

## INTRODUCCIÓN

Los extraordinarios avances biotecnológicos que se han desarrollado durante las últimas décadas, en especial en la producción de organismos transgénicos y edición genética han puesto el foco sobre cuestiones bioéticas de gran trascendencia. La dimensión de la cuestión está claramente reflejada en el título del libro publicado por Jennifer Doudna<sup>1</sup>, galardonada recientemente con el premio nobel de química: “Una grieta en la creación”. El alcance de este progreso ya ha dado como resultado mejoras prioritantes para los seres humanos y su salud, pero su potencial es tan grande que ni siquiera se atisba. Además, la tecnología y la bioingeniería han comenzado a imponerse también a nivel industrial. Según Doudna<sup>1</sup>, la capacidad de la humanidad para diseñar genéticamente el mundo biológico, a la luz de las perspectivas actuales, parece ilimitada y enlaza con algunas de las pretensiones del transhumanismo. Es evidente que la velocidad de los avances científicos requiere un debate profundo de nuestros valores y los límites para aprovechar nuestra capacidad y oportunidades que nos ofrece la biotecnología<sup>2</sup>.

**Objetivo:** Siguiendo la estela de estos progresos y el debate que suscitan, esta investigación quiso analizar la opinión de los estudiantes universitarios sobre bioética y otros temas de índole científica, para paliar la escasez de estudios similares en España.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para alcanzar el objetivo señalado, se realizó una encuesta online que fue completada por 285 estudiantes de diferentes universidades españolas (la mayoría andaluzas); el cuestionario empleado constó de 15 (+ 5 clasificadores) ítems (ver anexo I). Para llevar a cabo los análisis, los encuestados fueron agrupados según diferentes criterios (clasificadores): 1. Edad, 2. Sexo, 3. Religión que profesa, 4. Rama del conocimiento que está estudiando (artes y humanidades, ciencias, ciencias sociales y jurídicas, ciencias de la salud e ingeniería y arquitectura) y la 5. Universidad en la que estudia.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A pesar de que la mayoría de los encuestados se declararon interesados por los avances de la ciencia, resultó llamativo el bajo porcentaje de estudiantes de artes y humanidades que declararon su interés por los mismos. Sin embargo, mucho más preocupante es que en este punto coincidieran con los estudiantes de ciencias sociales y jurídicas (más del 25% no declaró ningún interés y sólo un 6% se mostró muy interesado), especialmente si se tiene en cuenta que la bioética tiene importantes implicaciones sociales y legales. Parece que buena parte de la población vive ajena a la revolución biotecnológica que se está produciendo y a las implicaciones que tiene y tendrá en sus vidas. Sin menoscabo de la formación que hayan podido recibir durante la realización de estudios superiores, y de la diferente preferencia por los contenidos en ciencia y tecnología, los resultados obtenidos podrían ser indicativo de la escasa educación científica que recibe el alumnado (y la población en general) en los ciclos formativos obligatorios, y con la forma en la que se enseña ciencia.

Desde finales del siglo XX se ha venido desarrollando y por extensión alfabetización científica, que consiste en la distribución de contenidos básicos de ciencias para todos, y de que su enseñanza sea a través de la práctica científica en el contexto de la ciencia, la tecnología y la sociedad para que los ciudadanos tomen de decisiones fundamentadas en base al conocimiento científico (Bybee & DeBoer, 1994).

Para paliar esta desafección por las ciencias se ha potenciado la alfabetización científica mediante la implementación de programas STE(A)M (del inglés Science, Technology, Engineering, (Arts) and Mathematics), que en propuestas didácticas que fomentan la alfabetización científica mediante el uso de contenidos y destrezas para resolver retos reales y de interés para el alumno (National Research Council, 2011).

## CUESTIONARIO

6. ¿Cómo describiría su interés en ciencia y tecnología? 7. En general, ¿cree que la ciencia y la tecnología causa mayor daño que beneficio, viceversa, o está equilibrado? 8. Si le pregunto qué es la Biotecnología... 9. Si le pregunto qué es la Bioética... 10. ¿A partir de qué probabilidad de padecer una enfermedad genética considera un alto riesgo? 11. Algunas enfermedades genéticas se pueden predecir en el feto durante las primeras etapas del embarazo. ¿Deberían los test estar subvencionados por el gobierno? 12. Si le pidiera que me diga que es la terapia génica... 13. Si las pruebas mostraron que es probable que contraiga una enfermedad genética grave o mortal más adelante en la vida, ¿cuál sería su predisposición a someterse a una terapia para corregir esos genes antes de que aparezcan los síntomas? 14. ¿Tienen derecho los padres a crear el niño que han soñado tener, asistidos por técnicas de mejoramiento genético? 15. ¿Cree que se podrían experimentar con embriones humanos para mejorar la salud? 16. ¿Es lo mismo utilizar animales que vegetales para experimentación? 17. Si le pregunto que es un GMO (organismo modificado genéticamente)... 18. ¿Sabría la diferencia entre un transgénico y un GMO? 19. ¿Serían aceptables, o no, las patatas con mayor valor nutricional y vitaminas, a través de la biotecnología si se agregaran genes de otro tipo de planta, como el maíz? 20. ¿Te parece bien el uso de bacterias modificadas para la producción de insulina?



