto?
- ¿Cuál letra vocal es la menos frecuente en el texto?
- Representa los datos de la tabla en un diagrama de barras.
- ¿Será la vocal moda del texto anterior la más frecuente del español? ¿Será suficiente la información lograda aquí?
- ¿Será la vocal con menor frecuencia del texto anterior la que se presenta con menor frecuencia en el español? ¿Cómo podemos estar seguros?

LAS VOCALES PARTE III

Selecciona un libro del salón de clases. Abre el libro y selecciona un párrafo cualquiera de una de esas páginas. Completa la tabla y responde las preguntas.

Vocales	Frecuencia
A	
E	
I	
O	
U	

- ¿Cuántas letras vocales diferentes tiene el párrafo?
- ¿Cuál es la vocal más frecuente de ese párrafo? ¿Cuál es la menos frecuente?
- Completa la tabla y compara los resultados con la del texto anterior. ¿Coinciden los resultados?
- Compara los resultados con tus predicciones.

LAS VOCALES PARTE IV

Reúnanse con otros compañeros y complete la tabla 3, reuniendo la información que cada uno de ustedes tiene en la tabla 2. Responde las preguntas siguientes con los nuevos datos:

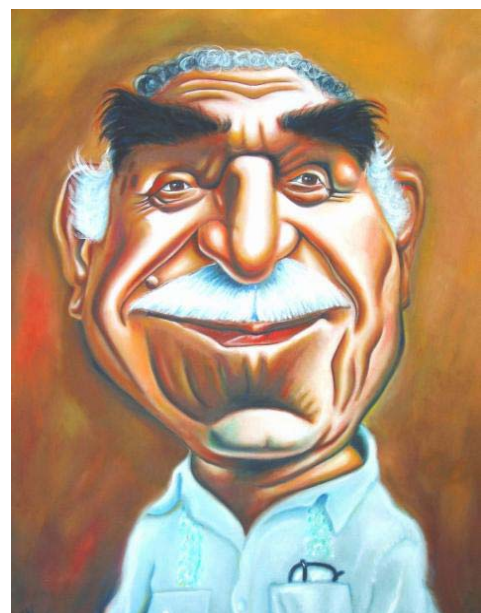
Vocales	Frecuencia
A	
E	
I	
O	
U	

- ¿Cuál es la vocal más frecuente ahora?
- ¿Cuál es la menos frecuente?
- Observa los resultados de la tabla 3. ¿La tabla refleja la frecuencia de las vocales en el idioma español? ¿Podemos estar seguros de esta afirmación? ¿Por qué?

GARCÍA MÁRQUEZ Y SU ESTILO³

El colombiano Gabriel García Márquez, premio Nobel de Literatura 1982, es uno de los grandes escritores de nuestro tiempo. Nacido en 1928 comenzó a escribir en 1947, entre sus obras se encuentran *La Hojarasca* (1955), *Cien Años de Soledad* (1967), *Memorias de mis Putas Tristes* (2004), obra con la que regresó al género novelesco luego de diez años sin cultivarlo.

Han transcurrido más de cincuenta años desde que García Márquez publicó su primera novela y este año se cumplen cuarenta años de la publicación de *Cien Años de Soledad*, ¿habrá cambiado su estilo? ¿Hay diferencias en la forma de escribir del novelista de 1955 al de 2004? Más allá de los temas tratados, la manera de escribir de este autor ¿sigue igual o ha



³ Basada en la actividad "Authors Anonymous" de la serie Statistics In Your World del Centre for Statistical Education de la Royal Statistical Society (<http://rscse.org.uk>)

cambiado? Pero ¿tiene eso algo que ver con la estadística? A continuación describimos un procedimiento que puede dar indicios estadísticos sobre el estilo de un autor. Trabajaremos con dos obras: Cien Años de Soledad y Memorias de mis Putas Tristes, ya que la primera es su obra más famosa y la segunda es su más reciente novela.

Abre Cien Años de Soledad en una página cualquiera. Elige el mayor párrafo que hay en esas páginas e identifícalo con el número 1. Cuenta las primeras 100 palabras del párrafo y señala el número de letras que tiene cada una de ellas. Realiza un proceso similar para la novela Memorias de mis Putas Tristes. Utiliza esa información para completar la tabla 4.

Tabla 4		
Longitud de las palabras*	Número de palabras	
	<i>Cien Años de Soledad</i>	<i>Memorias de mis Putas Tristes</i>
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		

* Número de letras

Utiliza la tabla 4 para responder las siguientes preguntas referidas a cada libro:

- ¿Cuál es la longitud de palabra más frecuente?
- ¿Cuál es el total de letras utilizado en esas 100 palabras?
- ¿Cuál es la longitud media de las palabras?
- En ese párrafo, ¿cuál es la longitud de palabra menos frecuente?
- ¿Cuál es la proporción de palabras largas (más de 8 letras)?
- ¿Cuál es la proporción de palabras cortas (de 3 letras o menos)?
- Construye un gráfico de barras con la información de la tabla 4.
- Compara lo hallado para cada novela, ¿Qué puede decir del estilo de García Márquez en cuanto este aspecto?

