

# Información a pacientes para la ayuda en la toma de decisiones sobre medicamentos

Yasmina Okan

Departamento de Comunicación, Universidad Pompeu Fabra, Barcelona

## Resumen

La toma de decisiones informadas sobre medicamentos es un pilar fundamental para el bienestar individual y social. Los modelos actuales de toma de decisiones, enfocados en una participación activa del paciente, requieren proveer información completa y clara sobre los posibles beneficios y riesgos de distintos tratamientos. Sin embargo, una parte importante de la población muestra bajas habilidades numéricas que se asocian con dificultades para entender dicha información. Al mismo tiempo, existe un uso común de formatos numéricos que dificultan la comprensión de la información y pueden sesgar la percepción del riesgo, entre los que se encuentran el uso de riesgos relativos sin especificar los riesgos absolutos o el llamado formato «1 en X», que incrementa la percepción de riesgo. En este artículo se revisan distintas barreras para la toma de decisiones informadas y compartidas, y se subraya la utilidad de las herramientas de apoyo a la toma de decisiones para mejorar la comunicación y superar algunas de las barreras. Entre los distintos elementos de estas herramientas se destaca el papel de los apoyos visuales para facilitar la comprensión de la información probabilística. Por último, se señalan cuestiones de interés para investigaciones futuras, entre las que se encuentran la personalización de los formatos de presentación para lograr un mejor ajuste a las características de cada individuo, la comunicación personalizada de los riesgos, la comunicación efectiva de la incertidumbre asociada a las distintas opciones de tratamiento y el papel de la inteligencia artificial generativa.

**Palabras clave:** decisiones informadas, comunicación de riesgo, habilidades numéricas, instrumentos de ayuda a la toma de decisiones, apoyos visuales.

## Introducción

La capacidad para tomar buenas decisiones sobre diferentes tratamientos médicos es un pilar fundamental para el bienestar individual y social. Gracias a los avances tecnológicos, actualmente es posible acceder a una gran cantidad de información sobre medicamentos de modo inmediato desde distintas fuentes, entre las que se encuentran los sitios web de atención médica, las aplicaciones y herramientas digitales, y los foros y comunidades en línea. Todo ello permite a los pacientes ir más allá de la información proporcionada en los prospectos de los medicamentos, que a menudo utilizan lenguaje complejo y técnico que puede dificultar la comprensión<sup>1-3</sup>. No obstante, la información disponible en las distintas fuentes puede resultar también difícil de interpretar o equívoca. Ello puede llevar a los pacientes a decantarse por opciones de tratamiento que no están alineadas con sus valores y preferencias, o que en algunos casos incluso pueden resultar dañinas para su salud.

Para tomar decisiones informadas sobre medicamentos es necesario tener en cuenta diversos factores, entre los que

se encuentran los beneficios derivados, la frecuencia y la duración del tratamiento, la forma de administración y los posibles efectos secundarios. Esto implica que los pacientes generalmente necesitan interpretar información numérica, incluyendo información sobre riesgo dada en probabilidades, porcentajes o fracciones. La capacidad de las personas para asimilar esta información y tomar decisiones a partir de ella está estrechamente relacionada con sus habilidades numéricas. Sin embargo, numerosos estudios han puesto de manifiesto que una parte importante de la población muestra dificultades para entender esta información, lo cual puede mermar su capacidad para tomar decisiones informadas<sup>4-6</sup>.

El papel de la percepción y la comprensión del riesgo en la toma de decisiones se ha investigado durante décadas en el campo de la psicología de los juicios y la toma de decisiones. Entre los pioneros en este campo se encuentran Daniel Kahneman y Amos Tversky, así como otros investigadores influyentes estadounidenses como Paul Slovic y Baruch Fischhoff. En las últimas

décadas han surgido también diversos centros europeos de investigación especializados, como el Harding Center for Risk Literacy en Alemania dirigido por Gerd Gigerenzer, el Winton Centre for Risk and Evidence Communication en el Reino Unido dirigido por Sir David Spiegelhalter, y el RISC Amsterdam Research Group en Holanda dirigido por Daniëlle Timmermans. El trabajo llevado a cabo en estos centros ha ayudado a identificar barreras importantes para la toma de decisiones informadas sobre la salud, poniendo el foco en la percepción y la comprensión del riesgo. Asimismo, el trabajo realizado en estos centros ha contribuido al desarrollo de estrategias basadas en la evidencia para mejorar la comunicación y superar algunas de estas barreras. En este capítulo se revisan algunas de las principales barreras y soluciones, y se destacan ámbitos prioritarios de atención para investigaciones futuras.