Fig. 1. Respuestas de la pregunta 6. ¿Cómo describiría su interés en ciencia y tecnología?

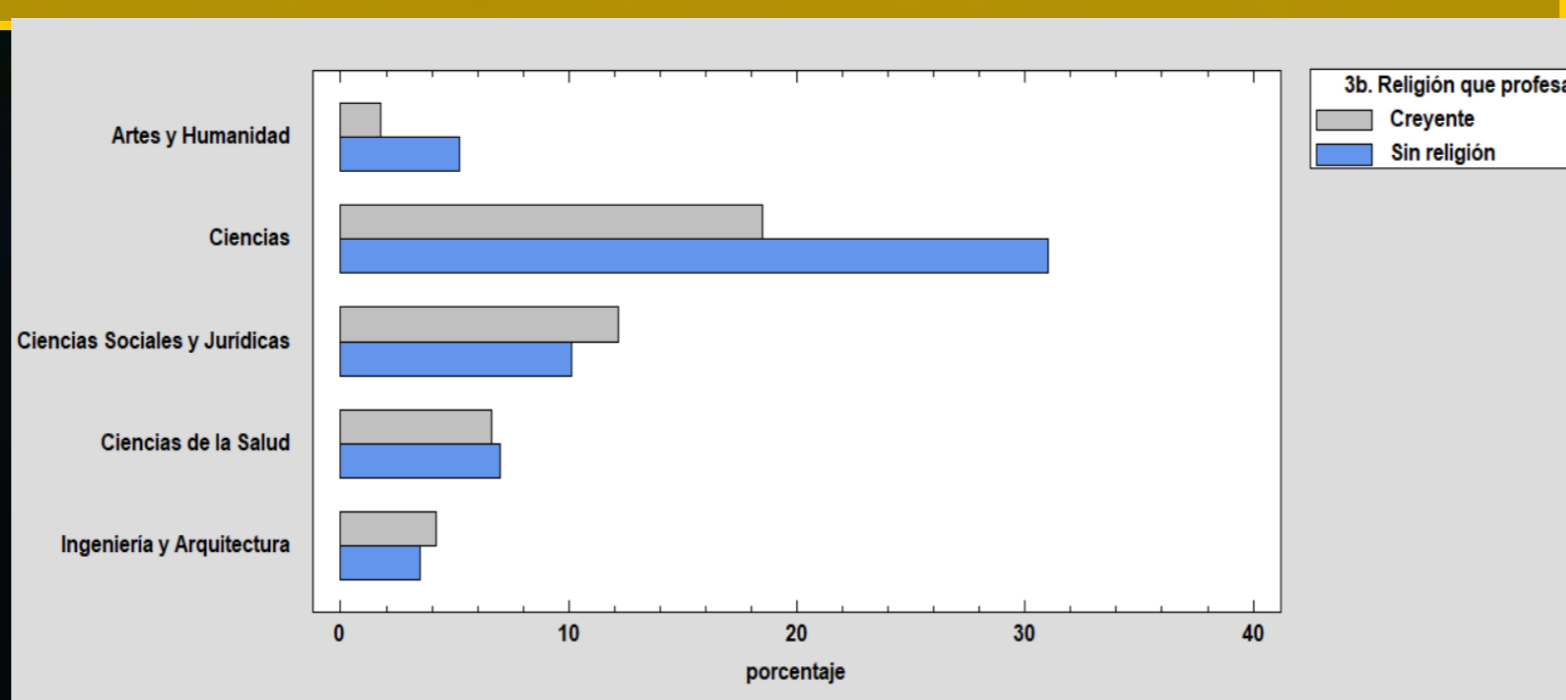


Fig. 2. Se muestran los resultados asociados a la prueba de ji-cuadrado ejecutada para determinar si se rechaza, o no, la idea de que la religión profesada es independiente del tipo de estudios cursados ( $p < 0,05$ ). Por lo tanto, la rama de los estudios cursados estuvo relacionado con la religión que profesa.

