

# ESTILOS DE PENSAR LA CIENCIA

Diagnóstico y prevalencia

FCT 2020 15709



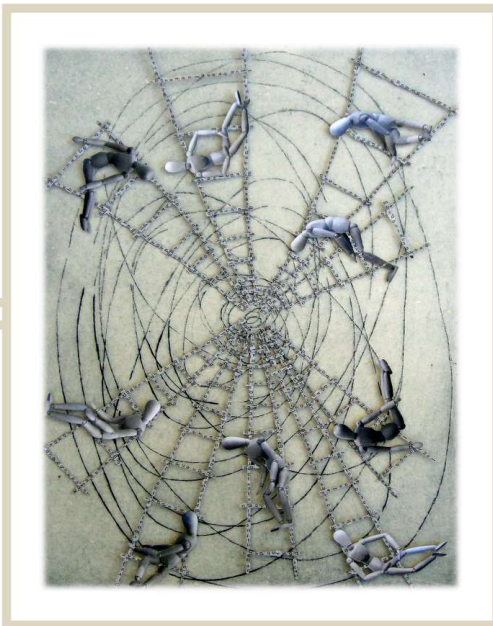
GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN





# El problema de investigación



**Ciemat**

La ciencia es cada vez más importante, no solo para la prosperidad y desarrollo de los países, sino también como herramienta necesaria para que sus habitantes puedan gestionar su vida diaria de la mejor manera posible. Por eso es fundamental comprender cómo interacciona la sociedad con ella.



Los estudios en comprensión pública de la ciencia (Public Understanding of Science, PUS) se han desarrollado como una herramienta para la política de la ciencia, es decir, desde una perspectiva aplicada.





# La cultura de la ciencia



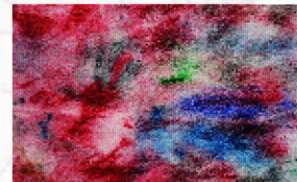
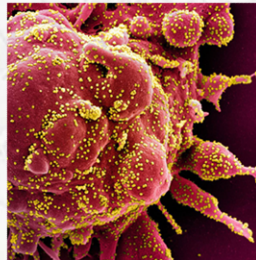
Teoría



Instrumentos

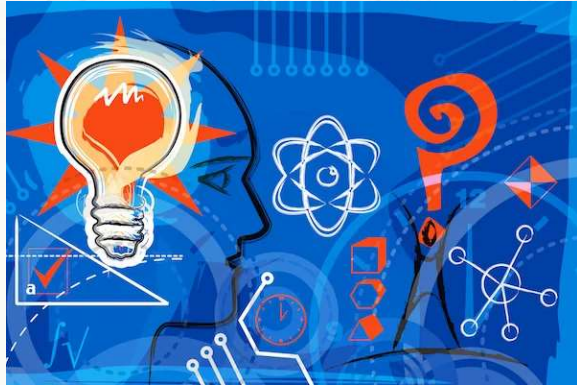


Análisis de datos

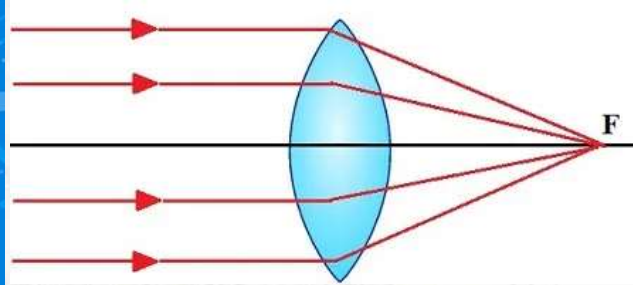


Debido a esa orientación aplicada, la investigación en PUS no se ha ajustado bien a la cultura de la ciencia: no hay desarrollo teórico, los instrumentos de medida se diseñan sin tener suficientemente en cuenta qué se quiere medir y cuál es la mejor manera de hacerlo y el análisis de los datos es solo descriptivo. La consecuencia es que se ofrece una imagen pixelada, en lugar de una imagen de alta resolución.

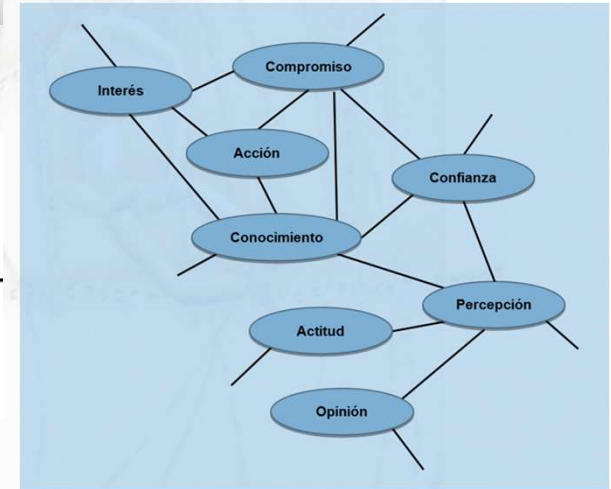
# El marco teórico (I)



Ciencia



Estilo de pensar la ciencia



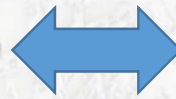
Percepción - Imagen

El marco teórico de partida se sustenta en dos ideas clave: 1) las personas forman una imagen de la ciencia en su interacción con ella en el día a día en un contexto social específico; los estilos de pensar la ciencia son la lente que filtra la información y da forma a la imagen de la ciencia, entendida como el mapa mental que cada persona tiene de ella. Es la lente la que hace que la misma información dé lugar a imágenes totalmente distintas...



# El marco teórico (II)

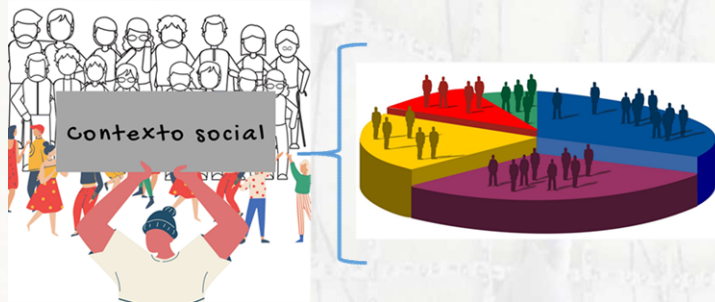
Individuo - Contexto



... y 2) en los estudios PUS el objeto de análisis es el público, entendido como un ente homogéneo, en el que las partes son indistinguibles. La evidencia de que esta asunción no se ajusta a la realidad ha llevado a que se hable de "públicos" para dar cuenta de la variabilidad; pero esta aproximación se sigue quedando corta. "Estilos de pensar la ciencia" considera que hay que poner el foco en el individuo, en las personas, pues cada una tiene su propia imagen de la ciencia. Por tanto, asume que no se puede entender el contexto social sin tener en cuenta a los individuos, pero tampoco se puede entender a las personas sin tener en cuenta cómo influye en ellas el contexto social en el que se desenvuelven.

