



# ENPECYT

Encuesta Nacional de Percepción de  
Ciencia y Tecnología.

Andrés  
Martínez  
Vargas  
@Manamaster




```
"01000100 01101111 00100000  
01111001 01101111 01110101 01110010 00100000  
01101010 01101111 01100010 00100000  
01100001 01101110 01100100 00100000  
01111001 01101111 01110101 00100111 01101100 01101100 00100  
01100010 01100101 00100000  
01100110 01101001 01101110 01100101 00101110"
```

"Vivimos en una sociedad exquisitamente dependiente de la ciencia y la tecnología, en la cual prácticamente nadie sabe nada acerca de la ciencia o la tecnología"

**Carl Sagan**



An abstract graphic on the left side of the slide. It features several interlocking gears and hexagons. The gears are dark gray with a fine, diagonal hatching texture. One gear is particularly large and prominent in the lower right of the graphic area. Other smaller gears and hexagons are scattered around it, some overlapping. One hexagon is white with a dark gray outline, while the others are solid dark gray with the hatching texture. The overall composition suggests a theme of technology, engineering, or interconnected systems.

¿Por qué la gente tiene la percepción que tiene sobre ciencia y tecnología?

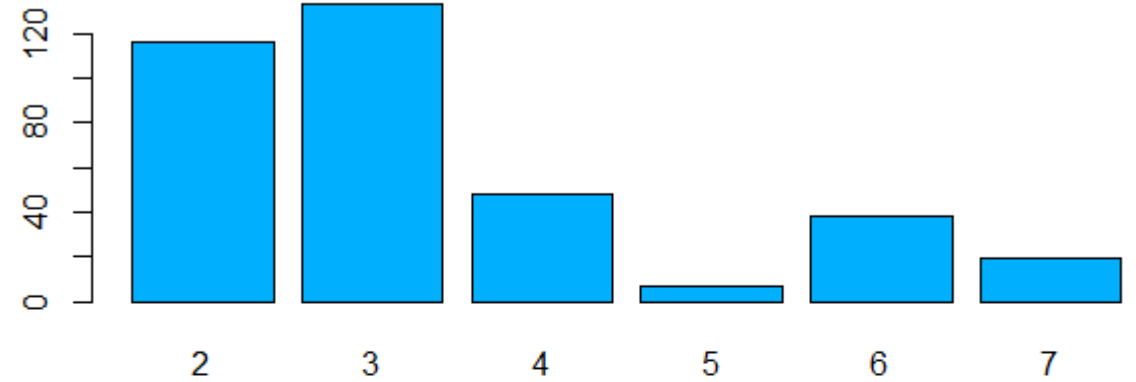
# Acceso a internet

Cantidad de personas con acceso a internet

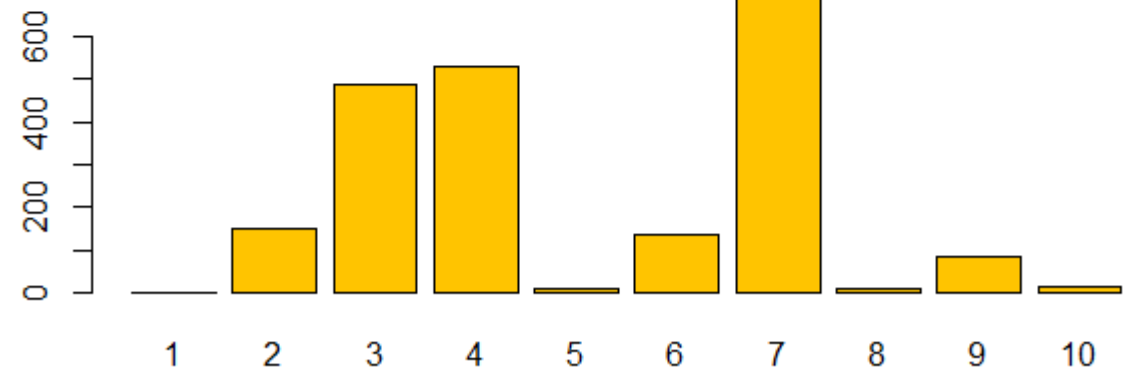
74.3% de las personas encuestadas cuentan con acceso a internet, 13.2% no y 12.3% no contestaron.

- #0 Ninguno"
- #1 Preescolar"
- #2 Primaria"
- #3 Secundaria"
- #4 Preparatoria o bachillerato"
- #5 Normal"
- #6 Carrera técnica o comercial"
- #7 Licenciatura o ingeniería"
- #8 Especialidad"
- #9 Maestría"
- #10 Doctorado"

Nivel educativo de personas sin internet.



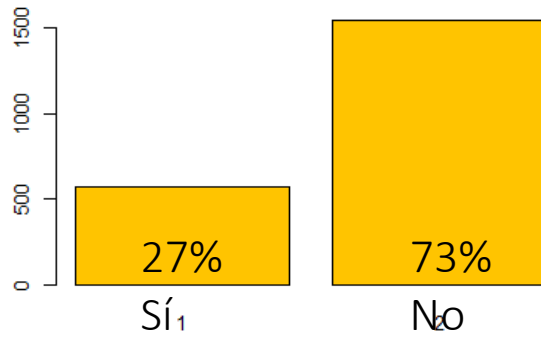
Nivel educativo de personas con acceso a internet.



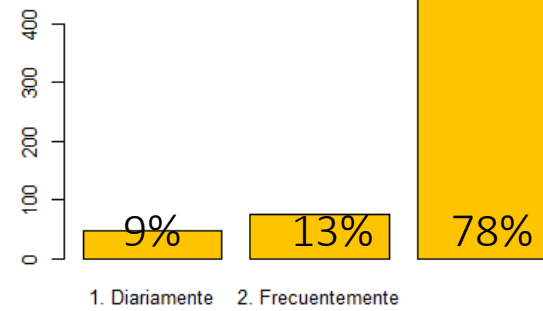
# Consulta de horóscopos

Personas que consultan sus horóscopos y la frecuencia

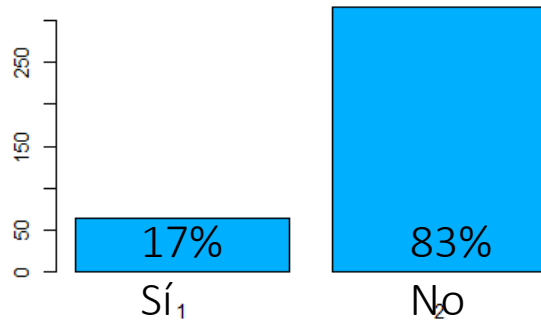
Personas que han leído su horóscopo.



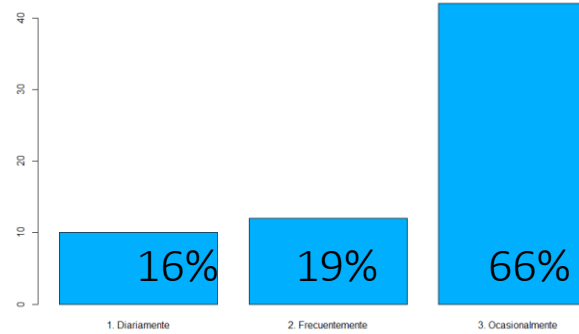
Frecuencia de lectura de horóscopos.



Personas que han leído su horóscopo.  
(Sin internet)

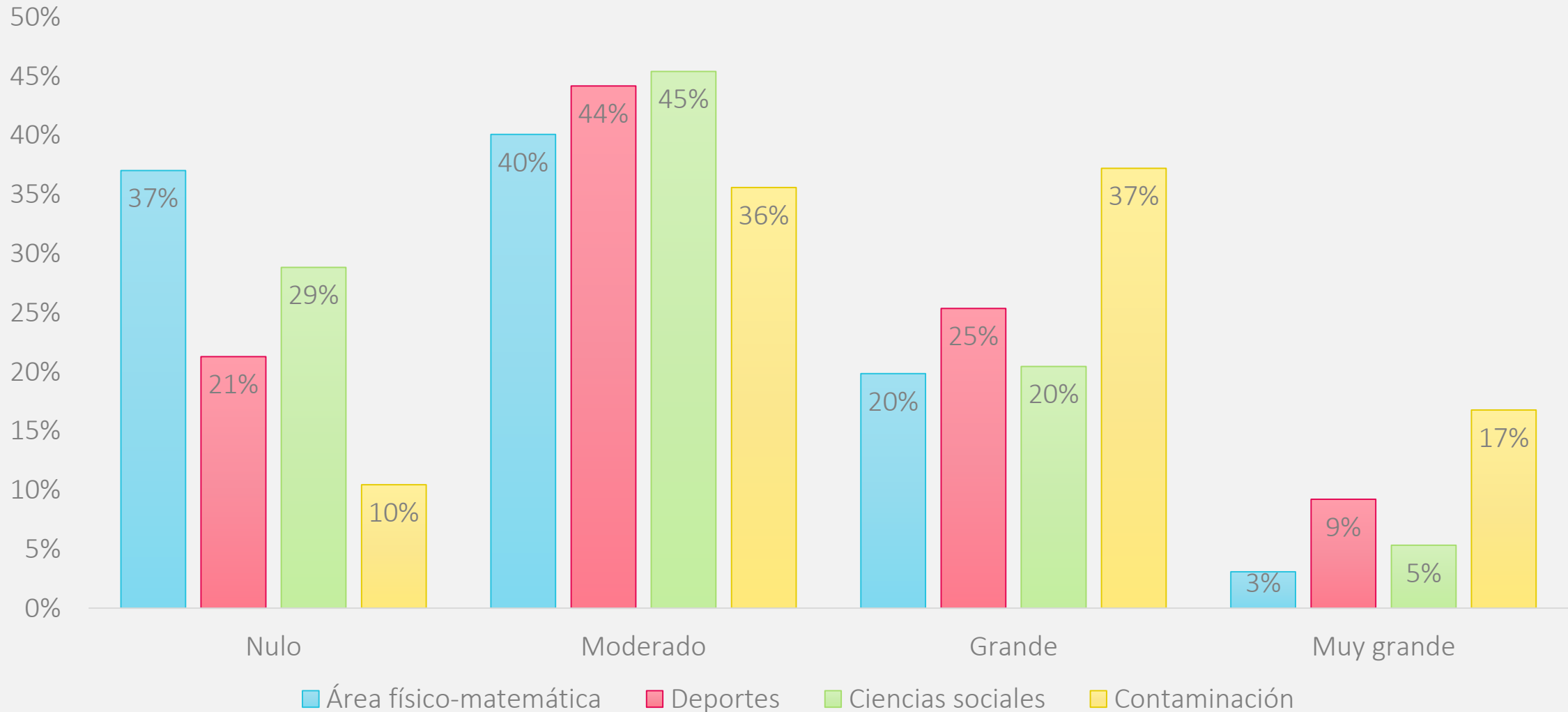


Frecuencia de lectura de horóscopos.  
(Personas sin internet)