### **Modelos de toma de decisiones informadas y compartidas**

La comunicación efectiva cobra especial relevancia en el contexto de

los actuales modelos de toma de decisiones informadas y compartidas, que enfatizan el papel activo del paciente en la toma de decisiones sobre su salud, teniendo en cuenta sus preferencias y valores personales<sup>7,8</sup>. En este contexto se destaca la necesidad de proporcionar al paciente información completa y clara sobre los riesgos y los beneficios de diferentes opciones, posibles resultados e incertidumbres. Mientras el modelo de toma de decisiones informadas se centra en proporcionar información para ayudar a las personas a tomar decisiones independientes (p. ej., folletos informativos detallados sobre el cribado de cáncer<sup>9,10</sup>), el modelo de toma de decisiones compartidas se centra en promover una colaboración activa entre el profesional sanitario y el paciente (incluyendo a sus familiares o cuidadores), con el fin de decidir la mejor opción de modo conjunto<sup>11</sup>. Ambos modelos contrastan, pues, con el modelo asistencial paternalista, en el cual el profesional sanitario asume un papel más autoritario en la toma de decisiones sobre el cuidado del paciente, utilizando frecuentemente una comunicación unidireccional.

Las decisiones informadas o compartidas no son posibles sin una comunicación efectiva y transparente que garantice una buena comprensión de la información relevante en cada caso<sup>7</sup>. Aunque existen contextos en los que la mejor opción de tratamiento es clara (p. ej., la necesidad de tratamiento antibiótico ante una meningitis bacteriana), en muchos otros contextos los pacientes se enfrentan a decisiones sensibles a las preferencias, sin que exista una alternativa claramente superior y, por lo tanto, la mejor opción depende de la valoración de cada individuo y sus circunstancias personales<sup>12</sup>. Por ejemplo, los pacientes con enfermedades como la diabetes, el cáncer o la esclerosis múltiple a menudo necesitan valorar diferentes opciones de tratamiento que se asocian con distintos riesgos y beneficios. Igualmente, para tomar decisiones informadas sobre el consumo de estatinas para la reducción del colesterol, o sobre el consumo de ácido acetilsalicílico para la prevención de enfermedades cardiovasculares, es fundamental que los pacientes tengan un buen conocimiento sobre los riesgos y los beneficios en cada caso.

### **Barreras para las decisiones informadas y compartidas**

Una barrera fundamental para las decisiones informadas y compartidas son las limitaciones en la capacidad humana de procesamiento de la información, ampliamente estudiadas desde la psicología cognitiva<sup>13,14</sup>. En este contexto, las teorías de procesamiento dual de la información plantean la existencia de dos sistemas de procesamiento: el procesamiento intuitivo (sistema 1) y el procesamiento analítico (sistema 2)<sup>14,15</sup>. El sistema 1 supondría un procesamiento rápido que permite procesar grandes cantidades de información, pero que puede llevar a sesgos o errores de razonamiento, mientras que el sistema 2 supondría un procesamiento más controlado, pero que requiere tiempo y esfuerzo cognitivo. Un ejemplo paradigmático del procesamiento de tipo 1 es el uso de heurísticos o atajos de pensamiento, que pueden llevar a sesgos que afectan a la percepción del riesgo y a la toma de decisiones. Por ejemplo, el llamado «heurístico de disponibilidad» implica estimar la frecuencia o probabilidad de un evento

en función de la facilidad con la que vienen ejemplos concretos a la mente<sup>14</sup>. Este heurístico puede llevar, por lo tanto, a estimaciones erróneas de la prevalencia de distintas enfermedades o a sobreestimaciones del riesgo de sufrir efectos secundarios tras tomar un medicamento. Otro heurístico relevante en el contexto médico es el «heurístico del afecto», que lleva a las personas a estimar riesgos y beneficios basándose en las emociones que experimentan ante la información recibida<sup>16</sup>.