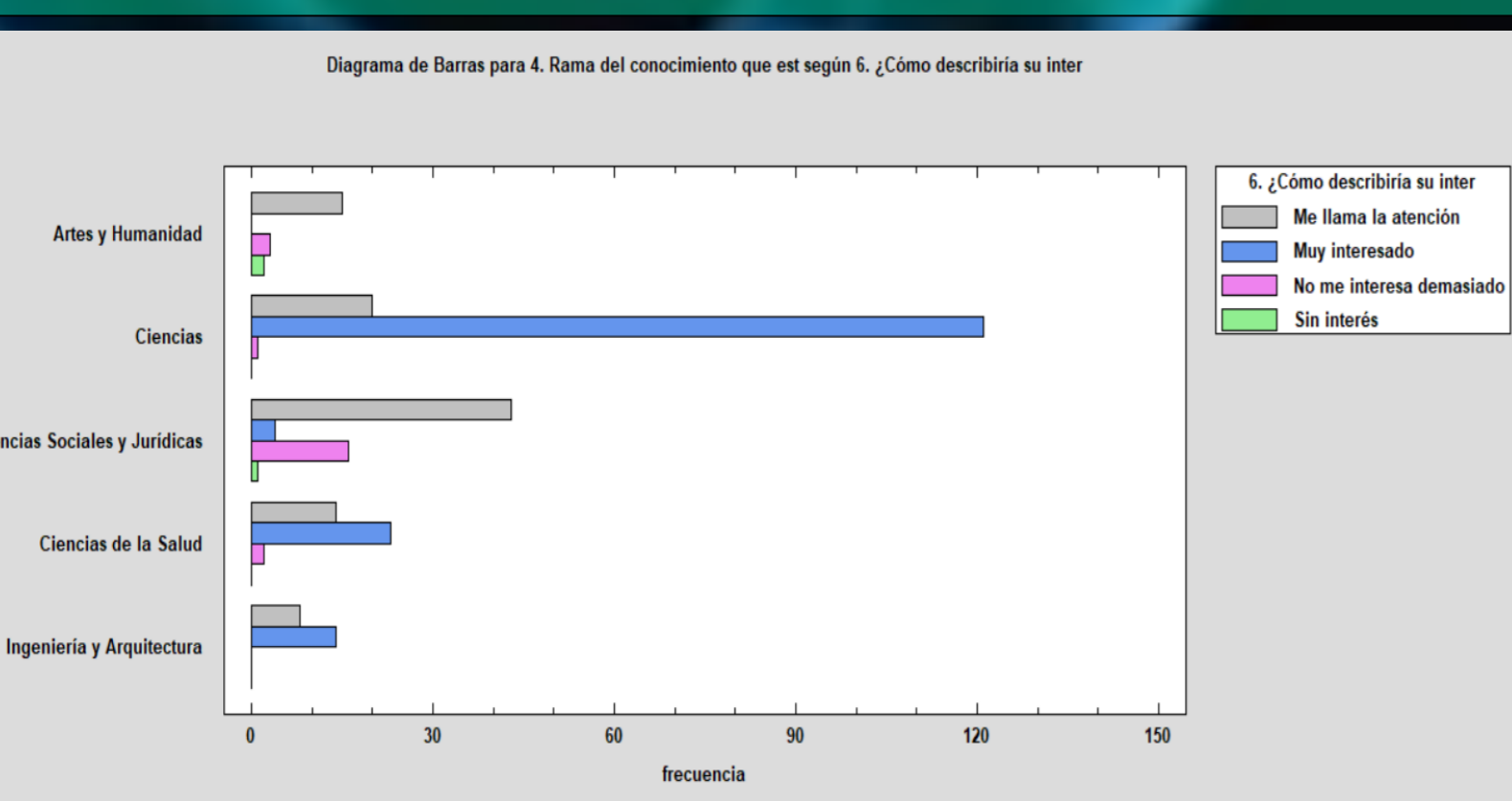


Fig. 3. Diagrama de barras asociado a la ji-cuadrado ( $p < 0,00$ ) para determinar si se rechaza, o no, la idea de que la rama de conocimiento de los estudios cursados es independiente del interés por la ciencia y la tecnología