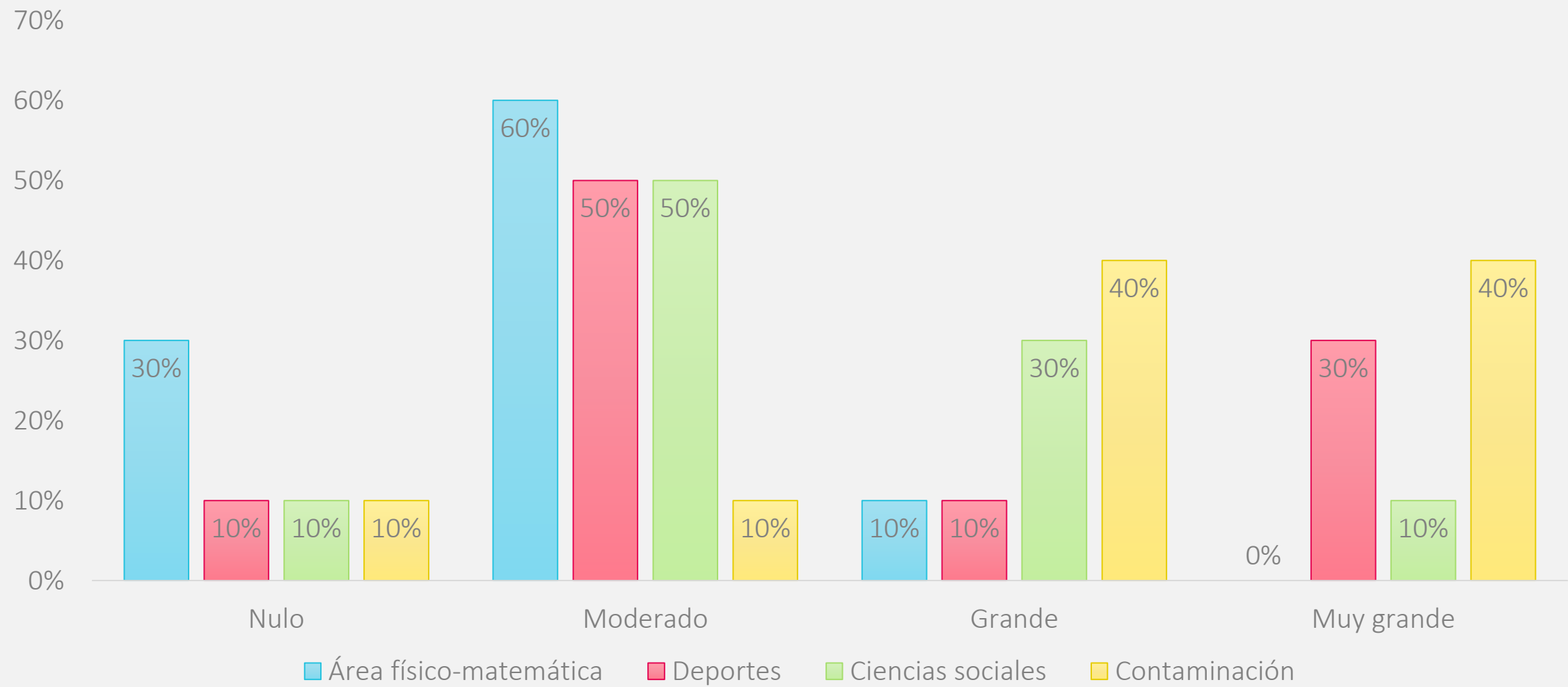
# Intereses en áreas del conocimiento por nivel de educación