# El contexto social

## La perspectiva tradicional



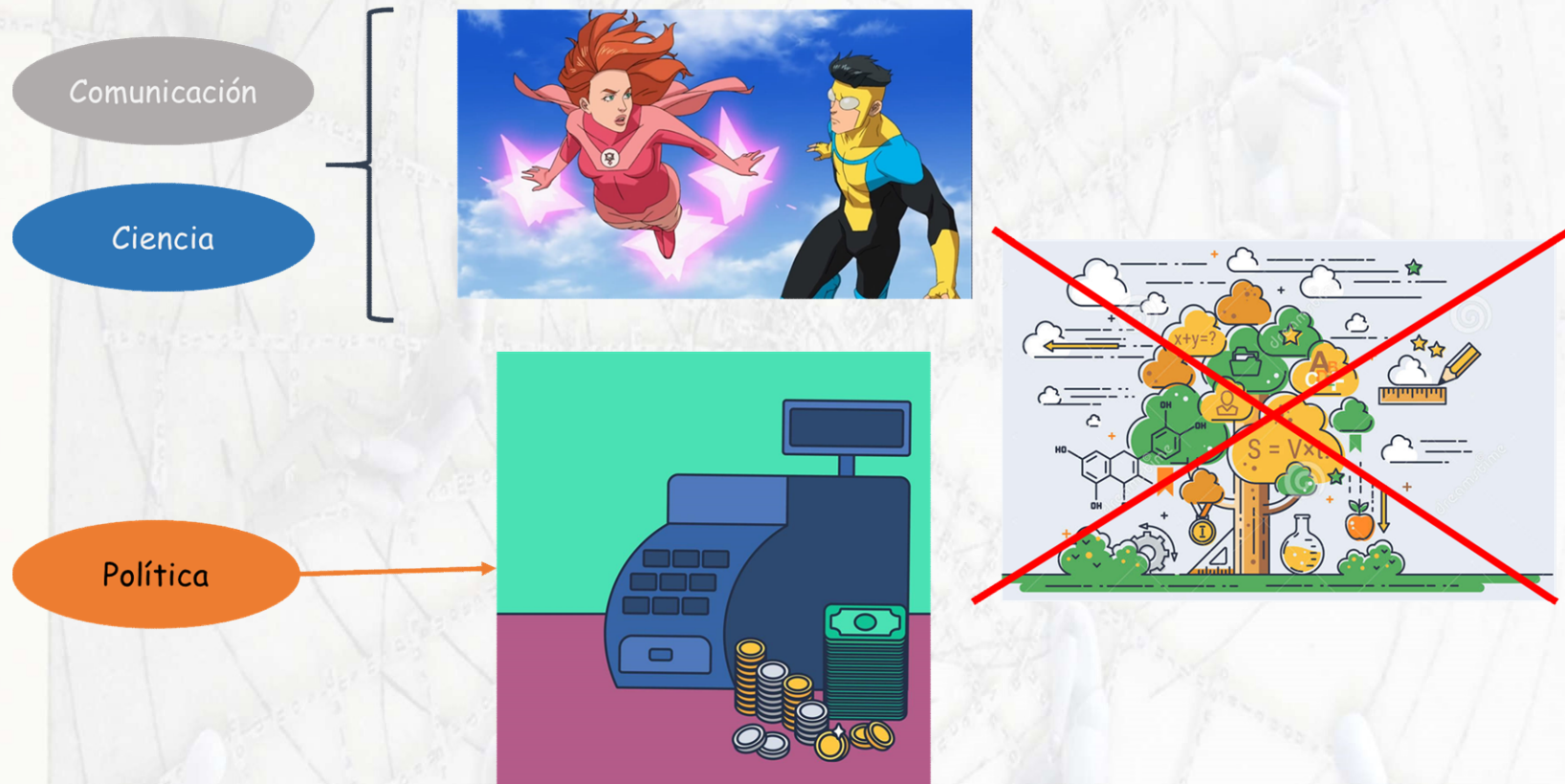
## La perspectiva de "Pensar la ciencia"



Tradicionalmente, el análisis del contexto social se ha centrado en la segmentación de perfiles dentro de la población a partir de las variables sociodemográficas. Sin embargo, en nuestros estudios hemos encontrado que estas variables tienen poca influencia en la imagen de la ciencia. El proyecto "Estilos de pensar la ciencia" considera que para tener en cuenta la influencia del contexto social hay que analizar el clima social (actitudes sociales, la crisis de las instituciones -especialmente de la política- o la desinformación, sin olvidar cómo influye en ello que, además de sociales, somos seres biológicos, resultado de la evolución. Como aportación novedosa se añade al análisis la influencia del discurso público sobre la ciencia, asumiendo que "la ciencia está en el aire".

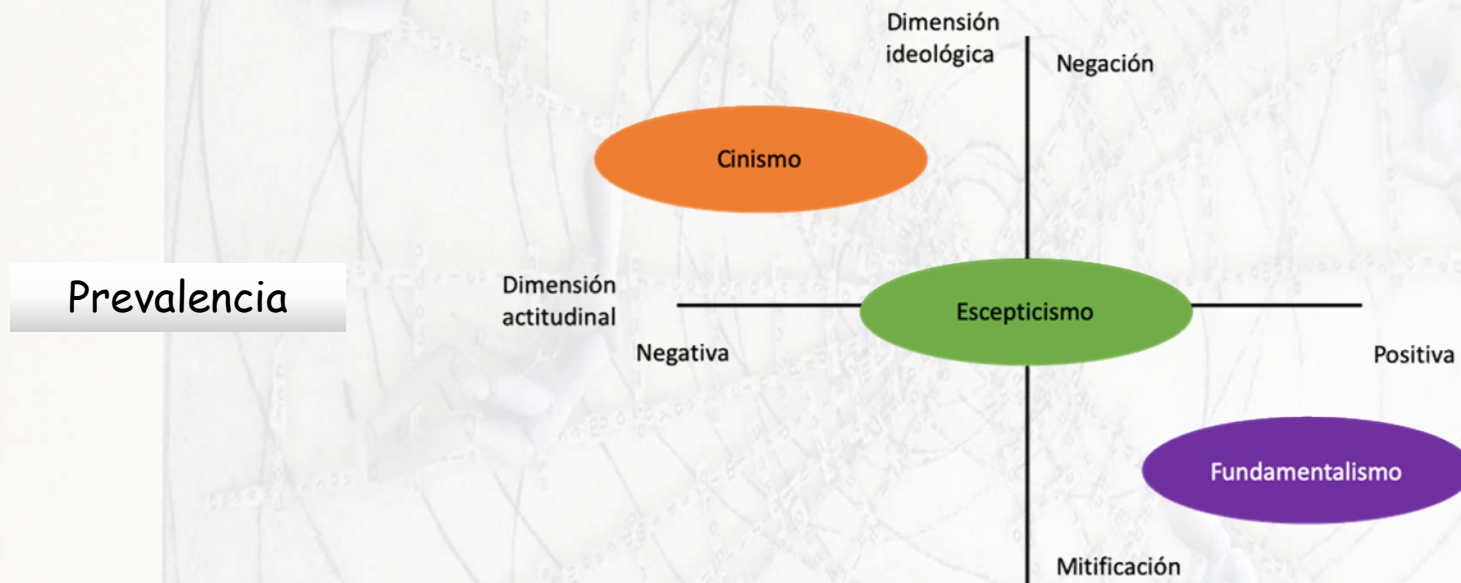


# El discurso público sobre la ciencia



Hay evidencia de que la actitud depende del tipo de ciencia del que se hable. "Estilos de pensar la ciencia" ha partido de que se pueden clasificar los tipos de ciencia en función del objetivo al que se orienten: 1) ciencia epistémica -> conocimiento; 2) ciencia praxeológica -> soluciones; 3) ciencia utilitarista -> beneficios. Ha considerado también que hay tres esferas clave a la hora de articular el discurso sobre la ciencia: 1) la esfera de la comunicación; 2) la propia esfera de la ciencia; y 3) la esfera de la política. El discurso de las dos primeras traslada la imagen de que la ciencia es infalible; el discurso de la tercera pone el énfasis en su capacidad para proveer beneficios, especialmente económicos. Se habla poco, o nada, de la naturaleza de la ciencia, es decir, de cómo se hace.

# Hipótesis (I)

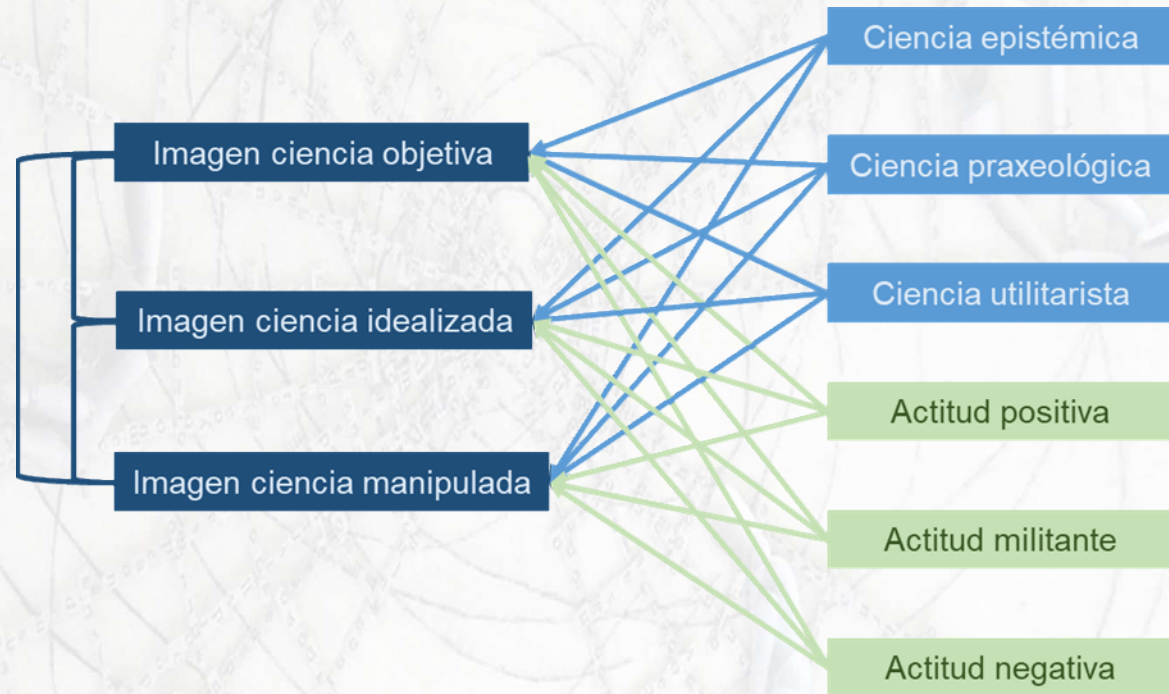


"Estilos de pensar la ciencia" parte de la hipótesis de que la lente que define cómo piensa la gente sobre la ciencia tiene distintas características, y se centra en dos de ellas: 1) la actitud y 2) la ideología. Cada una de estas características se define como un continuo que va desde un polo negativo a uno positivo. En el espacio bidimensional así definido se han propuesto tres estilos de pensar la ciencia: 1) cinismo: se sitúa en los polos negativos de ambas dimensiones e implica una actitud negativa, incluso la negación de la relevancia de la ciencia; 2) escepticismo: se ubica en el punto de intersección de ambas dimensiones y se caracteriza por tener una imagen realista de la ciencia, consciente de su importancia y los beneficios que aporta, sin olvidar los riesgos ni el hecho de que, como actividad humana, no está libre de errores; c) fundamentalismo: se sitúa en los dos polos positivos e implica una visión idealizada de la ciencia, la idea de que es infalible.



