Estudi: Grau en Llengües Aplicadas

Nom de l'assignatura: Mètodes Empírics per a l'Estudi del Llenguatge 2

Codi: 25667

Docent Responsable: Dr. Thomas Brochhagen

Convocatòria: Recuperació **Data de l'examen:** 11/07/2022

Curs: 3er **Trimestre:** 3er

Nom i cognoms:

Fundamentos (1 punto por pregunta / 20 total)

1. Da un ejemplo de una muestra en la cual el promedio y la mediana son iguales
2. Da un ejemplo de una muestra en la cual el promedio es menor que la mediana
3. Qué tipo de variable es "la edad de un participante" en un experimento? Justifica tu respuesta
4. Qué tipo de variable es "el idioma materno de un participante" en un experimento? Justifica tu respuesta
5. Qué tipo de variable es "la longitud de una palabra"? Justifica tu respuesta
6. Una muestra no-representativa, puede ser completa? Justifica tu respuesta
7. Da un ejemplo de un caso en el cual utilizarías el promedio para resumir una muestra, en comparación con la mediana; y vice-versa. Justifica tu respuesta
8. Da un ejemplo de un caso en el cual utilizarías la desviación estándar para resumir una muestra, en vez de la varianza. Justifica tu respuesta
9. ¿Cuáles son los parámetros de la distribución Gaussiana? Explica, de manera intuitiva, lo que hace cada parámetro
10. ¿Cuáles son los parámetros de la distribución Binomial? Explica, de manera intuitiva, lo que hace cada parámetro
11. ¿Cuáles son los parámetros de la distribución de Poisson? Explica, de manera intuitiva, lo que hace cada parámetro
12. ¿De qué manera se relacionan el tamaño de una muestra y el efecto que se estima a base de ella?
13. ¿En qué sentido es lineal una regresión lineal?
14. ¿Qué indica R^2?
15. Menciona tres diferencias entre R^2 y el Akaike Information Criterion (AIC)
16. Menciona tres maneras en las cuales se puede pre-procesar un corpus de texto antes de analizarlo
17. La predicción de una regresión de Poisson, ¿puede ser 0? Justifica tu respuesta
18. La predicción de una regresión de Bernoulli, ¿puede ser 5? Justifica tu respuesta
19. La predicción de una regresión Normal, ¿puede ser 0? Justifica tu respuesta
20. Menciona una diferencia entre métodos estadísticos descriptivos e inferenciales

Caso de estudios I (3 puntos por pregunta / 30 total)

1. Quieres ver si una intervención mejora la pronunciación del digráfo $< th >$ en estudiantes principiantes del Inglés. Para ello, recoges muestras fonéticas de estudiantes del Inglés de tres niveles –básico, intermedio y avanzado– antes y después de la intervención. ¿Es representativa esta muestra? Justifica tu respuesta.

2. Quieres ver si una intervención mejora la pronunciación del digráfo $< th >$ en estudiantes principiantes del Inglés. Para ello, recoges muestras fonéticas de estudiantes de principantes del Inglés antes y después de la intervención. ¿Es representativa esta muestra? Justifica tu respuesta.

3. Después de recoger los datos, recodificas el resultado, codificando con 0 si no hubo mejora en la pronunciación y con 1 si la hubo. Para ver si la intervención surtió efectos, haces una regresión que tiene como predictores (i) si el estudiante participó en la intevención y (ii) a cuantas clases asistió. Inspecciona tu modelo. ¿Qué tipo de regresión es? ¿Cuántos parámetros tiene el modelo?

```
##
## Call:
## glm(formula = pronunciacion ~ asistencia + intervencion, family = binomial(link = "logit"),
##     data = df)
##
## Deviance Residuals:
##        Min          1Q      Median          3Q         Max
## -3.834e-05   2.100e-08   2.100e-08   2.100e-08   3.377e-05
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept)    -317.25  108057.12  -0.003    0.998
## asistencia       42.32   14410.03   0.003    0.998
## intervencion    211.88   71352.82   0.003    0.998
##
## (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)
##
##     Null deviance: 7.0056e+01  on 69  degrees of freedom
## Residual deviance: 1.5039e-08  on 67  degrees of freedom
## AIC: 6
##
## Number of Fisher Scoring iterations: 25
```

4. A base del modelo en (3): En palabras, ¿qué efecto tienen la intervención y el número de clases asistidas?

5. A base del modelo en (3): ¿Cual es la probabilidad de mejorar en la pronunciación del digrafo $< th >$ si se asiste a 8 clases y se participa en la intervención?

6. A base del modelo en (3): ¿Cual es la probabilidad de mejorar en la pronunciación del digrafo $< th >$ si se asiste a 10 clases pero no se participa en la intervención?