GARCÍA MÁRQUEZ Y SU ESTILO II

Otro elemento importante en el estilo de un escritor son las oraciones, más exactamente la longitud de las oraciones que utiliza. La longitud de una oración viene dada por el número de

palabras que la forman. Una oración comienza siempre con una letra mayúscula y termina con un punto (.), un signo de interrogación (?) o un signo de exclamación (!). Trabaja con los párrafos utilizados en la actividad anterior, completa la tabla 5.

Tabla 5		
Longitud de las oraciones*	Número de oraciones	
	Cien Años de Soledad Párrafo 1	Memorias de mis Putas Tristes Párrafo 2
1 – 5		
6 – 10		
11 – 15		
16 – 20		
21 – 25		
26 – 30		
31 – 35		
36 – 40		
41 – 45		
Total		

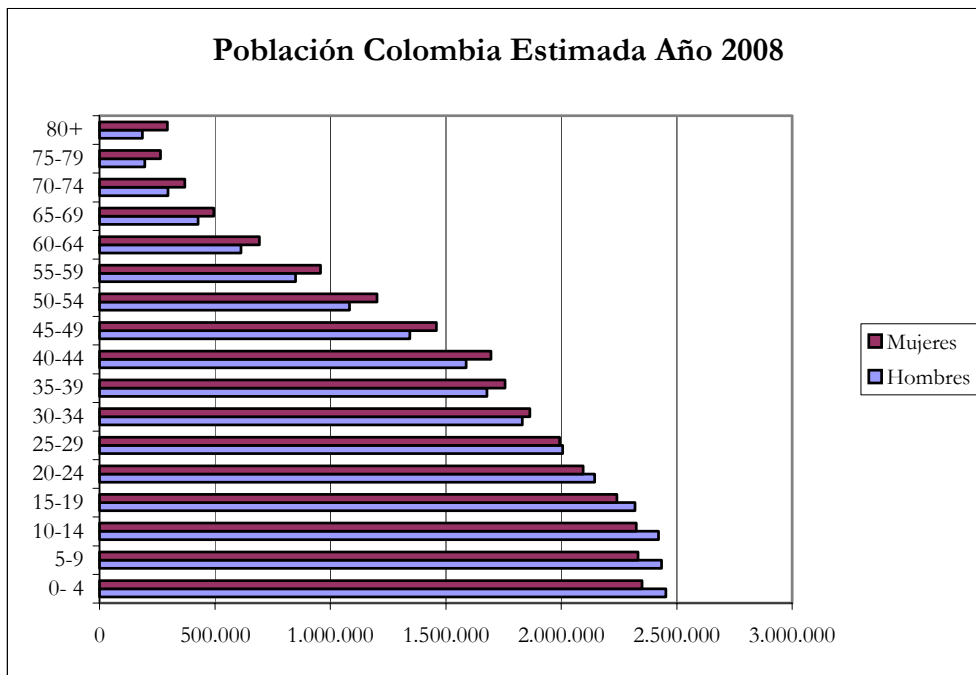
* *Número de palabras*

Utiliza la tabla 5 para responder las siguientes preguntas referidas a cada libro:

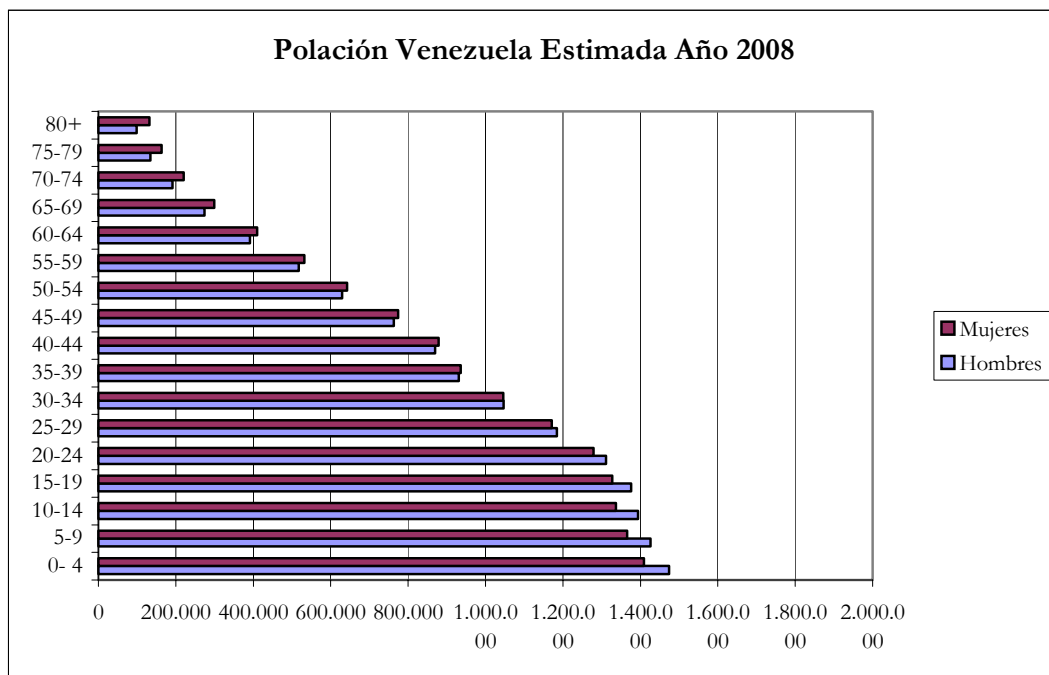
- ¿Cuál es la longitud de oración más frecuente en cada párrafo?
- ¿Cuál es la longitud de oración menos frecuente en cada párrafo?
- ¿Cuál es el total de letras utilizado en cada párrafo?
- ¿Cuál es la longitud media de las oraciones?
- ¿Cuál es promedio de palabras por oración?
- ¿Cuál es la proporción de oraciones largas (más de 26 palabras)?
- ¿Cuál es la proporción de oraciones cortas (menos de 5 palabras)?
- En este párrafo, ¿cuál es la longitud de palabra menos frecuente?
- Compara la información estadística de cada párrafo.

GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

Los gráficos no son un fin en si mismo, son una forma rápida y ágil de presentar los datos con la intención de comprenderlos mejor. Los gráficos permiten distinguir aspectos generales de la situación estudiada, así como desviaciones. A continuación se presentan las poblaciones estimadas para el año 2008 de Colombia y Venezuela. Obsérvalos con detenimiento y responde las preguntas:



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (www.dane.gov.co)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (www.ine.gov.ve)

- a. Compare los dos gráficos, establezca semejanza y diferencias.
- b. ¿En cuál de los dos países se encuentra una población más joven?

c. Considera los siguientes tres grupos de edades:

0 – 14 años

14 – 64 años

65 o más años

Compara la población de ambos países en esos tres grupos de edades.

d. En Venezuela, popularmente se afirma que por cada hombre hay 7 mujeres y media. De acuerdo con el gráfico ¿es eso posible? ¿Tiene sentido esa afirmación en el caso de Colombia?

GRÁFICOS ESTADÍSTICOS II

Observa el siguiente gráfico y realiza las actividades



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (www.ine.gov.ve)

- De acuerdo con el gráfico, ¿qué puede afirmar sobre la esperanza de vida del venezolano al nacer para el período 1998 – 2004?
- Elabore una escala y determine de forma aproximada la esperanza de vida para cada uno de los años del período 1998 – 2004. Con esa información complete la tabla 6.

Años	Esperanza de Vida (En años)
1998	
1999	
2000	
2001	
2002	
2003	
2004	

- Construye nuevo gráfico de línea a partir de la tabla 6. Responde nuevamente la pregunta del apartado a de este ejercicio.

EL MENSAJE

En el año 2051 Aquiles encontró un viejo libro sin portada en la biblioteca de su difunto padre. Comenzó a leer el libro y de él cayó un papel muy viejo, donde se podía ver lo siguiente:

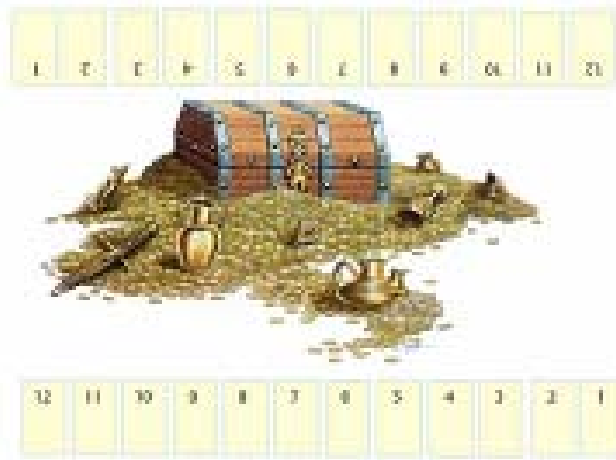
#* +#?°!@\$#?¿% #°¿!&\$°¿\$\\% !*€(? &\$! °#=#! ¿! ?#/#°!=\$% +!=#! #* \\\$(&!&! ?% #□\$\\\$#?¿# \\%@% *! \\+!\\\$&!& &# *##= y &# #°\\=\$-\$=

Aquiles pensó que esto podría ser un mensaje cifrado de su padre, a quien siempre le gustaron los acertijos. Llamó entonces a sus hermanos Augusto y Daniela, a quienes les propuso descifrar el “mensaje” de su padre. Si es cierto lo del mensaje ¿Cómo podríamos conocer su contenido? ¿Cuál sería la estrategia más adecuada?