Secundaria

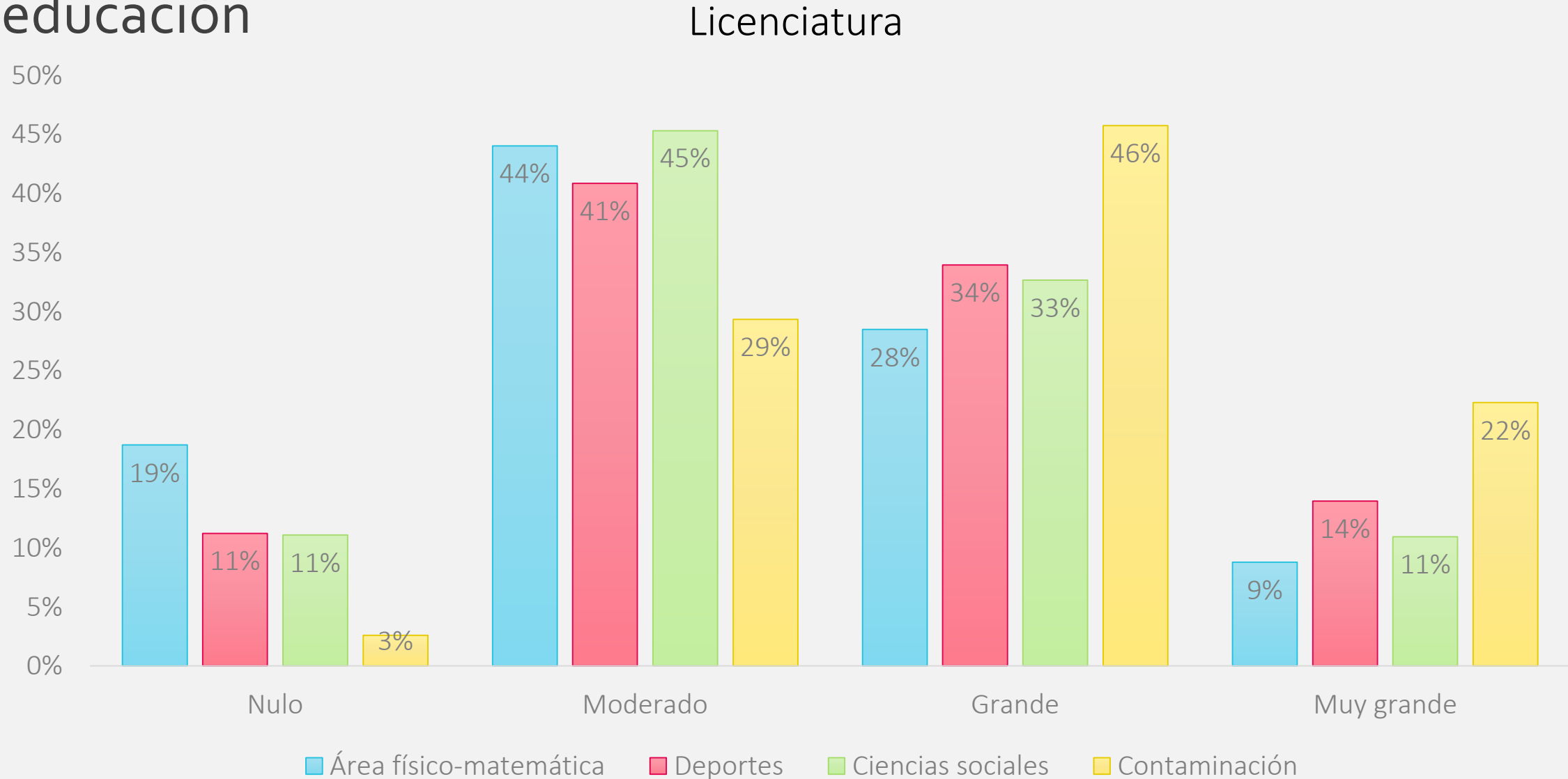


# Intereses en áreas del conocimiento por nivel de educación

Ed. Normal



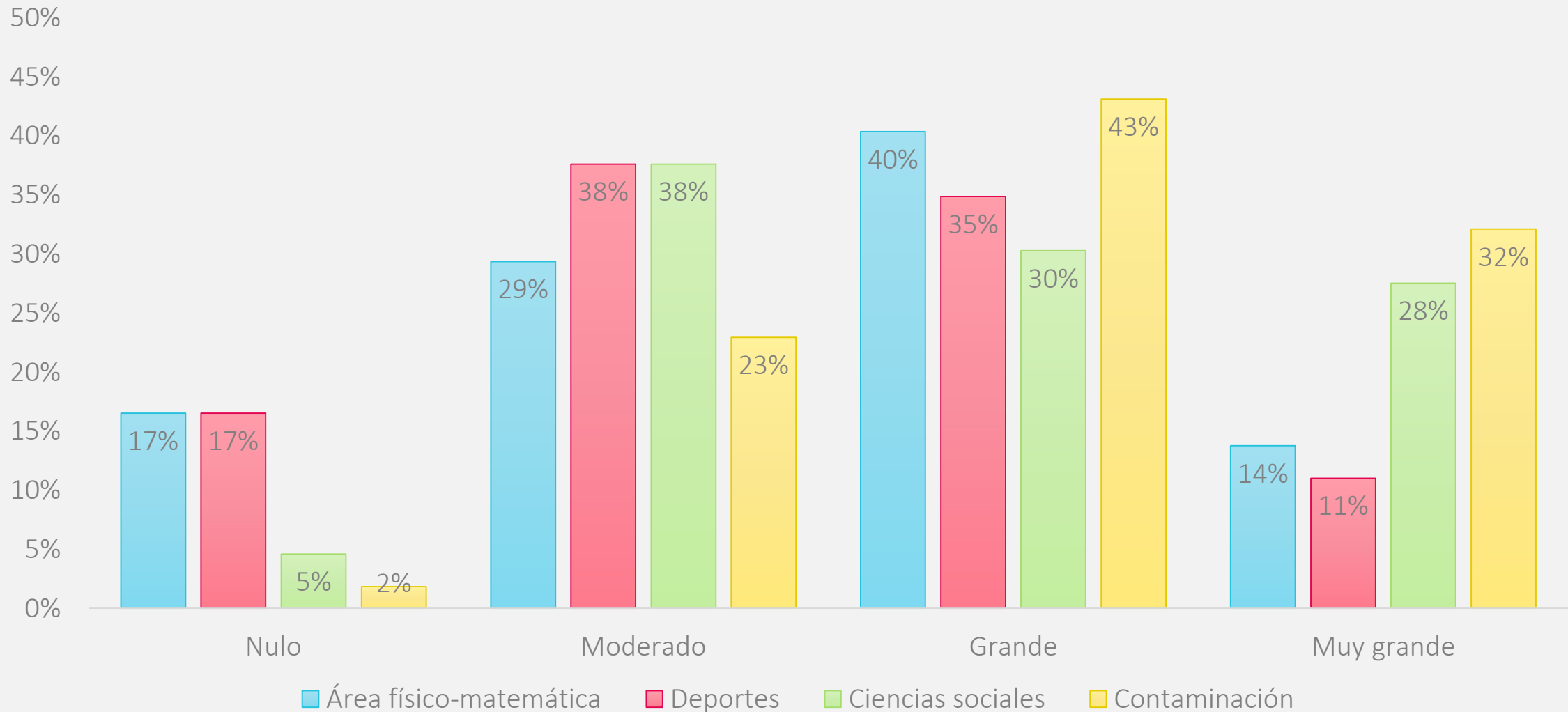
# Intereses en áreas del conocimiento por nivel de educación



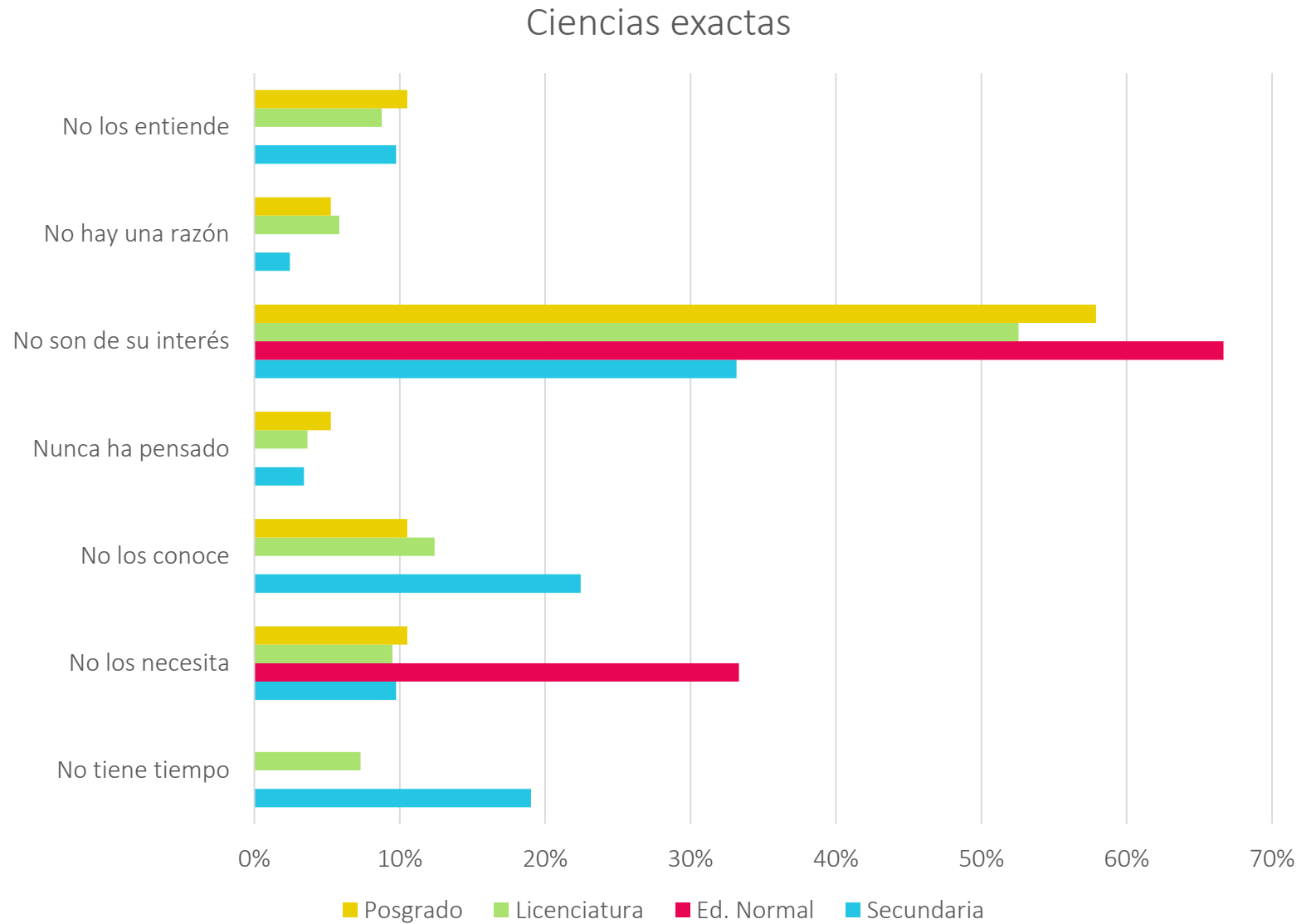


# Intereses en áreas del conocimiento por nivel de educación

Posgrado



¿Por qué la gente no tiene interés en ciertas áreas?



# Razones adicionales

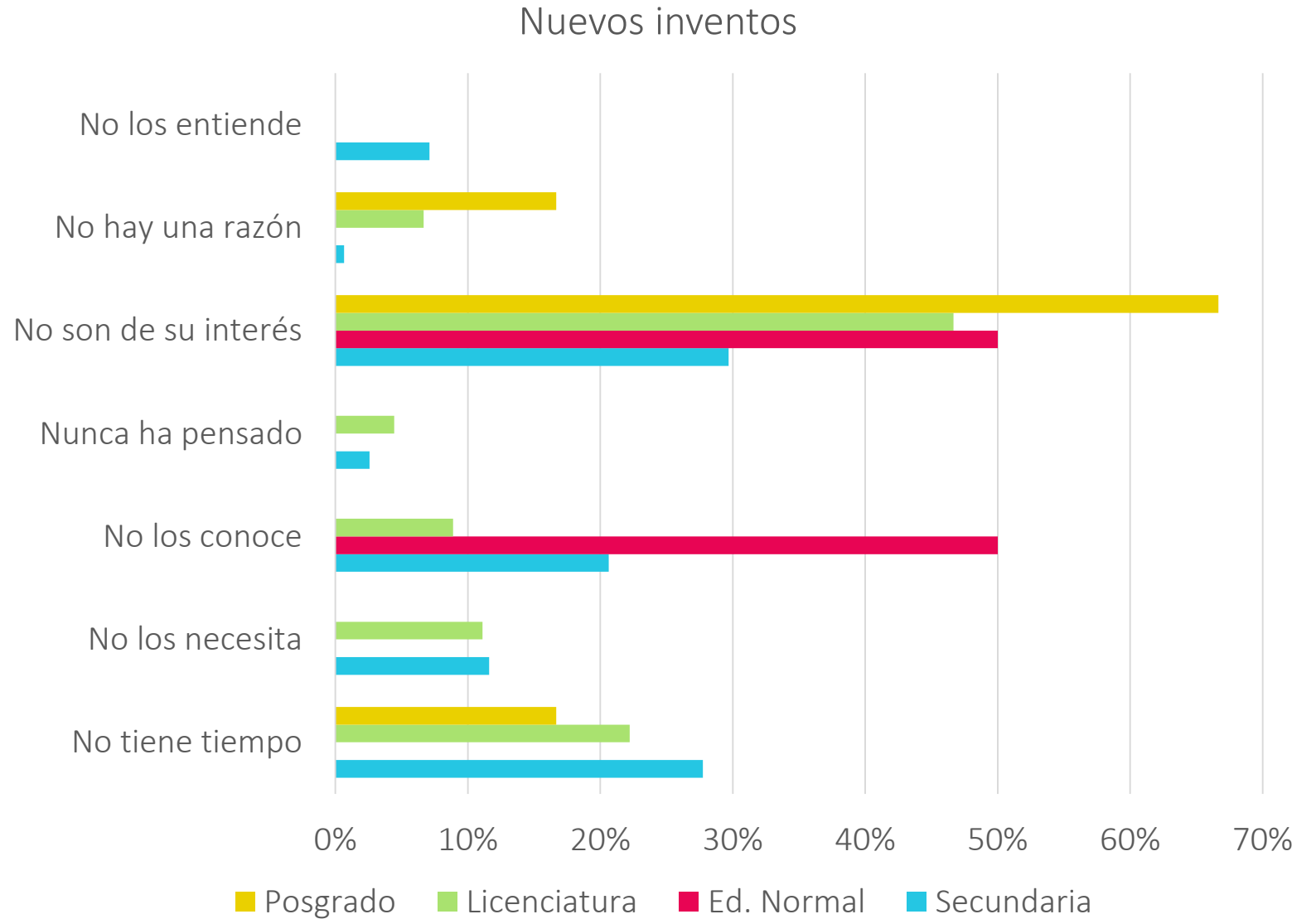
Otros motivos por los cuales las personas no tienen interés en ciencias exactas