7. Para ver si el efecto de un predictor cambia en función a la presencia de otros, decides también hacer dos regresiones con sólo un predictor. En palabras, ¿Cambió el efecto estimado de la asistencia? Si es así: ¿De qué manera?

```
##
## Call:
## glm(formula = pronunciacion ~ asistencia, family = binomial(link = "logit"),
##     data = df)
##
## Deviance Residuals:
##      Min        1Q    Median        3Q       Max
```

```
## -1.67791   0.07587   0.27765   0.54543   1.92651
##
## Coefficients:
##             Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept)  -3.7953     1.3796  -2.751  0.00594 **
## asistencia    0.7032     0.2023   3.475  0.00051 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)
##
##     Null deviance: 70.056  on 69  degrees of freedom
## Residual deviance: 48.548  on 68  degrees of freedom
## AIC: 52.548
##
## Number of Fisher Scoring iterations: 6
```

8. Para ver si el efecto de un predictor cambia en función a la presencia de otros, decides también hacer dos regresiones con sólo un predictor. En palabras, ¿Cambió el efecto estimado de la intervención? Si es así: ¿De qué manera?

```
##
## Call:
## glm(formula = pronunciacion ~ intervencion, family = binomial(link = "logit"),
##     data = df)
##
## Deviance Residuals:
##      Min        1Q    Median        3Q       Max
## -1.23462   0.00005   0.00005   0.00005   1.12126
##
## Coefficients:
##               Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept)     0.1335     0.3660   0.365    0.715
## intervencion   20.4325  2803.4177   0.007    0.994
##
## (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)
##
##     Null deviance: 70.056  on 69  degrees of freedom
## Residual deviance: 41.455  on 68  degrees of freedom
## AIC: 45.455
##
## Number of Fisher Scoring iterations: 19
```

9. ¿Cual de los tres modelos es mejor? Justifica tu respuesta

10. A base de tus respuestas anteriores: ¿Que sugieren los datos en cuanto a la efectividad de la intervención? ¿Debería implementarse en futuros cursos de Inglés? Justifica tu respuesta.

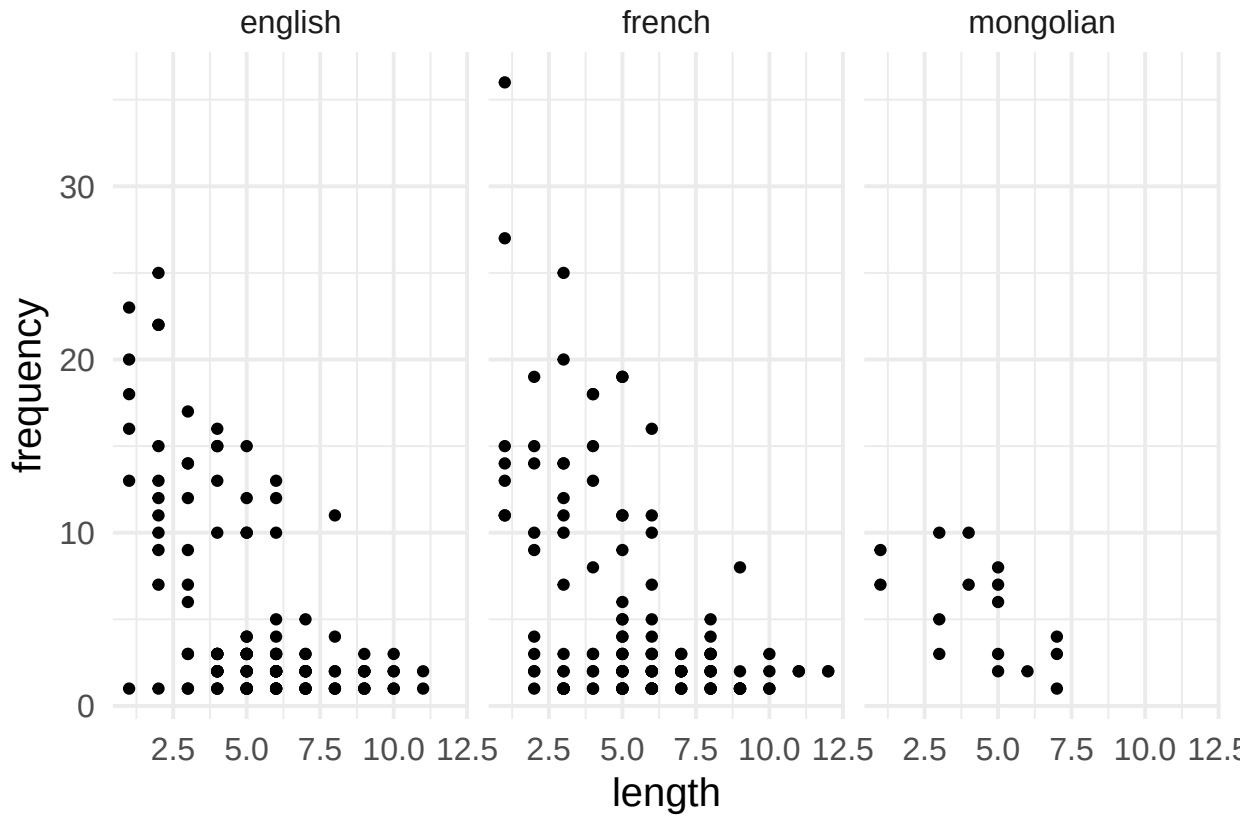
Caso de estudios II (3 puntos por pregunta / 30 total)