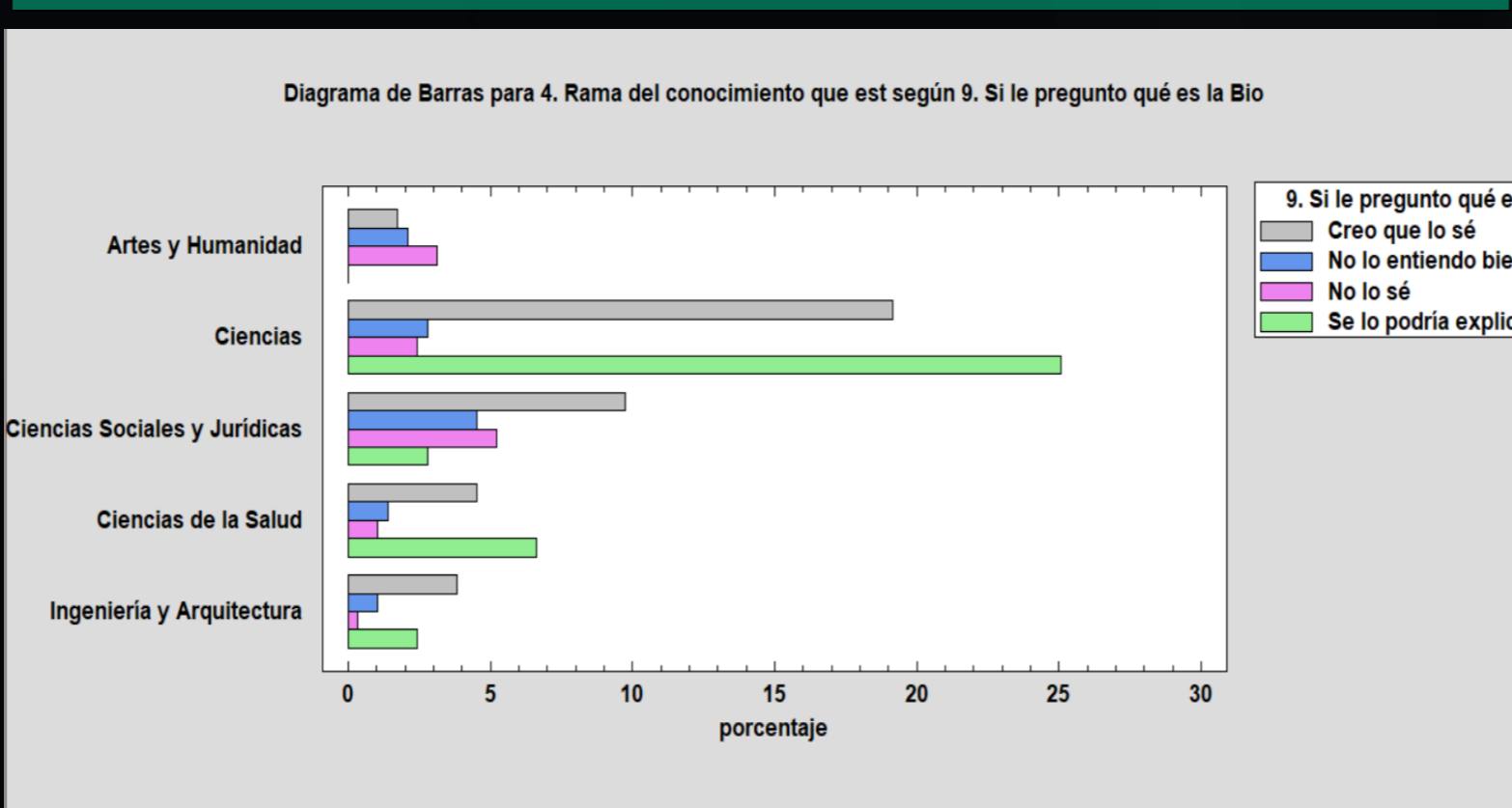


Fig. 4. Diagrama de barras en respuesta a la pregunta 9. Si le pregunto qué es la Bioética....

## RESULTADOS

De los 287 encuestados, 103 fueron hombres y 184 mujeres, la mayoría con edades comprendidas entre los 19-21 años (157), mientras que 95 tenían 18 años o menos y sólo 35 tenían  $\geq 22$ .

Un 56,4% de los encuestados se manifestó “muy interesado” por la ciencia y la tecnología y sólo el 1% declaró su nulo interés (Fig. 1).

El 56,8% de los/as estudiantes se manifestaron “sin religión o agnósticos”, característica que se mostró relacionada ( $\chi^2 = 0,433$ ) con el tipo de estudios que cursaban (figura 2).

Aunque los estudiantes de Ciencias (Ciencias y Ciencias de la salud) e Ingeniería predominó el grupo de los “muy interesados” o “interesados” en la Ciencia y tecnología (figura 3), no ocurrió lo mismo entre los restantes (Artes y Humanidades y Ciencias Sociales y Jurídicas). Y lo mismo puede decirse en relación con la pregunta 7, sobre si eran mayores o menores los beneficios que los perjuicios que la Ciencia y Tecnología acarrearán, si bien en este caso todos los grupos establecidos en función de los estudios cursados consideraron que eran mayores los beneficios.