- POR LA EDAD
- NO ESTUDIA
- SE LE HACE MUY COMPLICADO
- ABARCAN MUCHA INVESTIGACION
- NO LE GUSTA
- NO ESTA INTERESADA POR SU EDAD
- NO HAY NINGUN TIPO DE APOYO

- YA NO VA A LA ESCUELA
- NO SABE LO QUE ES ESO
- POR SU EDAD
- NO SALE, NADIE LA SACA DE SU CASA
- SON MUY COMPLICADAS
- NUNCA FUE BUENO EN ESAS MATERIAS
- LE PARECE ABURRIDO
- ABARCAN MUCHA INVESTIGACION LE PARECE ABURRIDO NO ESTA INTERESADA POR SU EDAD



¿Por qué la gente no tiene interés en ciertas áreas?





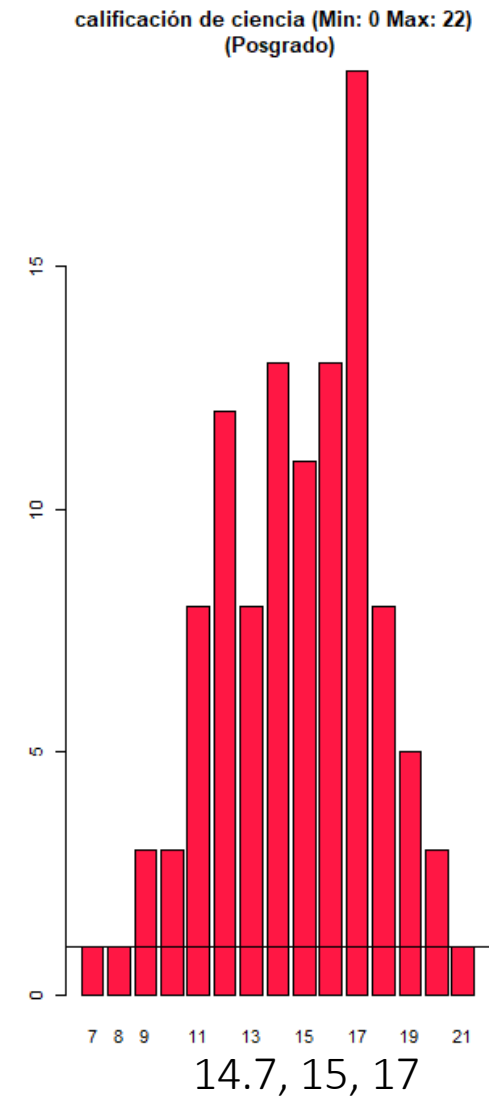
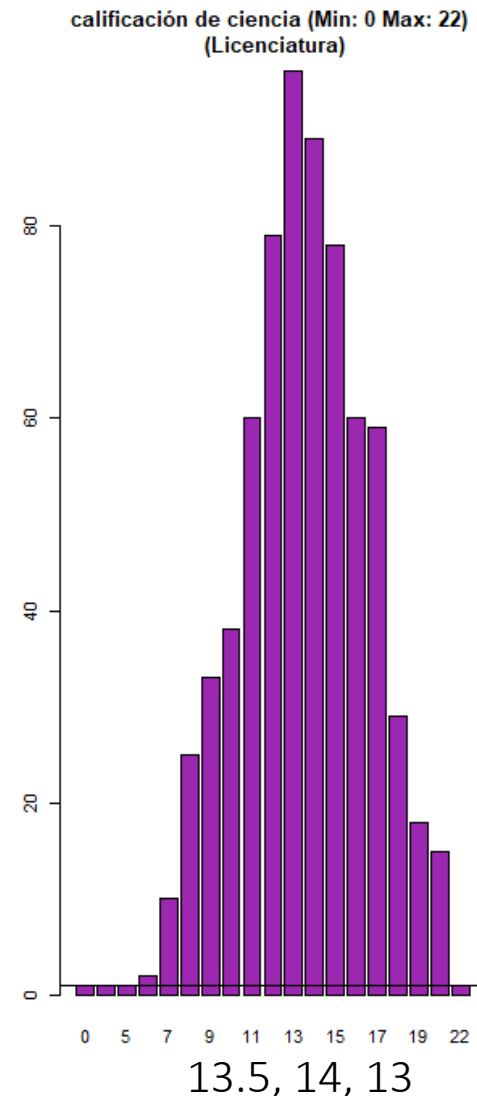
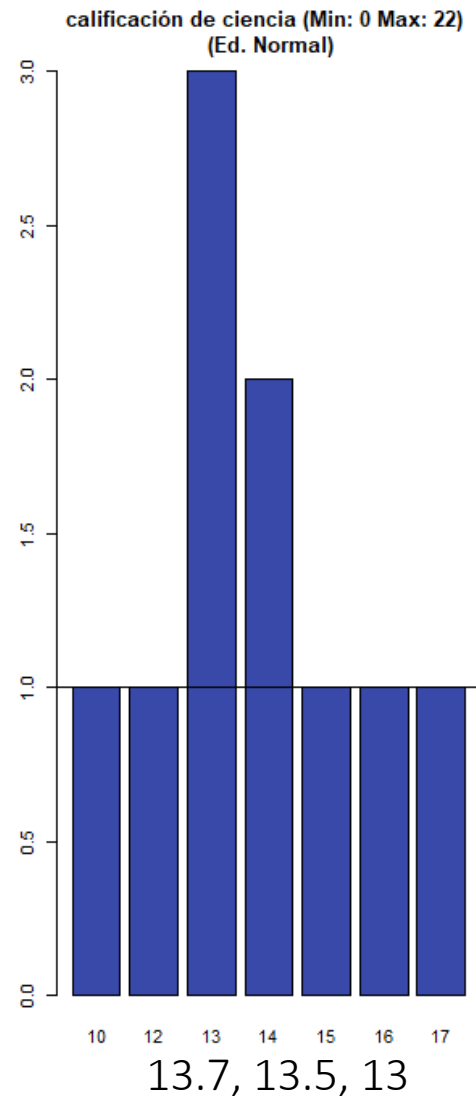
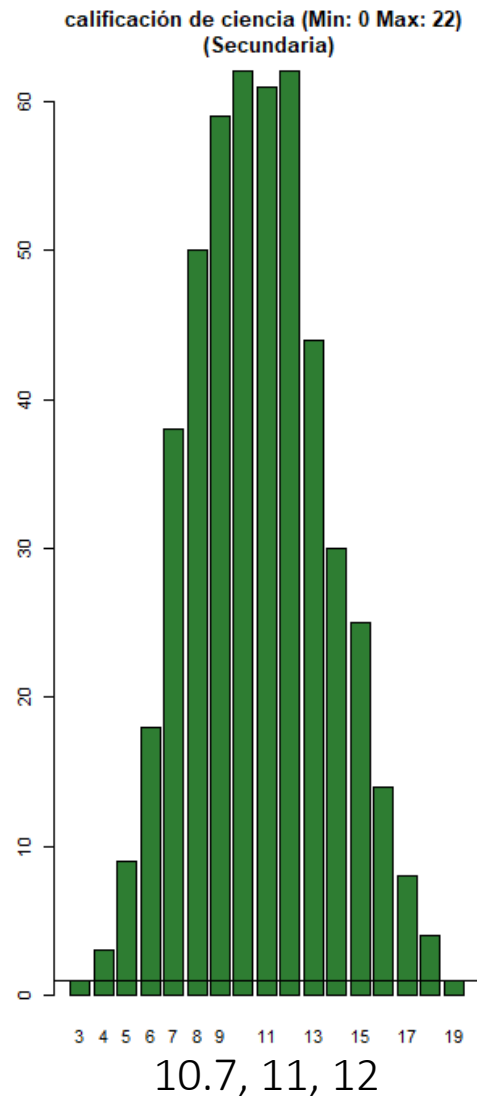
# Razones adicionales

Otros motivos por los cuales las personas no tienen interés en nuevos inventos



- POR SU EDAD
- NO SABE LEER
- NO TIENE EL PERFIL PARA ESA RAMA
- NO LE PROPORCIONAN BENEFICIO ALGUNO
- NO HA VISTO TEMAS SOBRE ESO
- NO LE PONE ATENCION
- NO VE LOS AVANCES EN LA CIOENCI (sic.) O BIEN SI LOS HAY
- LE GUSTAN MAS LAS VENTAS
- EL GOBIERNO NO DIFUNDE INFORMACION DE LOS DESCUBRI ...
- YA NO VA A LA ESCUELA
- POR QUE ESTAN FUERA DEL ALCANCE ECONOMICO
- LE DA MIEDO LOS NUEVOS INVENTOS
- SE DEDICA A CULTIVAR.
- POR LA EDAD
- NO HAY APOYO
- YA NO VA A LA ESCUELA
- NO SON ACCESIBLES
- POR EL DAÑO QUE ESTOS DEDSARROLOS (sic.) ESTAN CAUSANDO A
- EL GOBIERNO NO DIFUNDE INFORMACION DE LOS DESCUBRI POR SU TRABAJO

# Conocimiento de ciencia por grado escolar



# Niveles de confianza en la ciencia y en la fe.

Por nivel educativo en personas con acceso a internet

De las siguientes afirmaciones, ¿con cuál se identifica usted?