# Hipótesis (II)

Diagnóstico



Por lo que respecta al diagnóstico, "Estilos de pensar la ciencia" ha puesto a prueba la hipótesis de que hay una sección de la imagen de la ciencia que está definida por la interacción de tres imágenes específicas (objetiva, manipulada e idealista) que, a su vez, se definen a partir de la opinión que cada persona tiene sobre los tipos de ciencia definidos a partir del objetivo que persiguen, la ciencia epistémica, la praxeológica y la utilitarista, en combinación con las actitudes asociadas (positiva, militante y negativa).

# Método (I)

## La herramienta de medida: el Cuestionario LAIC

48 ítems

50 ítems



Para poner a prueba las dos hipótesis se ha desarrollado una herramienta de medida, el Cuestionario LAIC (Lente conformada por la Actitud y la Ideología hacia la Ciencia). Tiene dos secciones. El núcleo mide la dimensión actitudinal, está compuesto por 50 ítems, que se han diseñado de nuevas siguiendo la tradición psicométrica y los cuestionarios de personalidad, en los que se presentan frases simples y directas sobre las que quienes responden al cuestionario deben manifestar su grado de acuerdo en una escala de 0 (nada) a 10 (totalmente). El manto mide la dimensión ideológica. Está formado por 48 ítems que se han obtenido adaptando elementos de cuestionarios previos que miden los distintos factores (actitudes sociales, creencias pseudocientíficas y paranormales, estilo cognitivo, valores, orientación política y religiosidad/espiritualidad).



# Método (II)

## La muestra

### Población general:

- 2.700 personas (a partir de un panel de consumidores; efectividad: 57,8%)
- 2.096 respondieron a núcleo y manto de manera completa

### Grupos de interés:

- Ciemat: 204 personas (14,9% del total; 24,9% de los que empezaron)
- Comunicación: 63 personas (9,9% del total; 38,2% de los que empezaron)
- Redes sociales: 41 personas (1,5% del total; 36,9% de los que empezaron)
- Red de colaboradores: 71 personas (31,2% del total, 65% de los que empezaron)

El trabajo de campo para obtener la muestra de la población general fue realizado por la empresa IKERFEL durante el mes de mayo de 2022.

La muestra del Ciemat y del resto de grupos de interés se obtuvo distribuyendo el enlace al cuestionario online desarrollado por la Unidad de Desarrollo de Aplicaciones y Sistemas Informáticos del Ciemat en el mes de junio de 2022. El censo real del CIEMAT cambia cada día pero hemos estimado que se hizo llegar a 1.372 personas, interaccionaron con ella 342 (el 24,9%) y la terminaron 204 (14,9% de la población; 24,9% de los que empezaron). Hubo 151 personas que respondieron a todas las preguntas del cuestionario. Esa es la muestra total que se ha utilizado en los análisis: 101 declararon dedicarse a la investigación y 50 a otras funciones.

# Resultados: ciencia idealizada

Los ítems que componen esta faceta son:

Nu\_18. No se debe dudar de lo que dice la ciencia

Nu\_22. La ciencia es perfecta

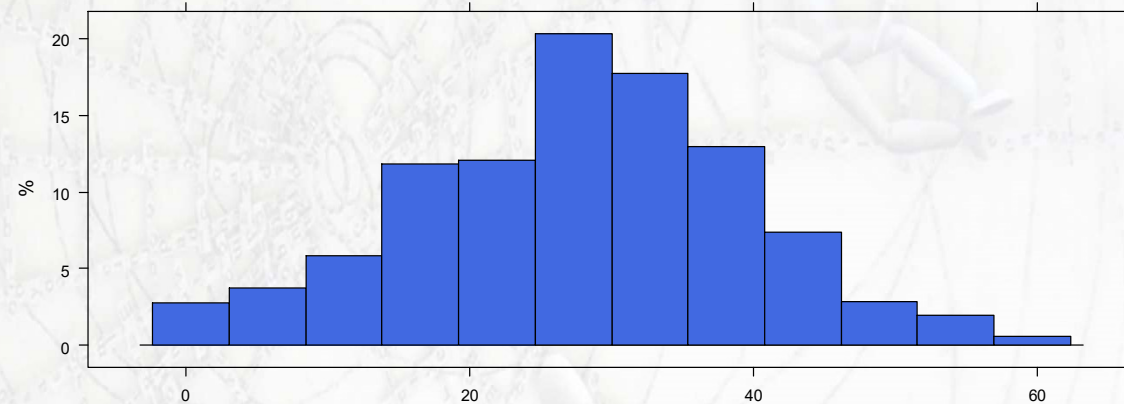
Nu\_24. La ciencia eliminará la pobreza y el hambre en el mundo

Nu\_28. La ciencia puede resolver cualquier problema

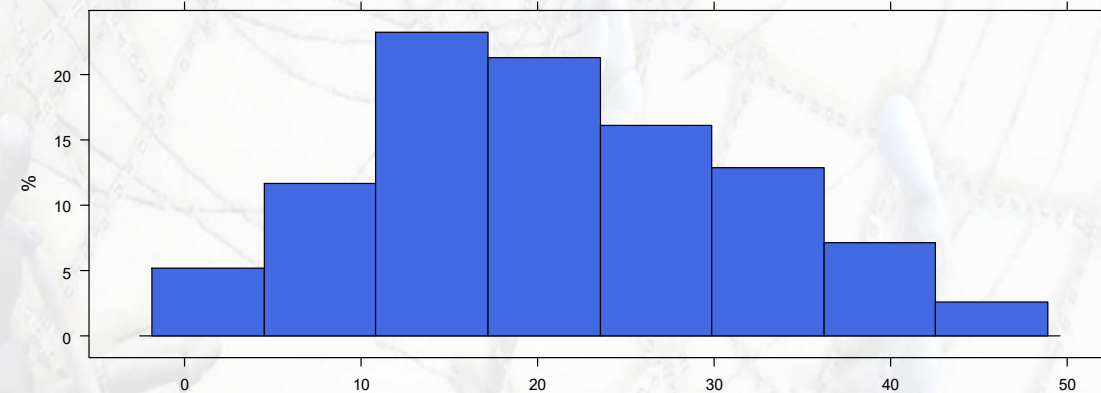
Nu\_46. No se debe criticar lo que dice la ciencia

Nu\_54. La ciencia tiene respuestas para todo

Muestra general



Ciemat



La muestra general está más de acuerdo con los ítems que reflejan una imagen idealizada de la ciencia (media = 27,81) que la muestra del Ciemat (media = 21,03;  $t = -7,84$  y  $p < 0,01$ )



# Resultados: ciencia infalible

Los ítems que componen esta faceta son:

Nu\_11. La ciencia es la única fuente válida de conocimiento

Nu\_31. La ciencia es objetiva

Nu\_33. La ciencia es neutral

Nu\_35. No podemos tomar decisiones sin apoyarnos en la ciencia

Nu\_37. Solo la ciencia garantiza el futuro de la humanidad

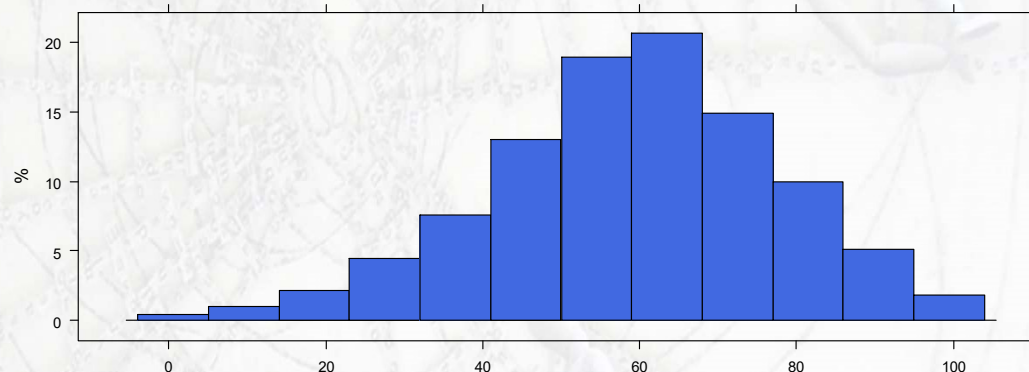
Nu\_38. El único conocimiento válido es el científico