En cuanto al conocimiento de los/as estudiantes, reunidos en las 5 ramas de conocimiento consideradas, creyeron tener conocimiento sobre lo que es la Bioética y, en muchos casos, se sintieron capaces de explicárselo a otros compañeros. En este caso fueron los de Ciencias los que mostraron mayor seguridad, mientras que un porcentaje importante de estudiantes de Ciencias sociales y jurídicas reconocieron su incompetencia sobre el tema (figura 4). Este perfil se repitió a la hora de explicar en qué consiste la terapia genética, aunque mucho más acentuado. Sólo los estudiantes de ciencias (Ciencias y Ciencias de la Salud) mostraron mayoritariamente conocimiento de lo que es un organismo genéticamente modificado (OGM) y lo mismo sucedió a la hora de establecer las diferencias entre OGM y un transgénico (datos no mostrados, P18).

Sin embargo, los encuestados, con independencia de su rama de conocimiento, respondieron abrumadoramente a favor de que los gobiernos test genéticos para predecir enfermedades durante las primeras etapas del embarazo (figura 5). Aunque la mayoría de los encuestados se mostraron mayoritariamente dispuestos a someterse a terapia genética, en este caso las opiniones estuvieron más divididas y no hubo diferencias significativas según la rama de conocimiento (datos no mostrados).

Mayoritariamente, los encuestados negaron el derecho de los padres a tener un hijo “a la carta” mediante técnicas de mejora genética (figura 6).

En el caso de la experimentación con embriones humanos, solo los estudiantes de ciencias y los de Ciencias de la Salud se mostraron mayoritariamente a favor (datos no mostrados). En cuanto al uso de animales o plantas para la experimentación, hubo claras diferencias en función de la rama de conocimiento de manera que, aunque la mayoría de los encuestados coincidieron en que existen diferencias, estas no fueron tan marcadas en el caso de Ciencias e Ingeniería y arquitectura (datos no mostrados).

En cuanto al uso de la biotecnología, la mayoría de los encuestados fueron favorables a su empleo tanto para generar las patatas con mayor valor nutricional y vitaminas, como al uso de bacterias modificadas para la producción de insulina. La excepción fueron los estudiantes de Artes y Humanidades, que se mostraron muy divididos (figuras 7 y 8).