Para este caso de estudios, los datos fueron recogidos de corpora de texto en tres idiomas: inglés, francés, y mongol. Después de normalizar los datos, para cada idioma, se midió la frequencia de los lexemas en el corpus y su longitud para ver si la Ley de Abreviación de Zipf se cumple a travéz de diferentes lenguajes naturales. Aquí hay una muestra de los datos:

```
##   frequency length language
## 1         1      5  english
```

```
## 2         3      6  english
## 3         2      9  english
## 4         3      6  english
## 5         4      8  english
## 6         1      5  english
```

Y aquí hay una visualización de los datos:



1. A base de la visualización de arriba: ¿Se parece cumplir la Ley de Abreviación de Zipf en las tres lenguas? Justifica tu respuesta
2. Para comprobar si se cumple la Ley de Abreviación de Zipf, haces una regresión con lengua y longitud como predictores. Según el modelo, ¿se cumple la Ley de Abreviación de Zipf en las tres lenguas? Justifica tu respuesta

```
##
## Call:
## lm(formula = frequency ~ length + language, data = df)
##
## Residuals:
##     Min      1Q  Median      3Q     Max
## -9.5504 -3.4987 -0.9764  2.2826 25.1897
##
## Coefficients:
##                   Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)        11.8127     0.7947  14.865   <2e-16 ***
## length             -1.2623     0.1238 -10.194   <2e-16 ***
## languagefrench      0.2600     0.6114   0.425    0.671
```

```
## languagemongolian  -0.7736     1.3331  -0.580    0.562
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 5.023 on 282 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.2696, Adjusted R-squared:  0.2618
## F-statistic: 34.69 on 3 and 282 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

3. Para ver si el efecto de un predictor cambia en función a la presencia de otros, decides también hacer dos regresiones con sólo un predictor. En palabras, ¿Cambió el efecto estimado de la lengua? Si es así: ¿De qué manera?

```
##
## Call:
## lm(formula = frequency ~ language, data = df)
##
## Residuals:
##    Min     1Q Median     3Q    Max
## -4.438 -4.015 -3.015  1.800 30.800
##
## Coefficients:
##                   Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)         5.0148     0.5048   9.934   <2e-16 ***
## languagefrench      0.1852     0.7139   0.259    0.796
## languagemongolian   0.4227     1.5508   0.273    0.785
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 5.865 on 283 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.0004067,  Adjusted R-squared:  -0.006658
## F-statistic: 0.05757 on 2 and 283 DF,  p-value: 0.9441
```

4. Para ver si el efecto de un predictor cambia en función a la presencia de otros, decides también hacer dos regresiones con sólo un predictor. En palabras, ¿Cambió el efecto estimado de la longitud? Si es así: ¿De qué manera?

```
##
## Call:
## lm(formula = frequency ~ length, data = df)
##
## Residuals:
##    Min     1Q Median     3Q    Max
## -9.592 -3.324 -1.070  2.184 25.408
##
## Coefficients:
##             Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)  11.8457     0.7228   16.39   <2e-16 ***
## length       -1.2537     0.1230  -10.19   <2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 5.011 on 284 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.2679, Adjusted R-squared:  0.2653
## F-statistic: 103.9 on 1 and 284 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

5. Compara los tres modelos en (2), (3) y (4). ¿Cual es el mejor modelo? Justifica tu respuesta

6. A base de tu respuestas a las preguntas (1) y (5): ¿Qué aprendemos sobre si hay una diferencia entre lenguas en cuanto a su cumplimiento de la Ley de Abreviación de Zipf?
7. ¿Cuál es el error de predicción promedio del modelo en (2)?
8. ¿Cuánta varianza explica el modelo en (2)? ¿Es una cantidad aceptable? Justifica tu respuesta
9. ¿Qué frequencia predice el modelo de (2) para una palabra de 5 caracteres de longitud en Mongol?
10. ¿Qué frequencia predice el modelo de (4) para una palabra de 5 caracteres de longitud? ¿Es una predicción más acertada para datos del Inglés o para datos del Mongol? Justifica tu respuesta.

Teoría (5 puntos por pregunta / 20 total)

1. Explica cada una de las leyes de Zipf. Ofrece una hipótesis de lo que causa cada una. Justifica tus respuestas.
2. Menciona tres posibles causas por las cuales el estimado de un predictor puede indicar que no tiene un efecto sobre el resultado. Para cada posible causa, ofrece una manera de corroborar si esta podría ser la causa.
3. Explica dos maneras para estimar el tamaño de muestra que necesito para comprobar si un predictor tiene un efecto sobre un resultado.
4. Explica por qué hay que utilizar diferentes tipos de regresion, por ejemplo, Poisson, Gaussiana o Bernoulli, para diferentes tipos de datos.