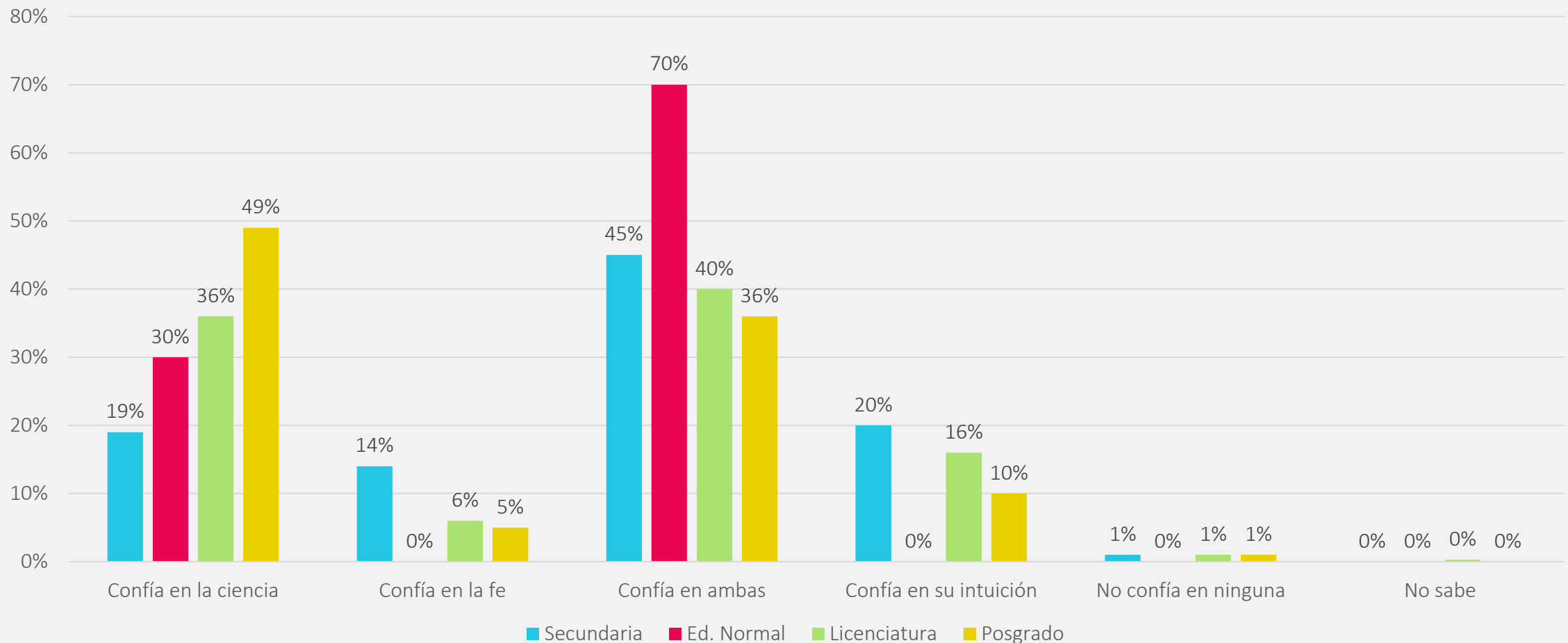
- #1 Confía más en la ciencia
- #2 Confía más en la fe o religión
- #3 Confía de igual manera en ambas
- #4 Confía en su intuición
- #5 No confía en ninguna
- #6 No sabe



# Niveles de confianza en la ciencia y en la fe.

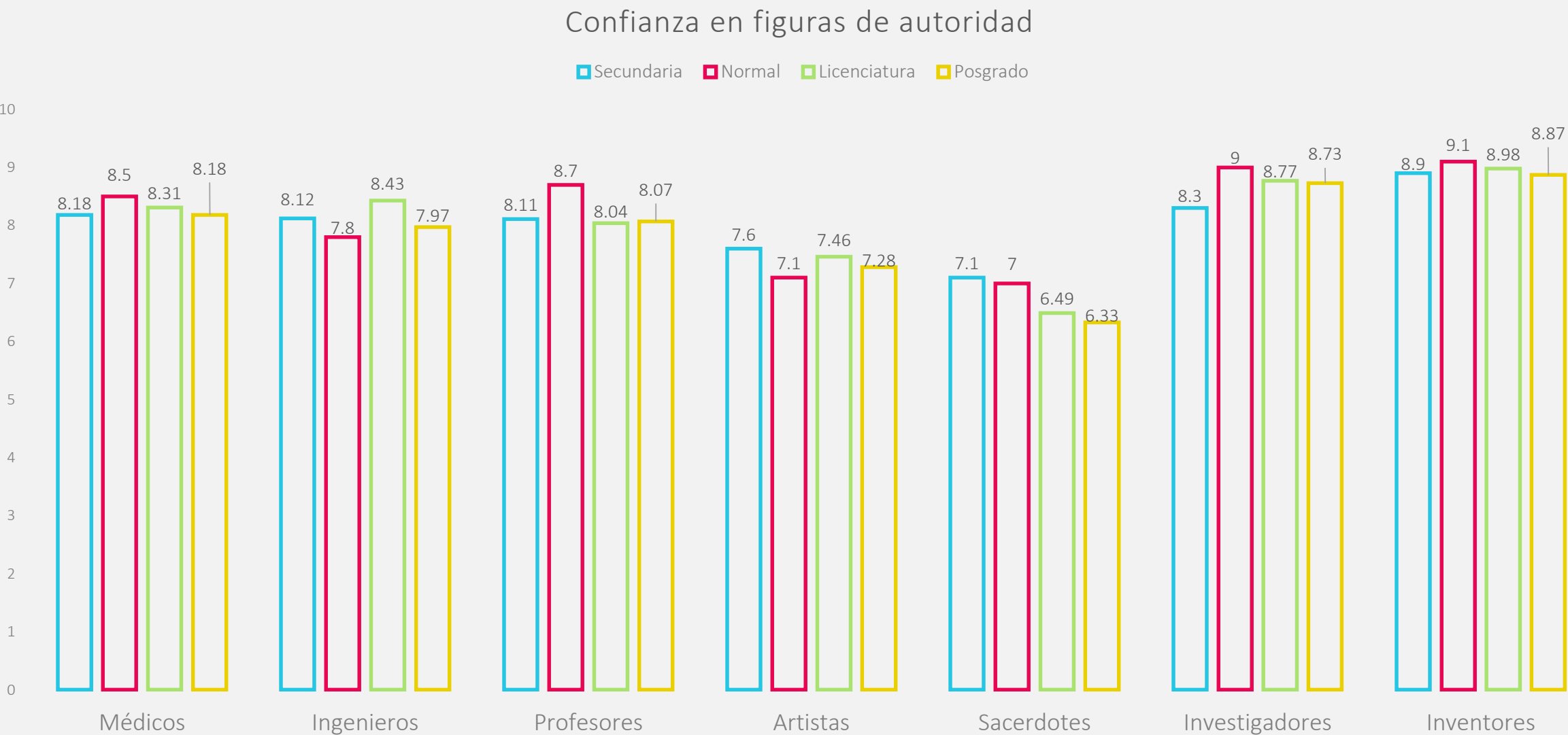
De las siguientes afirmaciones, ¿con cuál se identifica usted?