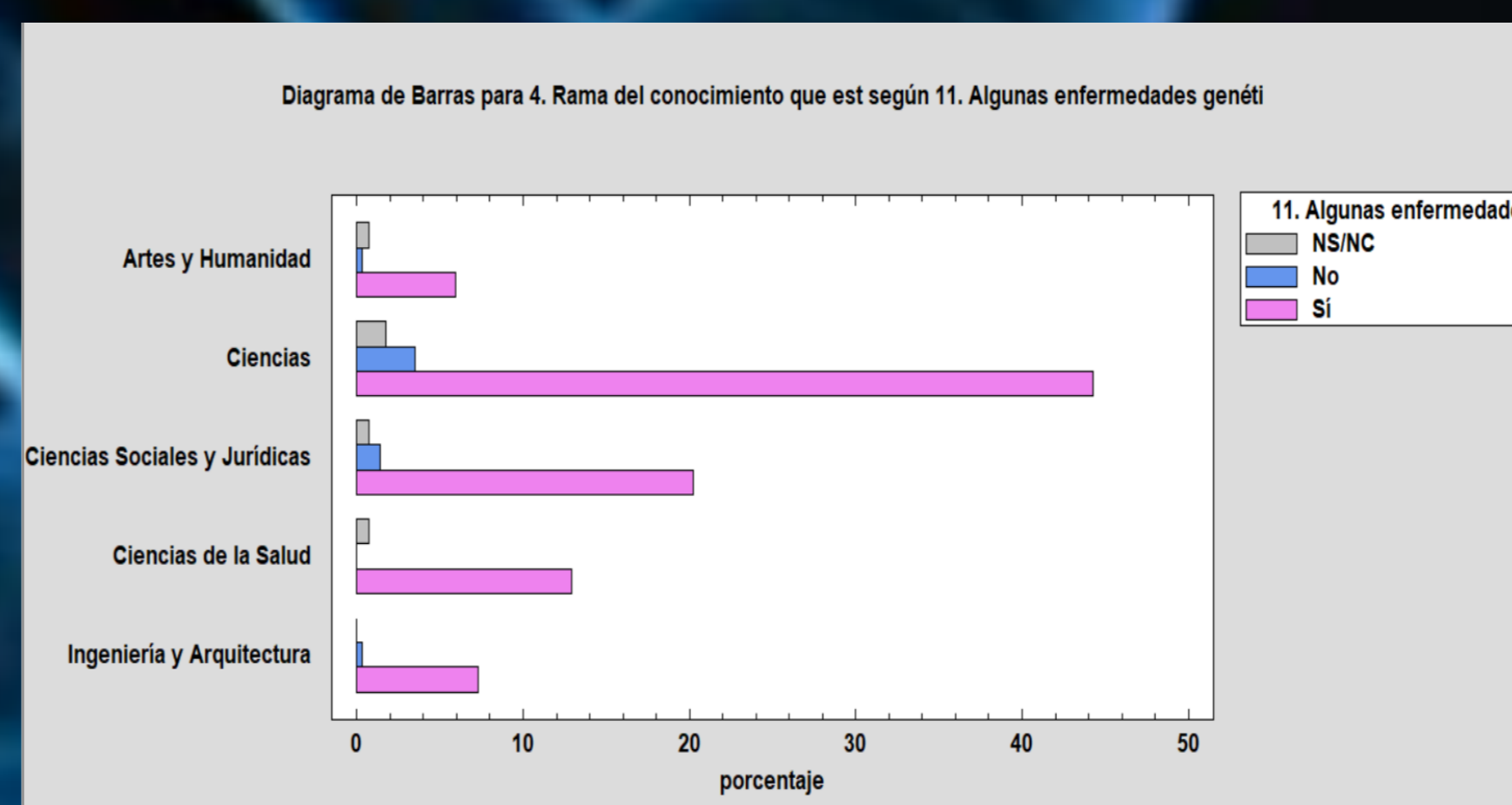


Fig. 5. Diagrama de barras en respuesta a la pregunta 11. Algunas enfermedades genéticas se pueden predecir en el feto durante las primeras etapas del embarazo. ¿Deberían los test estar subvencionados por el gobierno?