Nu\_41. España estaría mejor gobernada si se utilizara la ciencia para tomar las decisiones importantes

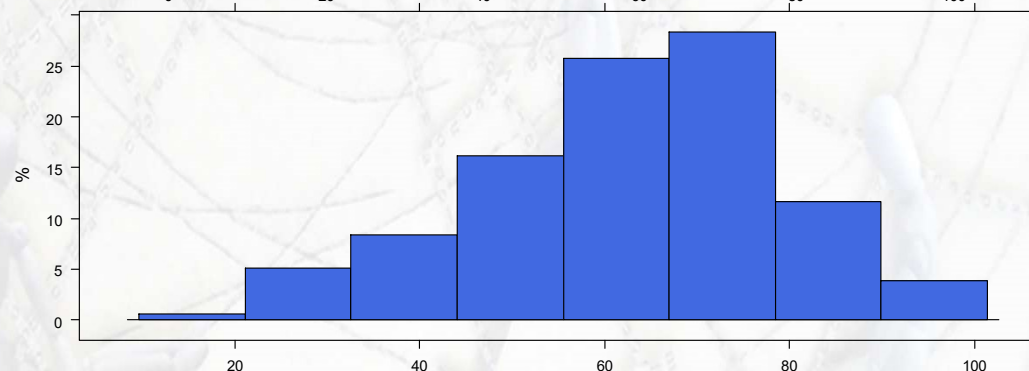
Nu\_50. La ciencia es más importante que las creencias de las personas

Nu\_55. Hay que hacer caso a todo lo que dice la ciencia

Muestra general



Ciemat



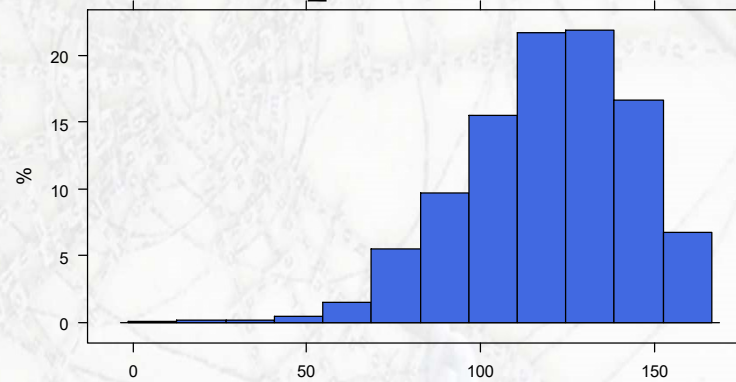
La muestra del Ciemat está más de acuerdo con los ítems que reflejan una imagen de la ciencia como infalible (media = 62,69) que la muestra general (media = 59,66;  $t = 2,26$  y  $p < 0,05$ )

# Resultados: ciencia como bien público

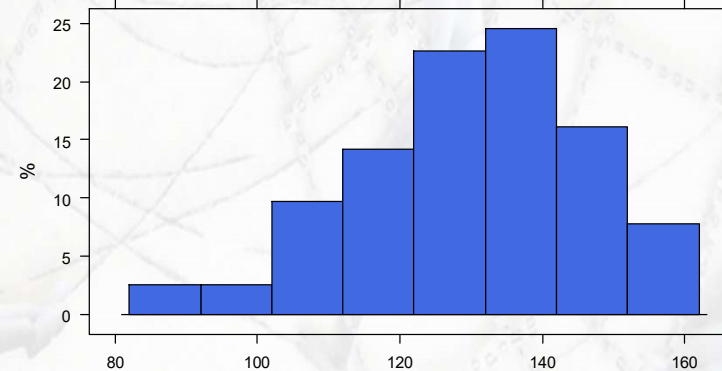
- Nu\_1. El objetivo de la ciencia es obtener conocimiento
- Nu\_3. La ciencia descubre leyes que representan exactamente lo que ocurre en la naturaleza
- Nu\_5. No se da a la ciencia la importancia que se merece
- Nu\_8. La ciencia proporcionará soluciones para hacer frente a los problemas del medio ambiente
- Nu\_9. La gente corriente tiene que entender qué es la ciencia
- Nu\_13. El mundo es mejor gracias a la ciencia
- Nu\_19. Me interesa la ciencia
- Nu\_25. La ciencia son hechos

- Nu\_34. La ciencia es un bien público
- Nu\_39. Hay que aumentar el presupuesto público para ciencia
- Nu\_40. La ciencia beneficia a todo el mundo
- Nu\_42. La ciencia nos protege de la curandería y de falsas terapias
- Nu\_47. En la ciencia no hay opiniones sino hechos científicos
- Nu\_49. Al gestionar crisis como la de la pandemia de la COVID-19, solo hay que hacer caso a los criterios científicos
- Nu\_52. La ciencia está al servicio de la humanidad

Muestra general



Ciemat



La muestra del Ciemat está más de acuerdo con los ítems que reflejan una imagen de la ciencia como bien público (media = 129,8) que la muestra general (media = 119,4;  $t = 8,19$  y  $p < 0,01$ )



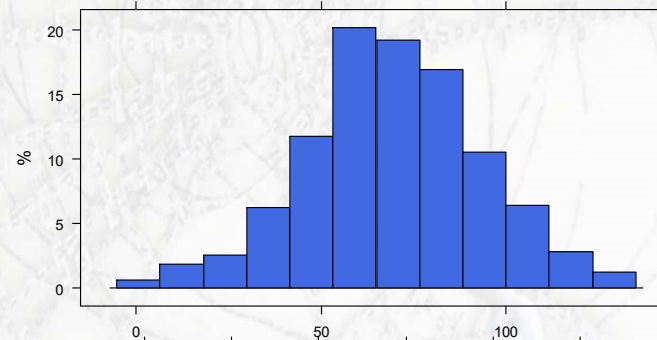
# Resultados: ciencia instrumental

Nu\_6r. El principal objetivo de la ciencia es obtener beneficios económicos  
Nu\_10r. La ciencia está al servicio del poder  
Nu\_15r. La ciencia está manipulada  
Nu\_16r. La ciencia se rige por intereses ocultos  
Nu\_20r. La ciencia no se preocupa por las necesidades de la gente  
Nu\_21r. No porque lo diga la ciencia es verdad  
Nu\_29r. La ciencia es un negocio

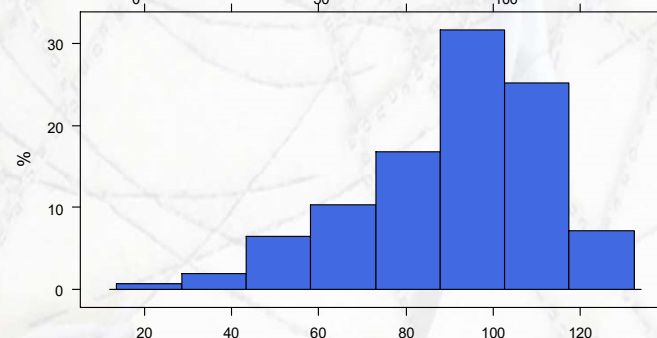
Nu\_32r. La ciencia desprecia lo que no sabe explicar  
Nu\_36r. La ciencia oficial manipula los hechos para proteger sus intereses  
Nu\_43r. La ciencia se equivoca\*  
Nu\_44r. La ciencia está politizada  
Nu\_56r. La ciencia limita la libertad individual de la gente diciéndoles qué deben comer o qué deben hacer  
Nu\_57r. Las respuestas de la ciencia son provisionales\*

\* La distribución de los ítems en las facetas se ha determinado empíricamente en la muestra general. Que estos ítems aparezcan aquí indica que se perciben como algo negativo

Muestra general



Ciemat



Nota: los ítems se han codificado al revés, de manera que las puntuaciones altas significan que las personas que han participado en el estudio no están de acuerdo con las afirmaciones. Las puntuaciones bajas indican que están de acuerdo.