Por nivel educativo en personas con acceso a internet



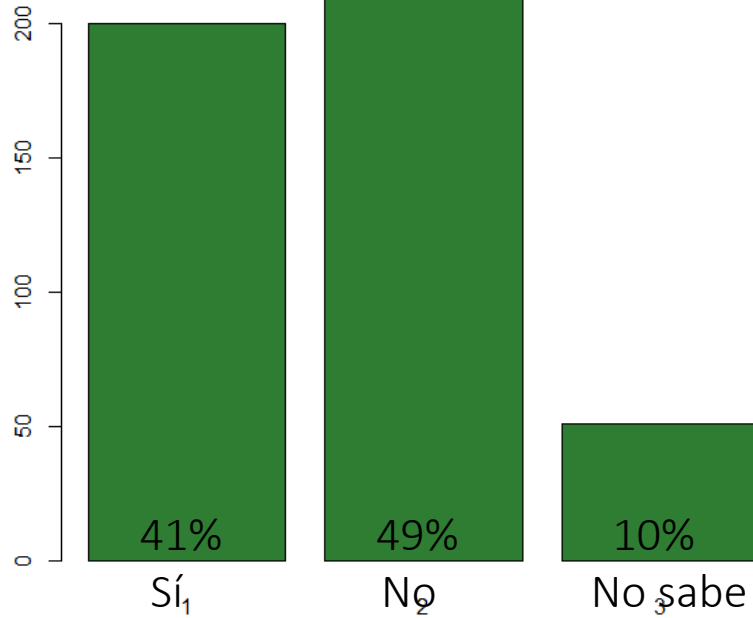


# Confianza en figuras de autoridad

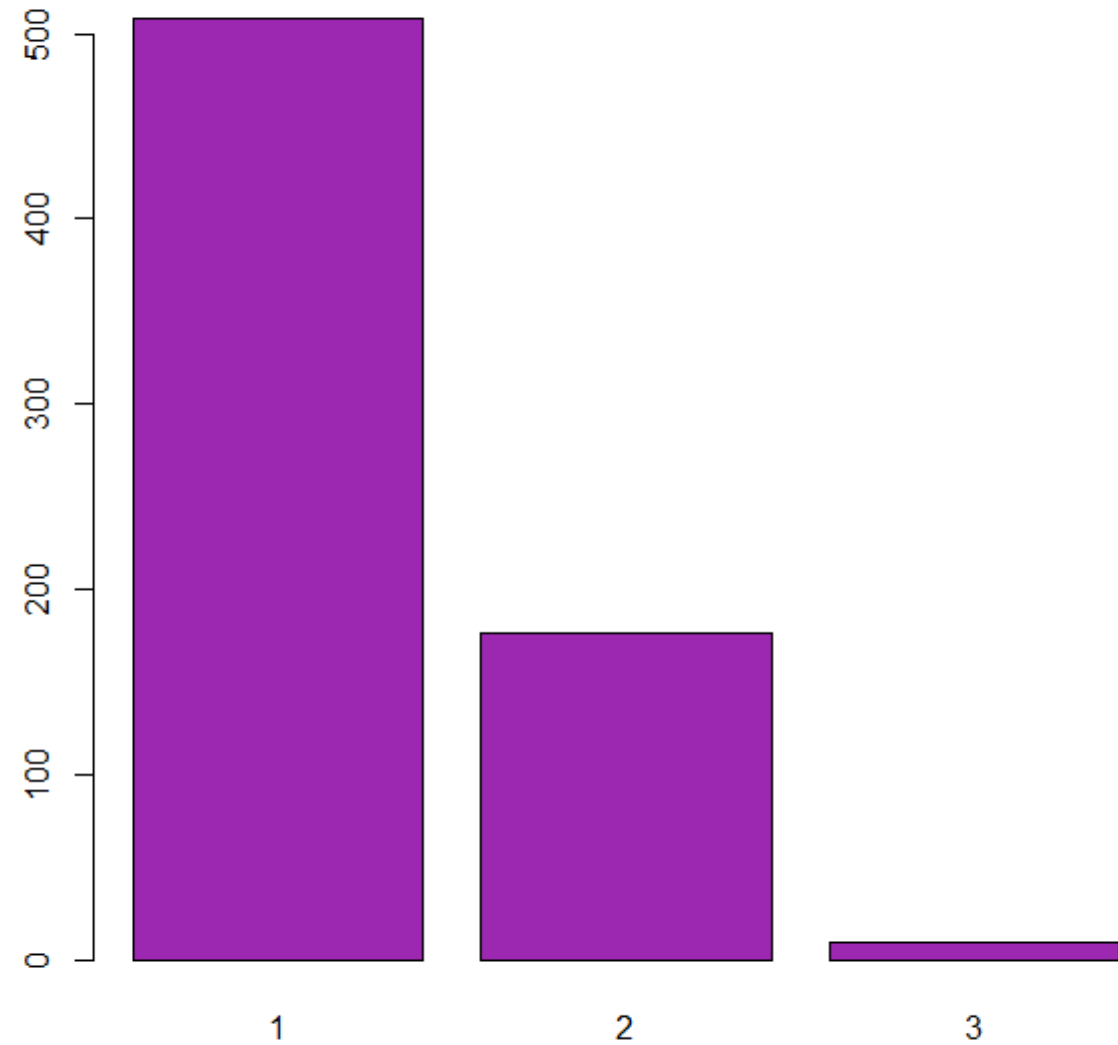


# Hallazgos

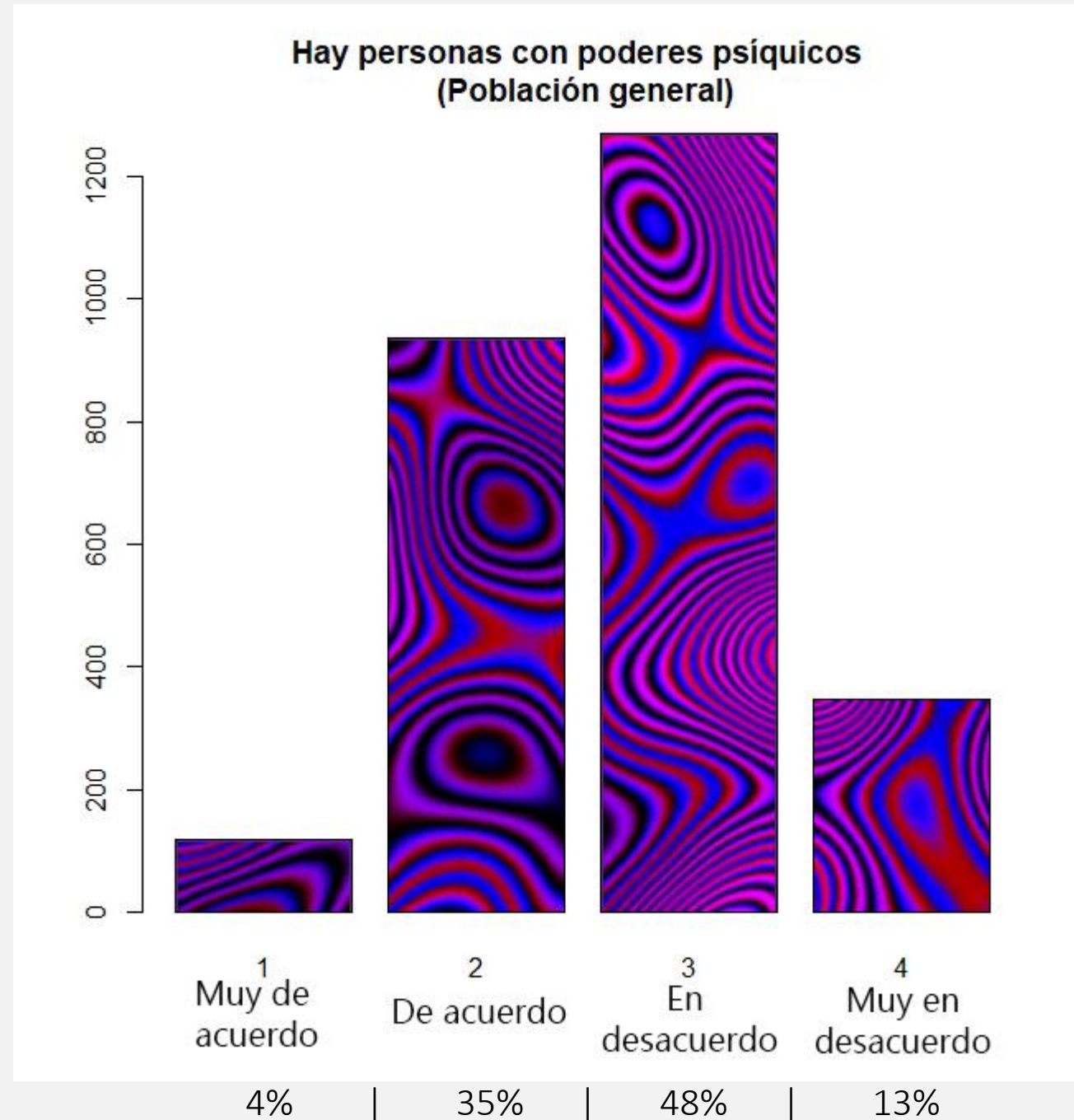
Gente que cree que los humanos  
convivieron con dinosaurios.  
(Secundaria)



Gente que cree que los antibióticos tratan virus.  
(Licenciatura)