En la toma de decisiones sobre medicamentos son también relevantes los efectos de *framing* y el *denominator neglect*. Los efectos de *framing* se refieren a la influencia que tiene la manera en que se presenta la información (en términos positivos o negativos) en la toma de decisiones. Por ejemplo, la afirmación «70 de cada 100 pacientes que toman el medicamento mejoran» generalmente llevará a evaluaciones más positivas del medicamento que la afirmación «30 de cada 100 pacientes que toman el medicamento no mejoran», a pesar de ser expresiones numéricas equivalentes. Por otra parte, el sesgo

del *denominator neglect* refleja la tendencia a centrar la atención en los numeradores de las fracciones (p. ej., 100 personas que han sufrido un efecto secundario tras tomar un medicamento) e ignorar los denominadores (el número total de personas que han tomado el medicamento). Esta tendencia, observada en numerosos estudios, puede llevar también a estimaciones erróneas de la efectividad de los tratamientos y, con ello, a decisiones inadecuadas<sup>17,18</sup>.

Otra barrera importante para la toma de decisiones informadas es la baja alfabetización en salud de la población, y en concreto las escasas habilidades numéricas<sup>19</sup>. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) estimó que el 19% de los adultos en los 23 países que la integran están en o por debajo del nivel 1 de alfabetización numérica, lo que implica que solo pueden llevar a cabo operaciones básicas como contar y ordenar, y realizar aritmética básica<sup>20</sup>. Numerosos estudios han mostrado que las personas con bajas habilidades numéricas son más propensas a sobreestimar los riesgos, a mostrar

efectos de *framing* o de *denominator neglect*, e incluso a dejarse guiar por la desinformación relacionada con enfermedades como la COVID-19<sup>20,21</sup>. Asimismo, las personas con escasas habilidades numéricas pueden mostrar una mayor dificultad para interpretar el riesgo de distintos efectos secundarios asociados con los medicamentos<sup>22</sup>. Todo ello pone de manifiesto el impacto negativo que las escasas habilidades numéricas pueden tener en la capacidad de los pacientes para tomar decisiones informadas.

Al mismo tiempo, otra barrera fundamental tiene que ver con el uso de formatos numéricos que dificultan la comprensión de la información sobre medicamentos y que pueden contribuir a generar o amplificar sesgos. Un ejemplo es la alarma pública generada en el Reino Unido a raíz de un comunicado sobre la píldora anticonceptiva, conocida como «el susto de la píldora»<sup>23</sup>. En 1995, el Comité de Seguridad de Medicamentos emitió un comunicado indicando que la píldora anticonceptiva de tercera generación aumentaba el riesgo de coágulos de sangre en un 100%. A raíz de ello,

muchas mujeres dejaron de tomar la píldora anticonceptiva, lo que se tradujo en un aumento significativo en el número de embarazos no planeados y de abortos. No obstante, el aumento del riesgo en un 100% reflejaba un valor relativo que, en términos absolutos, implicaba pasar de 1 de cada 7000 mujeres afectadas con la píldora de segunda generación a 2 de cada 7000 con la píldora de tercera generación. Este ejemplo ilustra cómo la comunicación de riesgos usando únicamente valores relativos puede distorsionar la percepción del riesgo, generar alarma y dificultar la toma de decisiones informadas. La observación de efectos similares en distintos estudios ha llevado a destacar la importancia de proporcionar valores absolutos al comunicar beneficios y riesgos<sup>24,25</sup>. No obstante, esta recomendación no siempre se sigue en las páginas web y en otros materiales informativos para pacientes o para la población general<sup>26,27</sup>.

Otro formato numérico que puede dificultar la comprensión es el llamado «1 en X» (p. ej., «1 de cada 20 personas sufrirá un efecto secundario»).