La muestra general está más de acuerdo con los ítems que reflejan una imagen instrumental de la ciencia (media = 69,66, puntuación baja = acuerdo) que la muestra del Ciemat (media = 90,58, puntuación alta = en desacuerdo;  $t = 12,66$  y  $p < 0,01$ )

# Resultados: rechazo de la ciencia

Los ítems que componen esta faceta son:

Nu\_4r. Me cuesta entender la ciencia

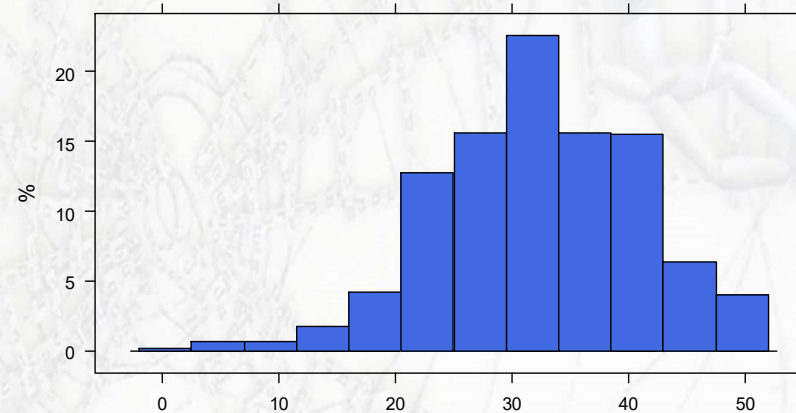
Nu\_17r. Hay que poner límites a lo que la ciencia puede estudiar

Nu\_30r. La ciencia hace nuestra vida más difícil

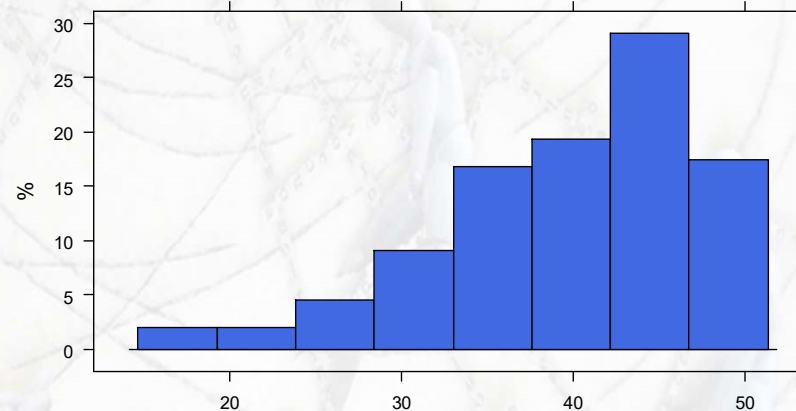
Nu\_45r. Para comprender el mundo, el conocimiento de la gente corriente es más útil que las teorías científicas

Nu\_53r. Para mí la ciencia no tiene valor

Muestra general



Ciemat



La muestra general está más de acuerdo con los ítems que reflejan el rechazo de la ciencia (media = 32,53, puntuación baja = acuerdo) que la muestra del Ciemat (media = 39,81, puntuación alta = en desacuerdo;  $t = 12,05$  y  $p < 0,01$ ). El acuerdo es bajo en ambas muestras.

# Resultados: conspiracionismo

Los ítems que definen este factor son:

Conspiragen1. Las agencias gubernamentales nos vigilan

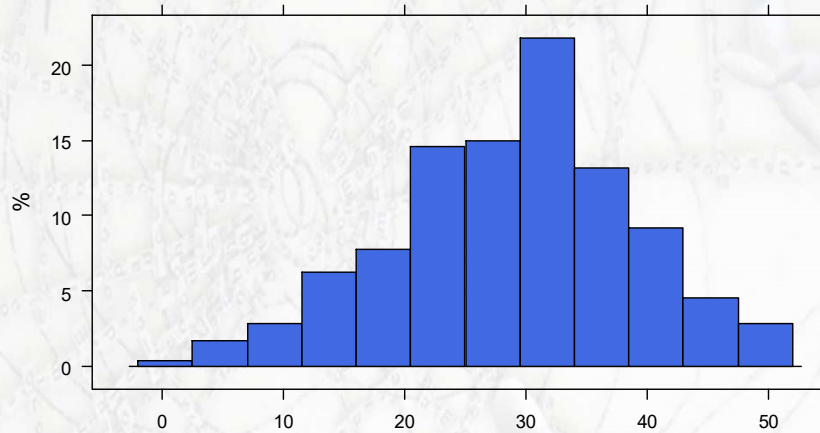
Conspiragen2. Hay organizaciones secretas que determinan las decisiones políticas

Conspiracien1. Hay modos de acceder a la verdad que la ciencia trata de ocultar

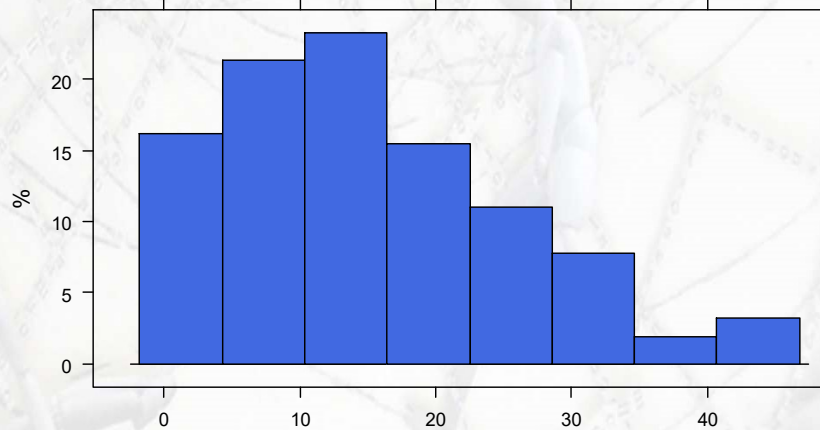
Conspiracien2. Por un lado está la ciencia oficial y por otro, la auténtica

Liberta3. El gobierno interfiere demasiado en nuestra vida cotidiana

Muestra general



Ciemat



La muestra general tiene más creencias conspirativas (media = 29,16) que la muestra del Ciemat (media = 15,19;  $t = -16,58$  y  $p < 0,01$ ).



# Resultados: individualismo

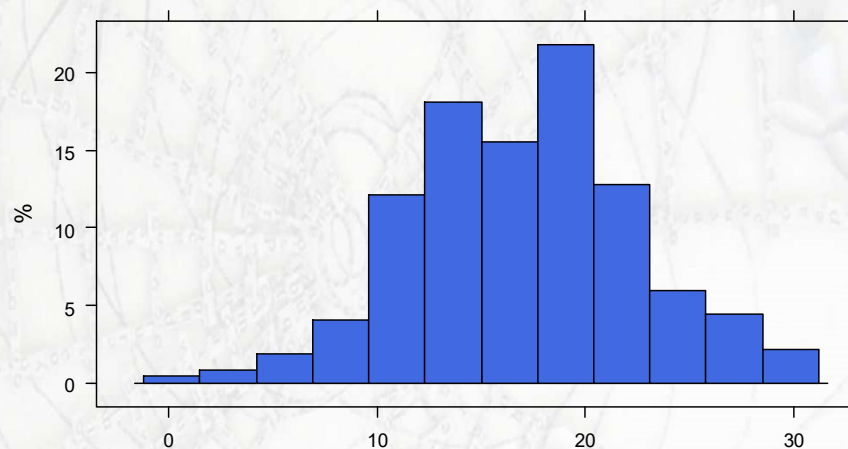
Los ítems que definen este factor son:

Individual1: Me gusta hacer las cosas a mi manera

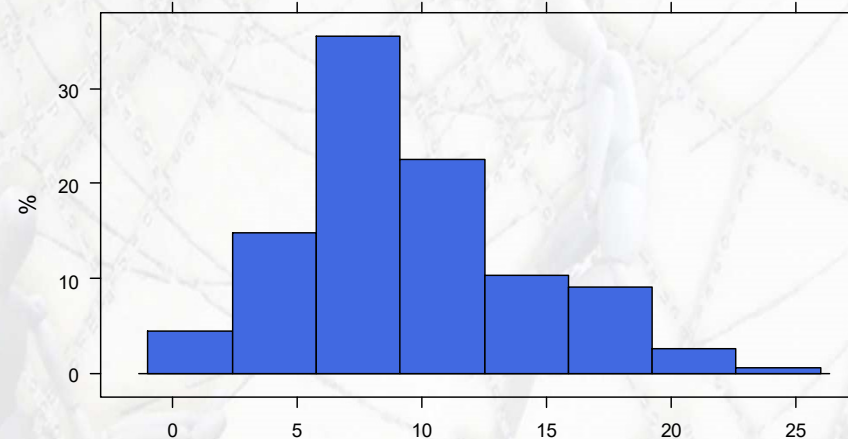
Liberta2: Mis derechos están por encima de cualquier otra cosa

Dogmat3: Mis creencias son demasiado importantes para abandonarlas, incluso aunque me den buenos argumentos en contra

Muestra general



Ciemat



La muestra general puntúa más alto en individualismo (media = 17,17) que la muestra del Ciemat (media = 9,56;  $t = -20,14$  y  $p < 0,01$ ).