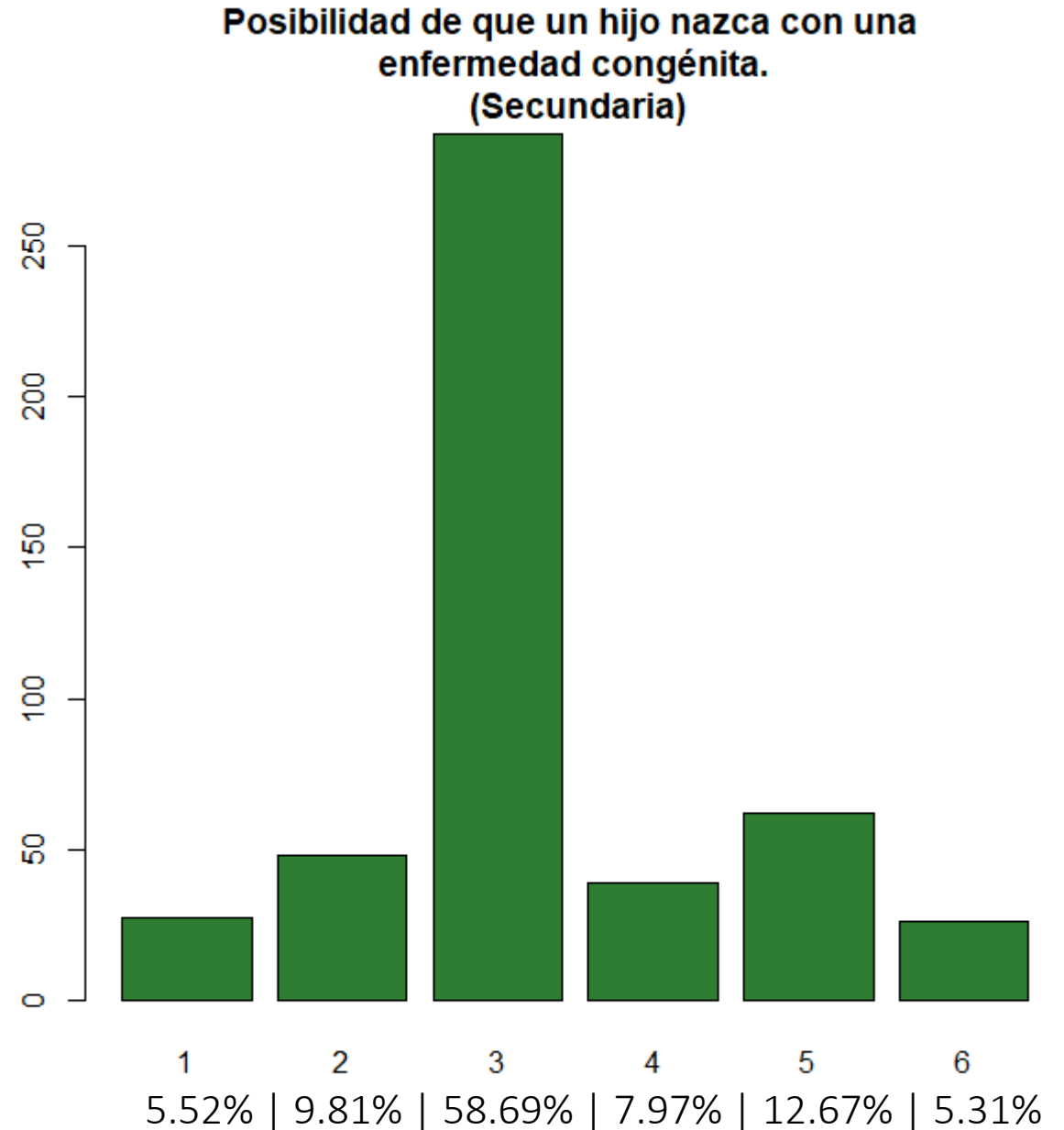


# Hallazgos



# Lógica matemática

Un doctor le dice a una pareja que tiene una posibilidad del 25% de tener un hijo con una enfermedad congénita, ¿esto significa que...





## Estados donde creen más en OVNI

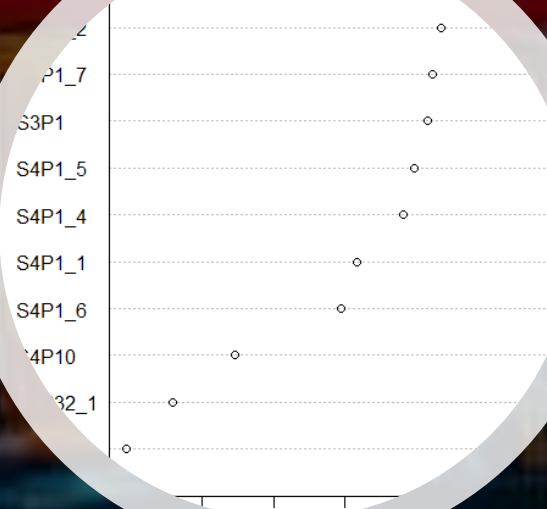
25 Sinaloa	17
18 Nayarit	14
29 Tlaxcala	12
14 Jalisco	11
27 Tabasco	11



# Modelo para determinar la confianza en la ciencia

## Regresión Logística

- La regresión logística es un procedimiento para problemas donde la variable dependiente toma valores en un conjunto finito.
- Variable dependiente: ¿Cuánto confía en la ciencia?



```

> #Conversión a odd ratios usando la constante de Euler
> coefs1 <- coef(enpecyt_LM)
> coefs1
(Intercept)      S4P1_1      S4P1_2      S4P1_3      S4P1_4      S4P1_5      S4P1_6      S4P1_7
-1.360531215  0.101654194 -0.367258243 -0.158360996  0.050379515 -0.002595743  0.193153492 -0.101375701
      S4P32      S4P32_1      S4P10      S3P1 CalifCiencia      S4P14_1      S4P14_2      S4P14_15
      NA  0.014403978 -1.324967487  0.142615408  0.044483744  0.067334936  0.065231125 -0.112015301
      S4P14_16      S4P14_7      S4P14_8      S4P14_9      S4P31_1_7      S4P31_1_6      S4P31_1_5
0.170936052  0.050273150 -0.077934669 -0.021976840 -0.083295273  0.220795743 -0.193961674
> ##Cambio porcentual
> (exp(coefs1)-1)*100
(Intercept)      S4P1_1      S4P1_2      S4P1_3      S4P1_4      S4P1_5      S4P1_6      S4P1_7
-74.3475529  10.7000598 -30.7369245 -14.6458399   5.1670146 -0.2592377  21.3068976 -9.6406512
      S4P32      S4P32_1      S4P10      S3P1 CalifCiencia      S4P14_1      S4P14_2      S4P14_15
      NA  1.4508215 -73.4188399  15.3286172  4.5487981  6.9653684  6.7405700 -10.5969422
      S4P14_16      S4P14_7      S4P14_8      S4P14_9      S4P31_1_7      S4P31_1_6      S4P31_1_5
18.6414878   5.1558291  -7.4975143  -2.1737109  -7.9920567  24.7068682 -17.6310528

```

## Variables

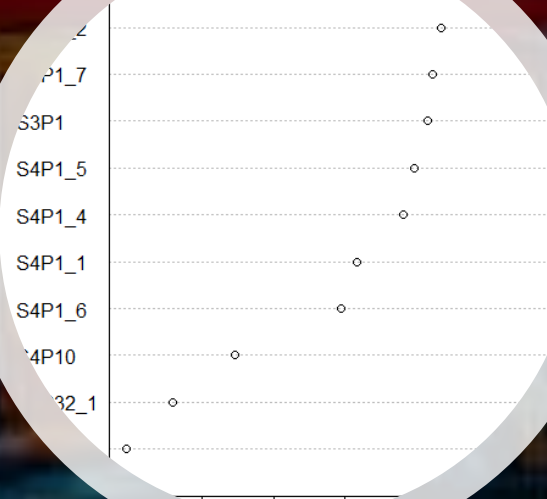
- Variables usadas:
  - Intereses en temas particulares (S4P1\_1 + S4P1\_2 + S4P1\_3 + S4P1\_4 + S4P1\_5 + S4P1\_6 + S4P1\_7)
  - Revisión de horóscopos y frecuencia (S4P32 + S4P32\_1)
  - Conexión a internet (S4P10)
  - Nivel máximo de estudios alcanzado (S3P1)
- Variables usadas:
  - Calificación en las preguntas de ciencia (CalifCiencia)
  - Cree en OVNIs (S4P31\_1\_5)
  - Cree en psíquicos (S4P31\_1\_6)
  - Cree en terapias alternativas (S4P31\_1\_7)
  - Confianza en figuras de autoridad:
    - S4P14\_1: Jueces
    - S4P14\_2: Médicos
    - S4P14\_7: Ingeniero
    - S4P14\_9: Profesor
    - S4P14\_15: Sacerdote/Pastor
    - S4P14\_16: Investigador