Diversos estudios han mostrado que este formato se asocia a una percepción de mayor riesgo y a más preocupación que porcentajes equivalentes (p. ej., «el 5% de las personas sufrirán un efecto secundario») y que el formato «N en X \* N» (p. ej., «5 de cada 100 personas sufrirán un efecto secundario»), y que esto puede afectar a las decisiones sobre medicamentos<sup>28-30</sup>. A pesar de ello, el formato «1 en X» es utilizado también con frecuencia en las páginas web y en los prospectos de los medicamentos, así como por parte de los profesionales sanitarios<sup>27,31</sup>. Esto destaca la necesidad de fortalecer la formación en comunicación del riesgo en diversos contextos para promover el uso de formatos que faciliten la comprensión de la información.

**Herramientas de ayuda a la toma de decisiones y apoyos visuales**

Las herramientas de ayuda a la toma de decisiones pueden contribuir a superar algunas de las barreras para las decisiones informadas y compartidas. Estos instrumentos se presentan en

distintos formatos (p. ej., folletos informativos, páginas web, vídeos, etc.) y proporcionan información basada en la evidencia sobre distintos problemas de salud y las diversas opciones terapéuticas de un modo imparcial, promoviendo la deliberación sobre las distintas opciones y ayudando a los pacientes a esclarecer y comunicar sus valores personales<sup>32,33</sup>.

Gran parte de las herramientas existentes en la actualidad se han desarrollado en países como los Estados Unidos, Canadá y el Reino Unido, donde el National Health Service ha elaborado diversos instrumentos en colaboración con el Winton Centre for Risk and Evidence Communication. Otro ejemplo es la herramienta CRIMSON, creada por investigadoras de la Universidad de Leeds para ayudar a los pacientes con esclerosis múltiple a decidir sobre distintos tratamientos (<https://relapsingmsdecisions.com/>). En España existen también algunas iniciativas para promover el desarrollo y el uso de herramientas de apoyo a la toma de decisiones, entre las que destacan la iniciativa *Decisiones*

*Compartidas* de la Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya (AQuAS) y la iniciativa *PyDeSalud* del Servicio de Evaluación y Planificación del Servicio Canario de la Salud<sup>34</sup>. Por ejemplo, la figura 1 muestra una herramienta de AQuAS para ayudar a los pacientes con diabetes *mellitus*

tipo 2 a escoger entre distintos tratamientos, en colaboración con su profesional de la salud.

Una revisión sistemática de más de 100 ensayos clínicos concluyó que las herramientas de ayuda a la toma de decisiones pueden contribuir a mejorar

**Figura 1.** Ejemplo de una herramienta de ayuda a la toma de decisiones sobre diabetes mellitus tipo 2, elaborada en el marco de la iniciativa *Decisiones Compartidas* de la Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya (AQuAS), Departament de Salut, Generalitat de Catalunya. La tabla pertenece al apartado «Compare sus opciones», donde se comparan las opciones de tratamiento disponibles para los pacientes de acuerdo con distintas dimensiones de interés (fecha de revisión: julio de 2022). Disponible en: <https://decisionescompartides.gencat.cat/es/decidir-sobre/diabetis/>

DIABETES MELLITUS TIPO 2: compare sus opciones							
	Cambios de la HbA1c	Complicaciones	Síntomas	Hipoglucemias	Dolor	Coste	Cambio en el peso
No hacer nada	Incremento	Pueden desarrollarse o empeorar las complicaciones de la diabetes	Empeorarán	No tendrá	Neuropatía (mucho dolor)	Sin coste añadido	Puede perder peso debido a la enfermedad
Seguir una alimentación saludable y un programa de actividad física	Sin cambios o descenso	Pueden prevenirse o se puede retrasar la progresión	Pueden mejorar	No tendrá	No	Sin coste añadido	Sin cambio o descenso
Iniciar tratamiento con insulina	Descenso del 2%	Previene o retrasa la progresión	Mejorarán	2 a 6 de cada 10 personas pueden tener hipoglucemia	Sí	Bajo / moderado	Puede ganar 1 o 2 Kg
Añadir otra tableta de medicación antidiabética	Depende del tipo de tableta, descenso de 0,5 a 1,5%	Pueden prevenirse o se puede retrasar la progresión	Pueden mejorar	1 a 2 de cada 10 personas pueden tener hipoglucemia	No	Bajo / moderado	Puede aumentar de peso de 0,5 a 3 kg Con los Inhibidores de SGLT2 se pueden perder de 1-3 Kg
Iniciar otro tipo de inyección (No Insulina)	Descenso de 0.5 a 1%	Pueden prevenirse o se puede retrasar la progresión	Pueden mejorar	2 a 3 de cada 10 personas pueden tener hipoglucemia	Sí	Moderado/ alto	Puede perder de 1-2Kg de peso o más a largo plazo