EL TESORO DE LA MONTAÑA

Este es un juego para dos participantes, cada uno de ellos posee 12 fichas que debe distribuir en las casillas que se encuentran en la parte de abajo. Las pueden distribuir como mejor lo deseen, puede haber más de una ficha por casilla. De forma alterna, cada jugador lanza un par de dados.

Si la suma de los números que muestren los dados en la cara superior coincide con el número de alguna casilla con fichas, todas ellas llegan a la cima de la montaña. Gana el jugador quien primero coloque todas sus fichas en la cima de la montaña.



¿Cuál será la mejor estrategia para ganar este juego? ¿Podrían fichas en todas las casillas?
¿Colocarías más fichas en algunas casillas?

¿ES ALEATORIA ESA FUNCIÓN?

La mayoría de los reproductores digitales de música (CD, MP3, wma) tienen una función que permite escuchar las canciones que contiene en forma “aleatoria”. Una vez activada esta función, el usuario debe seleccionar una canción inicial y luego el reproductor seleccionará las canciones restantes de forma aleatoria, obviando el orden en que están grabadas en el CD o en el reproductor. La pregunta que puede surgir es ¿es realmente aleatoria esa selección?

Diseñe una actividad de clases donde se utilice este tipo de reproductor y permita a los estudiantes explorar la noción aleatoriedad. ¿Qué significa una selección aleatoria? ¿Qué diferencia hay en una selección mediante una regla y una selección aleatoria? ¿Es realmente aleatoria esa función de esos reproductores? Estas son algunas de las preguntas que puede considerar para la actividad.

Frecuencia porcentual en el lenguaje escrito de las letras del idioma Castellano

Letra	VCh – JV	EP	JGC	HFG	W
A	12	11,96	11,9	12,7	12,53
B	1,18	0,92	1,1	1,4	1,42
C	3,85	2,92	4,8	3,9	4,68
CH	0,3				
D	4,68	6,87	5,0	5,6	5,86
E	13,5	16,78	14,6	13,2	13,68
F	1,2	0,52	0,7	0,5	0,69
G	1,4	0,73	1,3	1,2	1,01
H	0,45	0,89	0,3	1,2	0,70
I	6,78	4,15	7,1	11,3	6,25
J	0,5	0,30	0,6		0,44
K	0,05	0,00			0,00
L	4,85	8,37	5,5	5,9	4,97
LL	0,13				
M	3,10	2,12	2,8	2,7	3,15
N	6,14	7,01	7,2	7,0	6,71
Ñ	0,32	0,29	0,1		0,29
O	9,38	8,69	9,1	9,5	8,68
P	2,52	2,776	3,1	2,4	2,51
Q	0,95	1,53	0,5	1,2	0,88
R	6,38	4,94	6,6	6,3	6,87
S	7,98	7,88	7,2	7,6	7,98
T	4,70	3,31	4,6	3,9	4,63
U	4,73	4,80	3,3	4,6	3,93
V	1,03	0,39	0,9	1,1	0,90
W	0,05	0,00			0,02
X	0,07	0,06	0,2	0,1	0,22
Y	0,8	1,54	1,1	1,1	0,90
Z	0,53	0,15	0,4	0,4	0,52

VCh – JV: Chanto A., V.H. y Villalobos M., J. A. (1986) Citado por Santaló, L. (1 994) Las probabilidades, el azar y la estadística. En: Santaló, L y colaboradores. *Enfoques. Hacia una didáctica humanista de la matemática*. Buenos Aires: Troquel educación

EP: Estudio lexicométrico del diario "El País", de Enrique Montanillo. Tomado de <http://rinconquevedo.iespana.es/rinconquevedo/criptografia/frecuencia.htm>

JGC: Joaquín García Carmona Tratado de Criptografía de 1894 Tomado de http://www.cripto.es/enigma/boletin_enigma_32.htm

HFG: Helen Fouché Gaines Cryptanalysis de 1939. Tomado de http://www.cripto.es/enigma/boletin_enigma_32.htm

W: Wikipedia Frecuencia de aparición de letras
(http://es.wikipedia.org/wiki/Frecuencia_de_aparici%C3%B3n_de_letras)