# Modelo para determinar la confianza en la ciencia

## Regresión Multinomial

- La regresión logística multinomial generaliza el método de regresión logística para problemas multiclase. (De más de dos variables)
- Variable dependiente: ¿Cuánto confía en la ciencia?
- Se utilizó éste modelo dado que toma el valor 1 (Confía en la ciencia) como referencia y muestra porqué la gente escoge los valores 2 a 6.





```
> ##Obtener Z-value
> zvalues <- summary(enpecyt_MN1)$coefficients / summary(enpecyt_MN1)$standard.errors
> zvalues
```

```
(Intercept)      S4P1_1      S4P1_2      S4P1_3      S4P1_4      S4P1_5      S4P1_6      S4P1_7      S4P32
2  -0.7941781 -0.79086721  2.4639141  0.6927429  0.3842907  1.83937129 -0.8473213 -1.7426913 -0.7941781
3  -0.1195422 -1.07136262  2.0339049  1.1602764 -0.7661836  0.11378888 -0.5954310  0.5732885 -0.1195422
4   1.1226715  0.09483244  2.4329174  0.4015315  0.3018578 -0.78476989 -2.1873266  1.2902451  1.1226715
5 -83.8963929  0.07400099 -0.5965583  0.3319653  0.5239870  0.05348754  0.5992584  1.6059563 -83.8963929
6 -24.0236749  2.47708557  0.2471311 -7.4475415  1.9173442  0.31178341  2.3481664 -0.4791523 -24.0236749
      S4P32_1      S4P10      S3P1 Califciencia      S4P14_1      S4P14_2      S4P14_15      S4P14_16      S4P14_7
2 -1.0486244  3.475408 -1.182904594 -3.03365176 -1.5495074  0.4931846  2.48725364 -2.05070246  1.1380434
3  0.7922566  1.940097 -2.687794229 -0.36488648 -1.0888443 -1.0670804  2.54943774 -1.46001517 -0.1805441
4 -1.0334806  1.251500 -1.242717089 -1.43113953 -1.0803669 -0.3406800  0.28472795 -2.06101419 -0.9300433
5  3.2416047 -41.912108 -0.009081608  0.06474131  0.0447978  0.2352776  0.02468603  0.06570646 -0.3370056
6  0.5823208 -9.522274 -0.377727481  0.04436761  0.3010611 -1.1100376  0.74276823 -0.63364735  0.9920669
      S4P14_8      S4P14_9      S4P31_1_7      S4P31_1_6      S4P31_1_5
2 -0.7865906 -0.53944444 -0.16280052 -1.2606208  1.5733950
3  0.5769468  0.39442192  0.09108407 -0.7670207  0.7882610
4  0.7828503  0.34211336  1.11009434 -1.9431794  1.5556379
5  1.0609658 -0.05901716 -0.87982086 -0.1178929  0.0880328
6 -1.0228894 -0.24605265  0.10263654  0.6596850  0.3508002
```

```
> ##Obtener p-value
> pnorm(abs(zvalues), lower.tail=FALSE)*2
```

```
(Intercept)      S4P1_1      S4P1_2      S4P1_3      S4P1_4      S4P1_5      S4P1_6      S4P1_7      S4P32
2  4.270917e-01  0.42902149  0.01374290  4.884709e-01  0.70076298  0.06586059  0.39681607  0.08138756  4.270917e-01
3  9.048458e-01  0.28400641  0.04196119  2.459363e-01  0.44356708  0.90940515  0.55155541  0.56644937  9.048458e-01
4  2.615771e-01  0.92444792  0.01497772  6.880289e-01  0.76276049  0.43258850  0.02871869  0.19696556  2.615771e-01
5  0.000000e+00  0.94100960  0.55080231  7.399155e-01  0.60028759  0.95734345  0.54900057  0.10828352  0.000000e+00
6  1.573451e-127  0.01324601  0.80480679  9.509567e-14  0.05519422  0.75520513  0.01886609  0.63183025  1.573451e-127
      S4P32_1      S4P10      S3P1 Califciencia      S4P14_1      S4P14_2      S4P14_15      S4P14_16      S4P14_7      S4P14_8
2  0.294351028  5.100776e-04  0.23684696  0.002416132  0.1212598  0.6218822  0.01287336  0.04029593  0.2551023  0.4315216
3  0.428211070  5.236794e-02  0.00719257  0.715196146  0.2762226  0.2859355  0.01078968  0.14428591  0.8567255  0.5639754
4  0.301379022  2.107523e-01  0.21397210  0.152390229  0.2799788  0.7333445  0.77585258  0.03930169  0.3523487  0.4337150
5  0.001188588  0.000000e+00  0.99275402  0.948379969  0.9642685  0.8139933  0.98030540  0.94761153  0.7361127  0.2887055
6  0.560350600  1.694294e-21  0.70563305  0.964611383  0.7633679  0.2669828  0.45762201  0.52631099  0.3211649  0.3063601
      S4P14_9      S4P31_1_7      S4P31_1_6      S4P31_1_5
2  0.5895802  0.8706755  0.20744550  0.1156274
3  0.6932696  0.9274258  0.44306923  0.4305440
4  0.7322656  0.2669584  0.05199448  0.1197942
5  0.9529384  0.3789564  0.90615249  0.9298506
6  0.8056415  0.9182514  0.50945597  0.7257382
```

## Variables

### • Variables usadas:

- Intereses en temas particulares (S4P1\_1 + S4P1\_2 + S4P1\_3 + S4P1\_4 + S4P1\_5 + S4P1\_6 + S4P1\_7)
- Revisión de horóscopos y frecuencia (S4P32 + S4P32\_1)
- Conexión a internet (S4P10)
- Nivel máximo de estudios alcanzado (S3P1)
- Calificación en las preguntas de ciencia (CalifCiencia)
- Cree en OVNIs (S4P31\_1\_5)
- Cree en psíquicos (S4P31\_1\_6)
- Cree en terapias alternativas (S4P31\_1\_7)

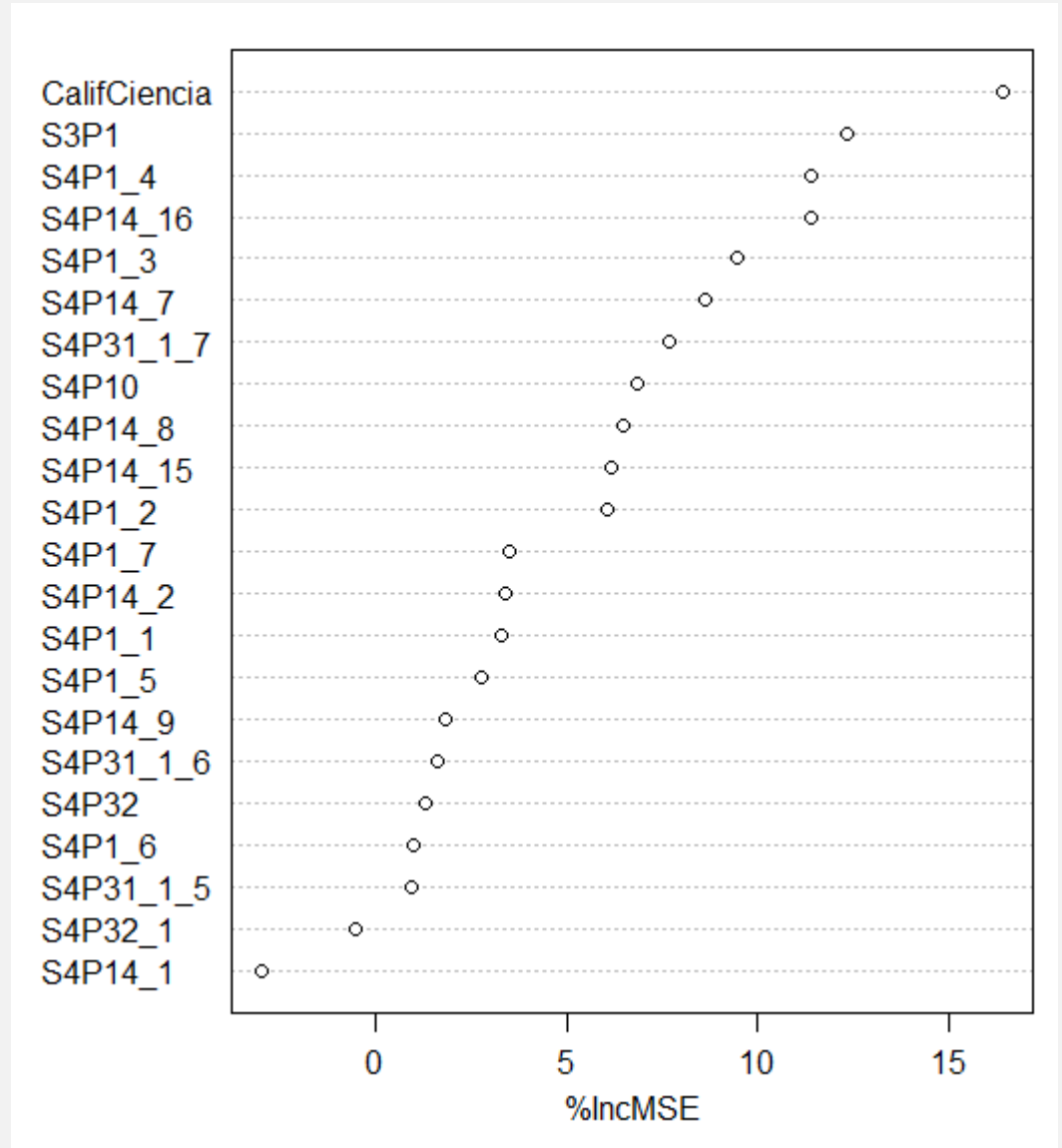
### Confianza en figuras de autoridad:

- S4P14\_1: Jueces
- S4P14\_2: Médicos
- S4P14\_7: Ingeniero
- S4P14\_9: Profesor
- S4P14\_15: Sacerdote/Pastor
- S4P14\_16: Investigador

# Random Forest

Para medir la significancia de las variables, no para predecir.

- CalifCiencia: Agregado de valores dado por las 22 preguntas de conocimiento científico.
  1. S3P1: Nivel máximo de estudios alcanzado.
  2. S4P1\_4: Interés en ciencias exactas.
  3. S4P14\_16: Respeto a investigadores.
  4. S4P1\_3: Interés en nuevos inventos.
  5. S4P14\_7: Respeto a investigadores.
  6. S4P31\_1\_7: Creencia en terapias alternativas.
  7. S4P10: Tiene conexión a internet.
  8. S4P14\_8: Respeto a investigadores.
  9. S4P14\_15: Respeto a sacerdotes.
  10. S4P1\_2: Interés en la política.



# Comparación de modelos

Se realizaron en total 3 modelos, regresión logística, regresión multinomial (glm) y regresión multinomial (multinom)



## Logística

- Para realizarla se tomó la variable “¿Cuánto confía en la ciencia?” (S4P31) y se volvió dummy (ConfiaCiencia).
  - Evalúa solamente la opción 1 (Confía en la ciencia)
- Pseudo  $R^2$  de McFadden para comparación de modelos:

0.8135672

## Multinomiales

- Se utilizó la variable “¿Cuánto confía en la ciencia?” (S4P31).
  - Evalúa las opciones 2 a 6.
- Pseudo  $R^2$  de McFadden para comparación de modelos:

Multinom 0.8434261

GLM 0.8104578



# Por realizar:

- Entender y analizar los motivos por los cuales la gente no muestra interés en los temas de ciencia.
  - (S4P1\_1\_1:S4P1\_1\_8, S4P1\_1\_1A:S4P1\_1\_8A, S4P1\_1\_1B:S4P1\_1\_8B)
- Hacer predicciones con los modelos para confirmar su desempeño.