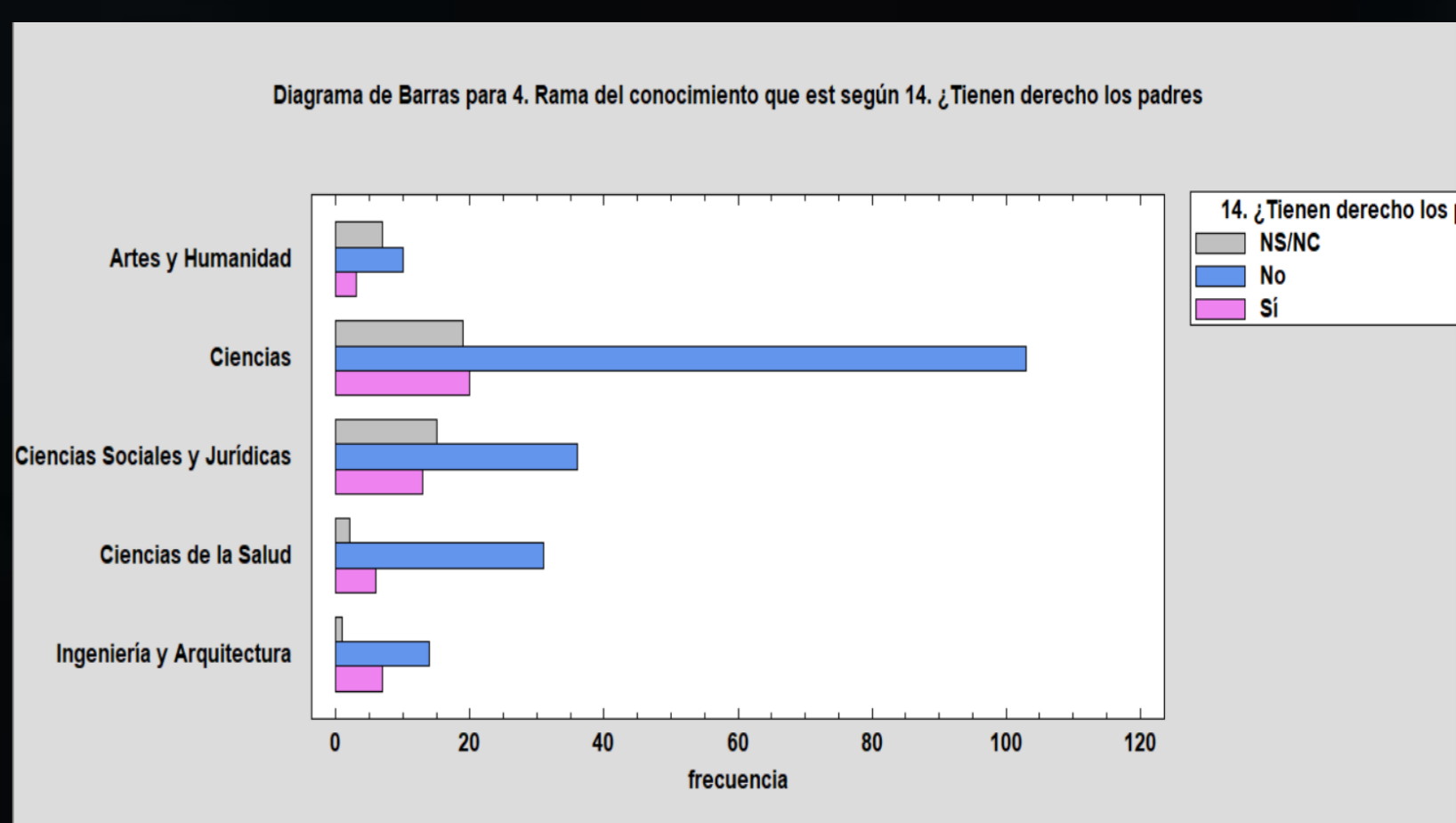


Fig. 6. Diagrama de barras en respuesta a la pregunta 14. ¿Tienen derecho los padres a crear el niño que han soñado tener, asistidos por técnicas de mejoramiento genético?

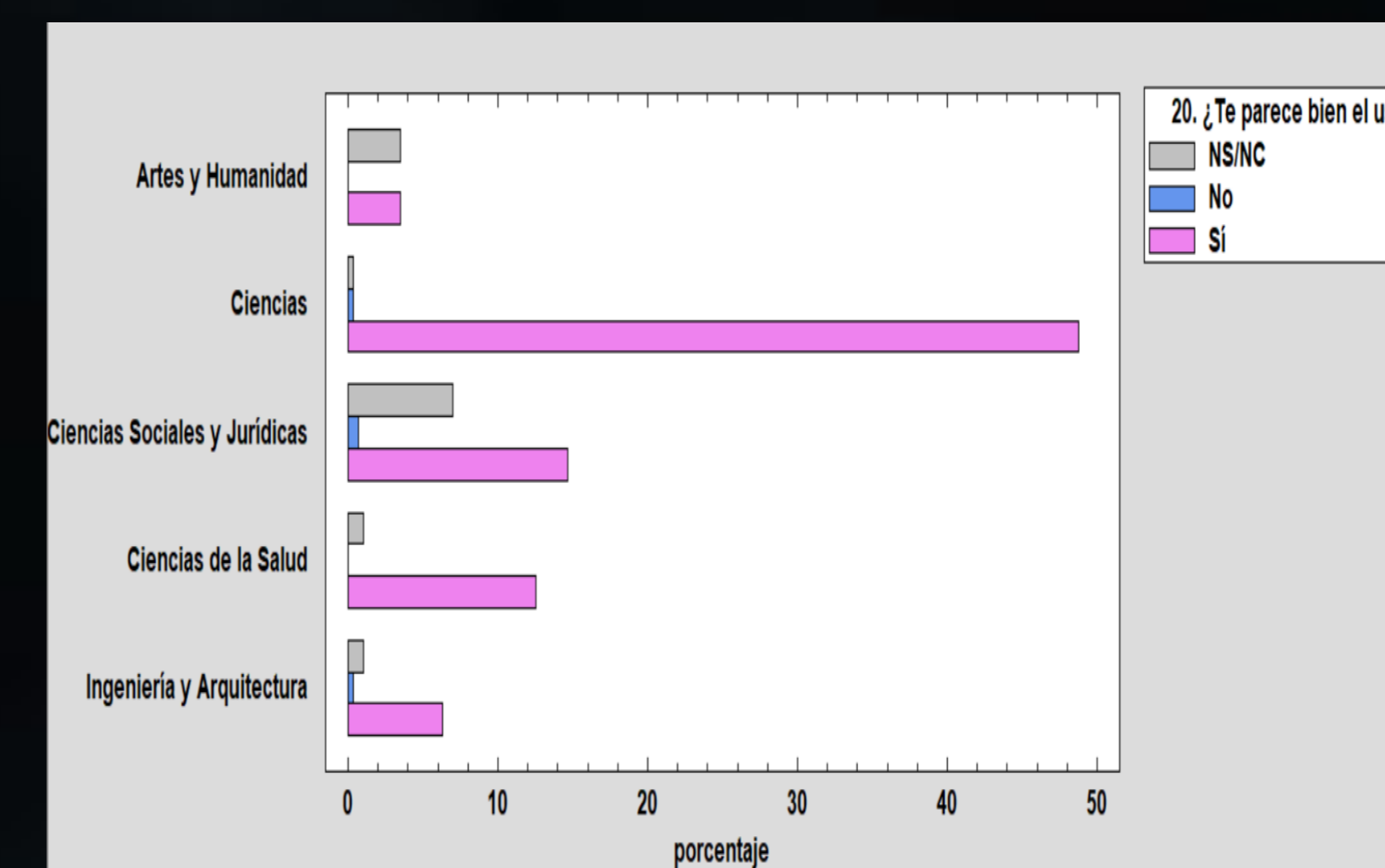


Fig. 7. Diagrama de barras en respuesta a la pregunta 20. ¿Te parece bien el uso de bacterias modificadas para la producción de insulina?