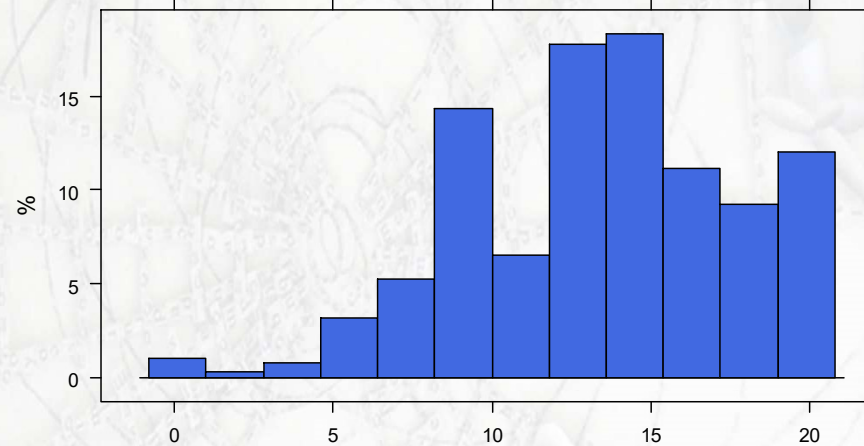
# Resultados: populismo

Los ítems que definen este factor son:

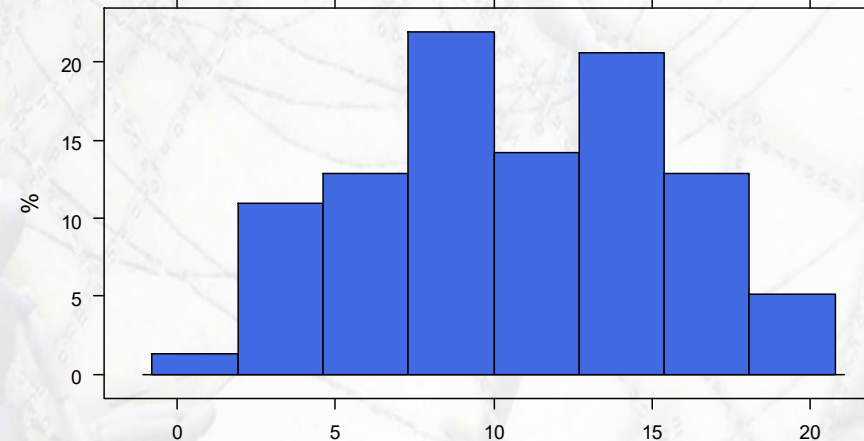
Populismo1: Las decisiones importantes las tiene que tomar la gente, no la clase política

Populismo2: Quiero que me represente alguien como yo, no alguien que pertenece a la clase política

Muestra general



Ciemat

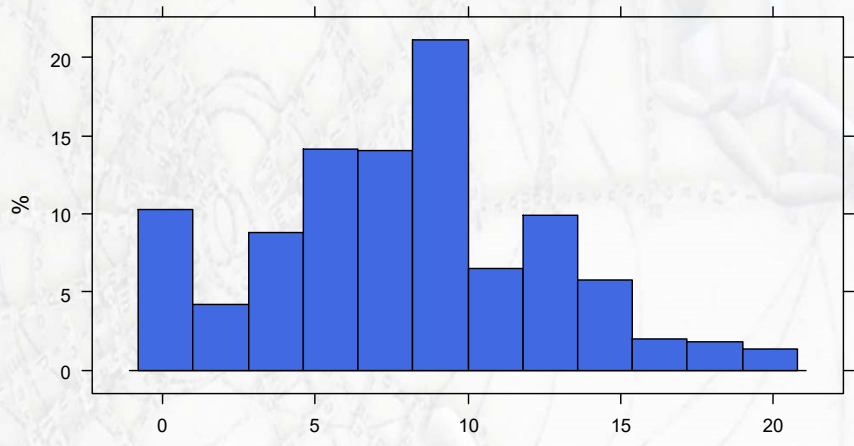


La muestra general puntúa más alto en populismo (media = 17,17) que la muestra del Ciemat (media = 10,88;  $t = -7,03$  y  $p < 0,01$ ), aunque la "prevalencia" de esta actitud social en la muestra del Ciemat también es reseñable.

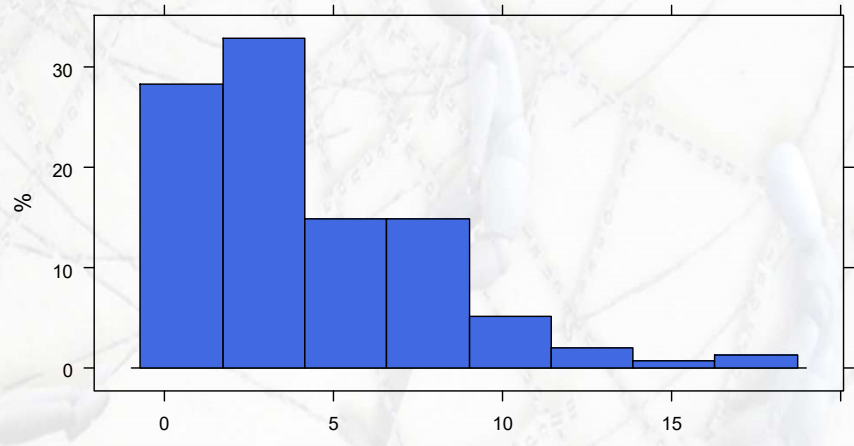
# Resultados: anti-intelectualismo

Los ítems que definen este factor son:  
Populismo3: Prefiero confiar en la sabiduría de la gente como yo que en las opiniones de las personas expertas  
Nu\_45: Para comprender el mundo, el conocimiento de la gente corriente es más útil que las teorías científicas

Muestra general



Ciemat



La muestra general puntúa más alto en anti-intelectualismo (media = 7,98) que la muestra del Ciemat (media = 4,11;  $t = -12,79$  y  $p < 0,01$ ), aunque en ambos grupos esta actitud social está poco presente.



# Resultados: creencias

Los ítems que componen esta faceta son:

Pseudocien1: La tierra es plana

Pseudocien2: La fecha de nacimiento influye en la personalidad

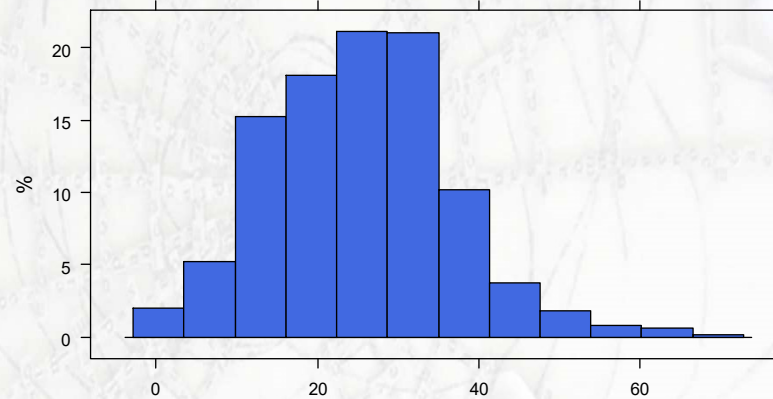
Pseudocien3: Las vacunas infantiles provocan autismo

Paranorm1: La Tierra ha recibido visitas de formas de vida extraterrestre

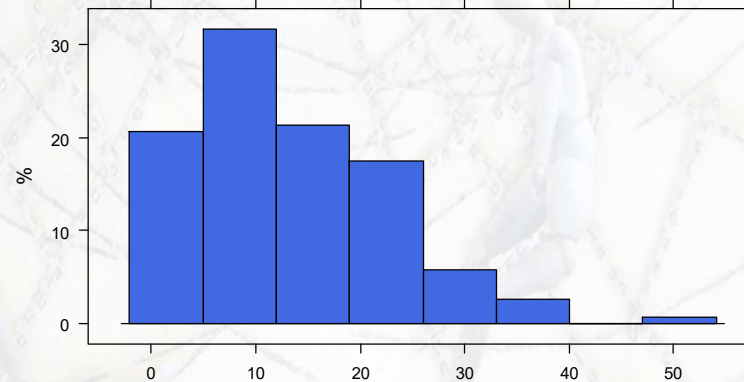
Paranorm2: Hay objetos como ciertos cristales, metales preciosos o los imanes, que tienen propiedades beneficiosas

Paranorm3: Hay vida después de la muerte

Muestra general



Ciemat



La muestra general está más de acuerdo con las creencias paranormales y pseudocientíficas (media = 25,46) que la muestra del Ciemat (media = 12,79;  $t = -16,24$  y  $p < 0,05$ ). Hay bastante desacuerdo en ambas muestras, aunque también hay casos extremos en las dos.