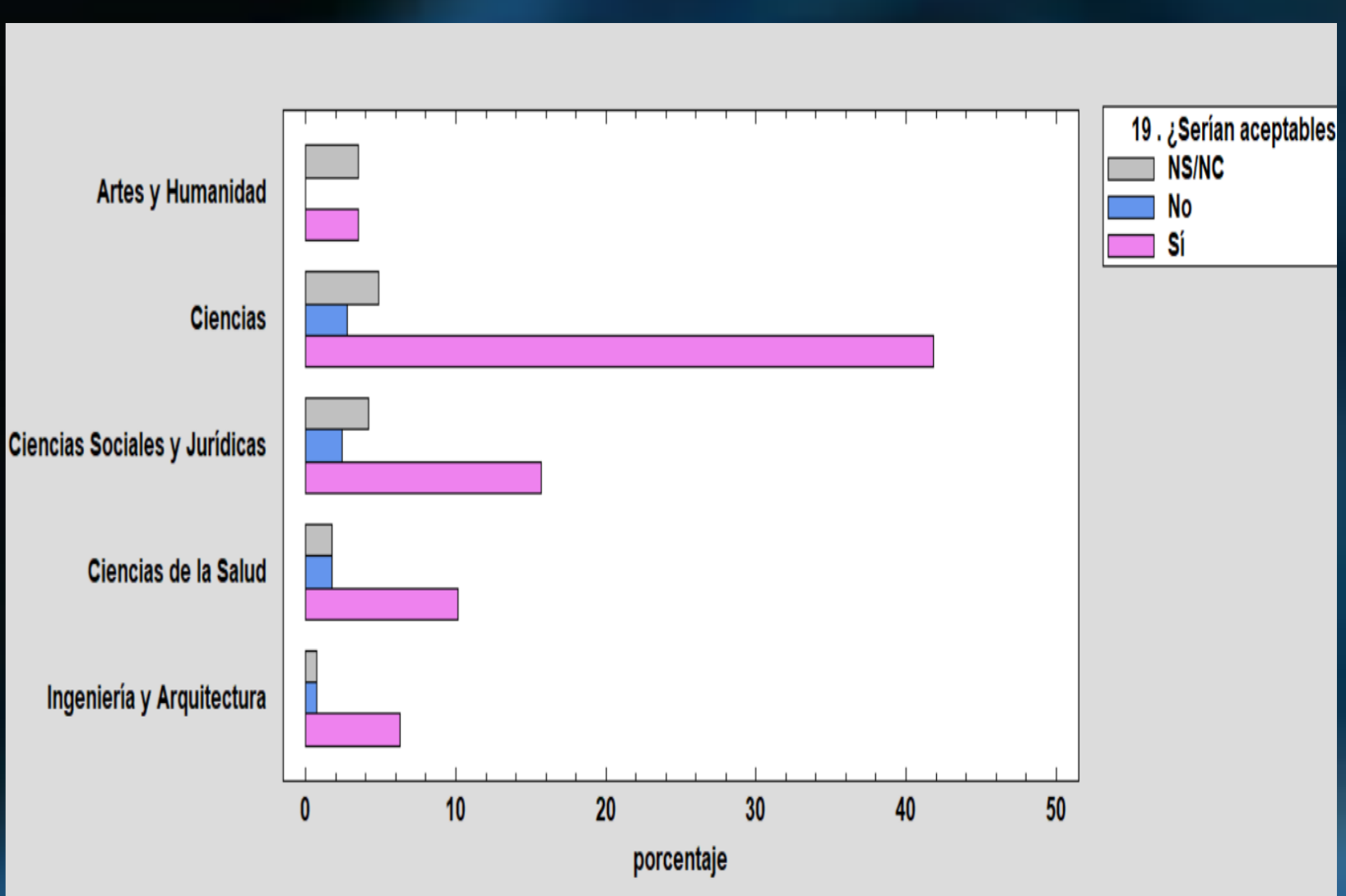


Fig. 8. Diagrama de barras en respuesta a la pregunta 19. ¿Serían aceptables, o no, las patatas con mayor valor nutricional y vitaminas, a través de la biotecnología si se agregaran genes de otro tipo de planta, como el maíz?

## REFERENCIAS

1 J. A. Doudna y S. H. Sternberg, Una grieta en la creación, Alianza Editorial, 2009.  
2 S. Marinelli, y A. del Rio, Clin. Ter., 2020, 171, e407-411.  
National Research Council. (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.  
BYBEE, R.W. y DEBOER, G.B. (1994). Research on goals for the science curriculum: en Gabel, D.L. *Handbook of Research in Science Teaching and Learning*. New York. MacMillan P.C.