# Resultados: pensamiento crítico

Los ítems que componen esta faceta son:

Pensacrit2: Consulto distintas fuentes para encontrar la información que necesito

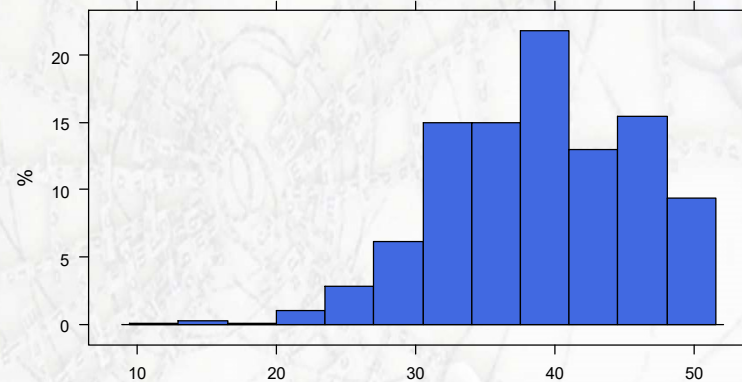
Pensacrit3: Me gusta entender el porqué de las cosas

Pensacrit4: Suelo comprobar la credibilidad de las fuentes de información antes de opinar

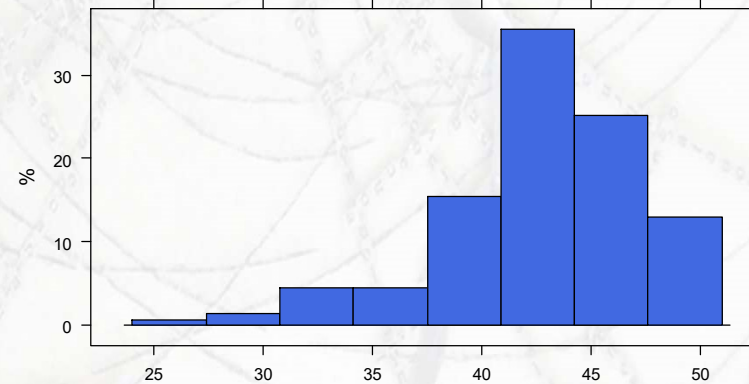
Menteab3: Hay que tener en cuenta otras opiniones para tomar mejores decisiones

Pensalog1: Me molesta que la gente no argumente bien sus ideas

Muestra general



Ciemat



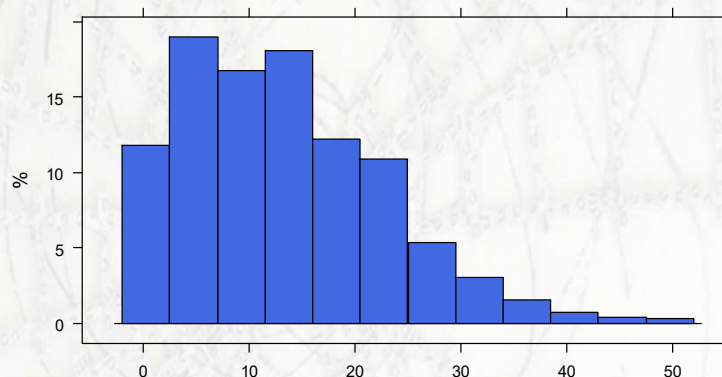
La muestra del Ciemat puntúa más alto en pensamiento crítico (media = 42,59) que la muestra general (media = 39,1;  $t = -9,27$  y  $p < 0,01$ ). La media es alta en las dos muestras. La combinación de pensamiento crítico y actitudes sociales perjudiciales en la muestra general es preocupante.

# Resultados: ideología conservadora

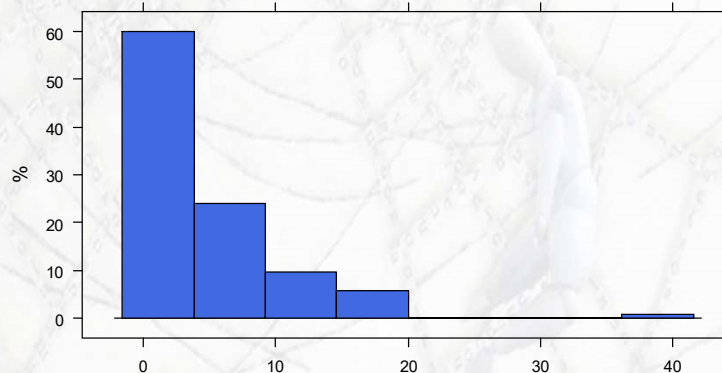
Los ítems que componen esta faceta son:

- Idconserva1: La desigualdad social es necesaria para que el país prospere
- Idconserva2: Las personas inmigrantes son una carga para nuestro país porque nos quitan el trabajo, la vivienda y la sanidad
- Idconserva3: Los problemas actuales los solucionará el mercado
- Idconserva4: Que el gobierno invierta en servicios públicos es tirar el dinero
- Npe1: La crisis ecológica se ha exagerado

Muestra general



Ciemat



La muestra general puntúa más alto en ideología conservadora (media = 13,5) que la muestra del Ciemat (media = 4,43;  $t = -19,96$  y  $p < 0,01$ ). La media es baja en las dos muestras. La ideología conservadora está poco representada. En la muestra general indica la presencia de un sesgo de selección: o las personas conservadoras no están en el panel de consumidores, o no han querido participar.



# Resultados: ideología progresista

Los ítems que componen esta faceta son:

Idprogre2: El gobierno debe asumir la responsabilidad de proteger a toda la población

Idprogre3: Las cosas irían mejor en España si hubiera menos desigualdad

Conformidad: Las personas debemos seguir las reglas, incluso cuando nadie mira

Benevolencia: La lealtad es una cualidad importante

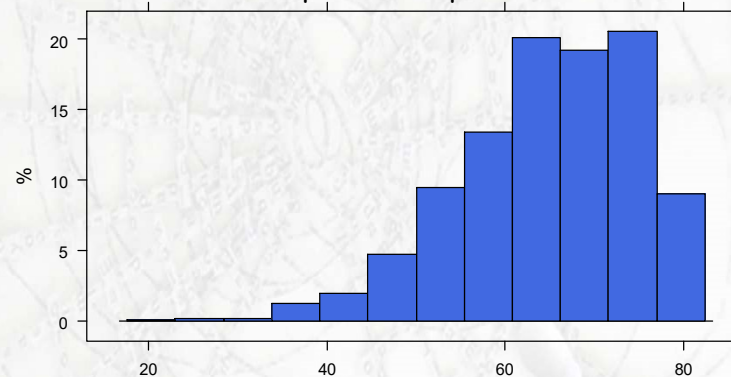
Universalismo: Todo el mundo debería tener las mismas oportunidades

Seguridad: Hago todo lo posible para no poner en riesgo mi seguridad

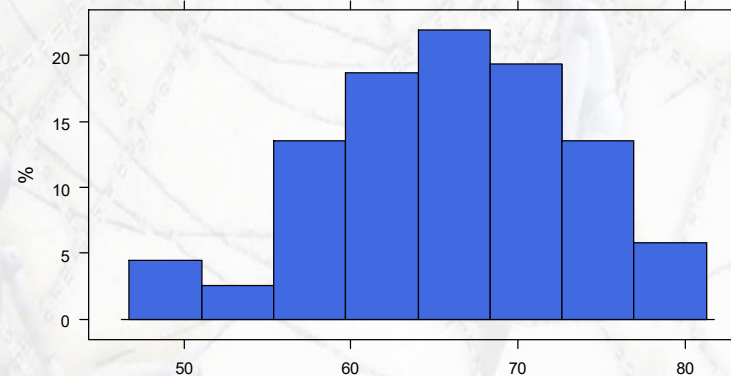
Npe2: El impacto de nuestras acciones sobre la naturaleza tiene consecuencias desastrosas

Npe3: Los impactos de la industria ponen en peligro el equilibrio de la naturaleza

Muestra general



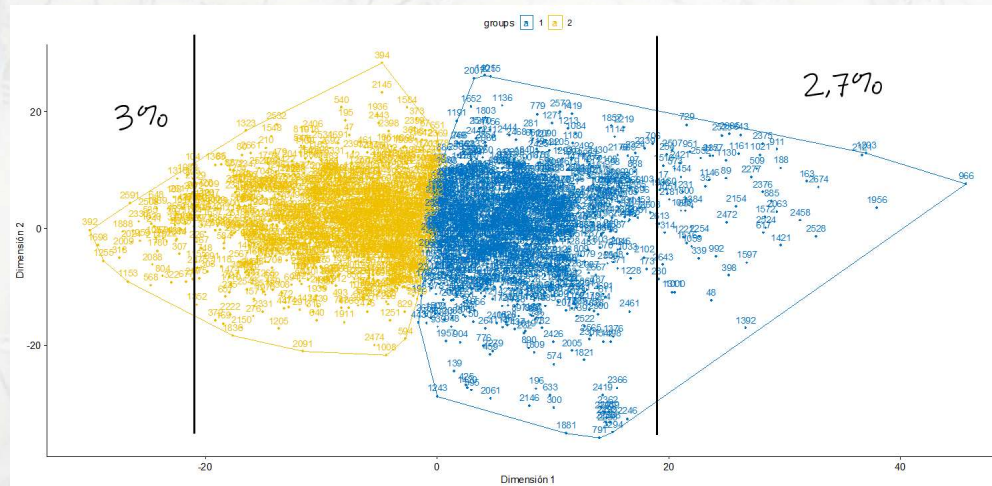
Ciemat



No hay diferencias entre la muestra general y la muestra del Ciemat en ideología progresista. La distribución es más homogénea en el Ciemat. En la muestra general hay más casos extremos, especialmente en el extremo inferior.

# Resultados: prevalencia

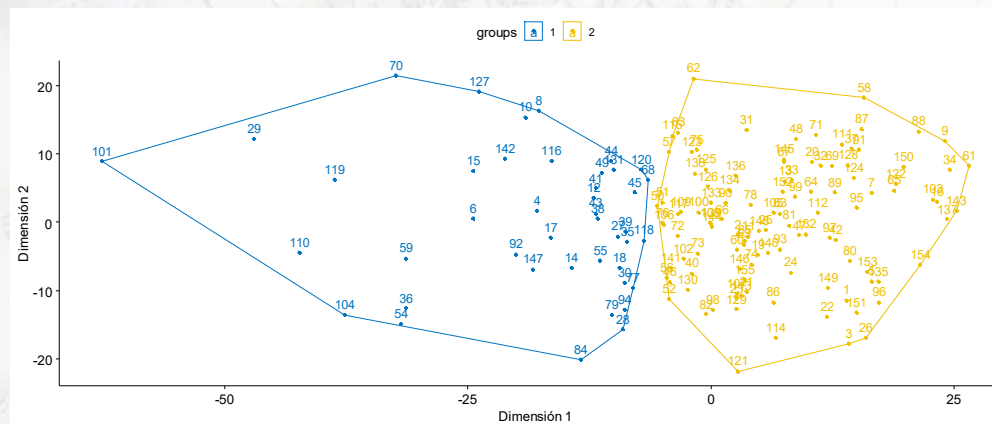
Muestra general



Grupo 1: 57%. Actitud ambivalente, mayor acuerdo con imagen instrumental y rechazo a la ciencia y menor acuerdo con facetas positivas. Más actitudes sociales perjudiciales y más creencias. El 2,7% presenta un perfil negacionista.

Grupo 2: 43%. Actitud positiva, sobre todo por imagen idealizada. El 3% presenta un perfil idealista.

Ciemat



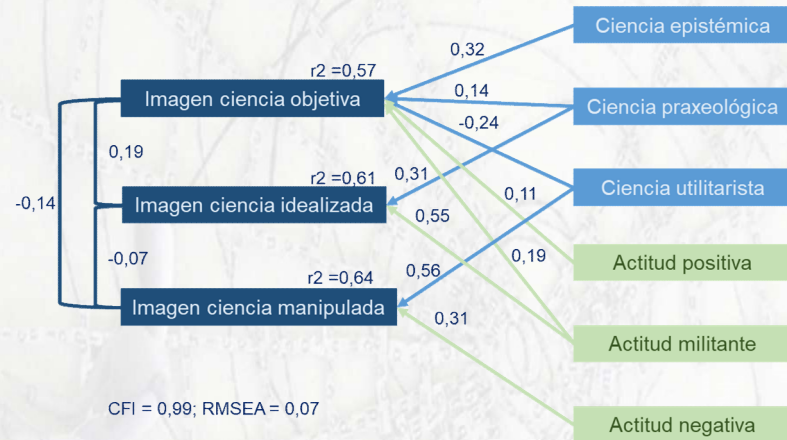
Grupo 1: 28%. Actitud ambivalente, mayor acuerdo con imagen instrumental y rechazo a la ciencia. Más actitudes sociales perjudiciales y más creencias. Más ideología conservadora

Grupo 2: 72%. Actitud positiva reflejada en desacuerdo con ciencia instrumental y negación de la ciencia. No hay diferencias en las facetas positivas.

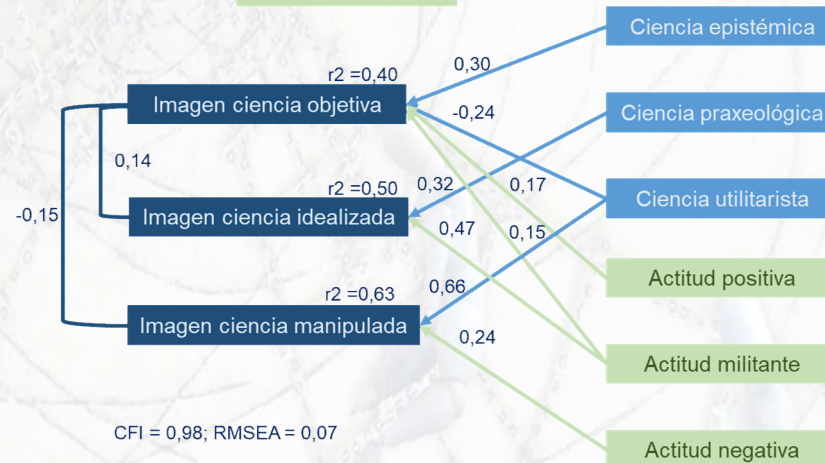
Hay diferencias de grado entre las dos muestras, pero se reproduce el esquema en dos grupos y en la asociación entre la imagen menos favorable de la ciencia, las actitudes sociales perjudiciales, las creencias y la ideología conservadora. En la muestra del Ciemat hay "científicos" y "No científicos" en ambos grupos, aunque el 73% del grupo 2 son científicos y el 27% no científicos.

# Resultados: diagnóstico

Muestra general



Ciemat



Los resultados son similares cualitativamente, pero cuantitativamente diferentes. La ciencia utilitarista influye negativamente en la ciencia objetiva. La opinión tiene más importancia que la actitud en las imágenes de ciencia objetiva y manipulada. La actitud influye más en la imagen de ciencia idealizada. En Ciemat la opinión sobre la ciencia praxeológica no influye en la imagen de ciencia objetiva. Se explica menos varianza de la ciencia objetiva porque el indicador de ciencia epistémica no está bien definido.



## Conclusiones (I)

- ✓ La muestra de la población general tiene una imagen más idealizada de la ciencia ("la ciencia es perfecta"), pero también la ve como más instrumentalizada y es mayor el acuerdo con las frases que reflejan rechazo a la ciencia. En la muestra del Ciemat es mayor el acuerdo con la imagen de la ciencia como bien público, pero también con la infalibilidad de la ciencia ("El único conocimiento válido es el científico")
- ✓ La muestra de la población general puntúa más alto en las actitudes sociales patológicas. Hay más diferencias entre las dos muestras en estos factores que en las facetas de la ciencia. La actitud social más presente en la muestra del Ciemat es el populismo (relacionado con la política). En ambas muestras se valora poco el anti-intelectualismo. La puntuación en pensamiento crítico es alta en ambas muestras. La combinación de pensamiento crítico con actitudes sociales perjudiciales en la muestra general es preocupante. La ideología conservadora está poco representada. En la muestra general indica la presencia de un sesgo de selección: o las personas conservadoras no están en el panel de consumidores, o no han querido participar.
- ✓ La ideología conservadora está poco representada. En la muestra general indica la presencia de un sesgo de selección: o las personas conservadoras no están en el panel de consumidores, o no han querido participar en el estudio.
- ✓ Hay diferencias de grado en las dos muestras en los perfiles, pero se reproduce el esquema en dos grupos y la asociación entre la imagen menos favorable de la ciencia, las actitudes sociales perjudiciales, las creencias y la ideología conservadora.

## Conclusiones (II)

- ✓ La imagen más negativa de la ciencia tiene una asociación positiva con la imagen instrumental de la ciencia, la negación de su relevancia, las actitudes sociales perjudiciales, las creencias paranormales y pseudocientíficas y la ideología conservadora en ambas muestras.
- ✓ Hay diferencias en la imagen global de la ciencia definida a partir de las imágenes específicas (ciencia objetiva, ciencia idealizada y ciencia manipulada) que son, a su vez, una combinación de la opinión sobre la ciencia epistémica, la ciencia praxeológica y la ciencia utilitarista y las actitudes positiva, militante y negativa. En la muestra del Ciemat no se ha podido identificar la imagen global. Hay algunas diferencias en el peso de las opiniones y las actitudes sobre las tres imágenes definidas y en su capacidad para explicarlas.