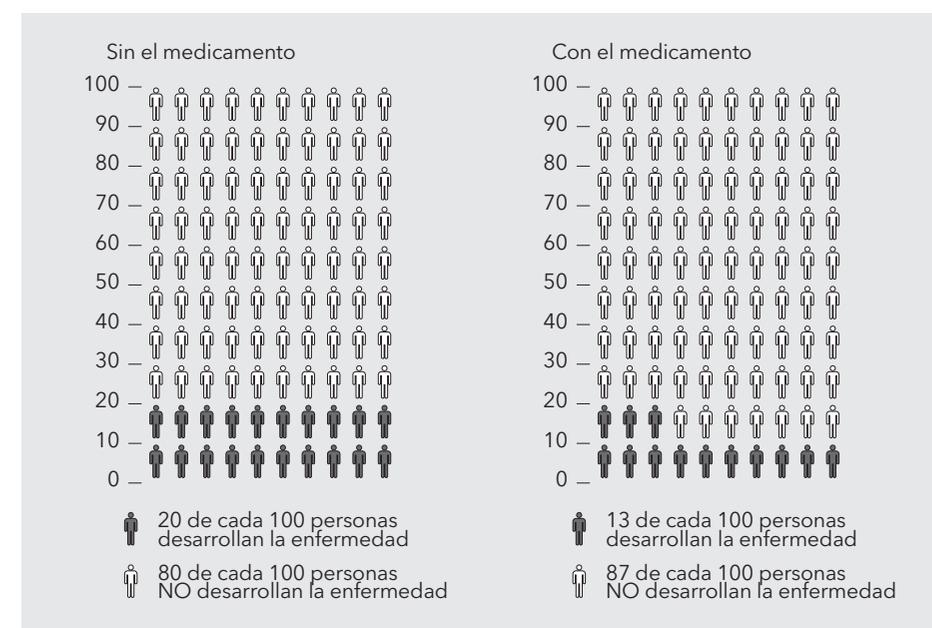
la comprensión de la información sobre los beneficios y los riesgos de distintas opciones, así como a reducir el conflicto decisional, la indecisión acerca de los valores personales y la pasividad en la toma de decisiones<sup>33</sup>. No obstante, el uso de herramientas que no cumplen ciertos estándares de calidad podría generar sesgos potencialmente dañinos para la toma de decisiones<sup>35</sup>. Teniendo esto en cuenta, la International Patient Decision Aids Standards (IPDAS) Collaboration surgió en 2003 con el objetivo de mejorar la calidad y la eficacia de las herramientas de ayuda a la toma de decisiones mediante una serie de criterios basados en la evidencia para optimizar su desarrollo y contenido, y facilitar su evaluación (<http://ipdas.ohri.ca/>). Los criterios, consensuados por investigadores, clínicos, pacientes y formuladores de políticas a raíz de esta iniciativa, han tenido una gran repercusión en distintos países, y en España se han recogido en el *Manual con criterios de evaluación y validación de las herramientas para la toma de decisiones* publicado en 2013 por el Ministerio de Sanidad, Servicios

Sociales e Igualdad. La evidencia que subyace a los criterios propuestos se ha actualizado posteriormente entre 2020 y 2021<sup>36</sup>.

Una de las recomendaciones derivadas de las revisiones de la evidencia de la IPDAS Collaboration es el uso de apoyos visuales, como las gráficas de iconos (Fig. 2), para facilitar la comprensión de información probabilística<sup>37,38</sup>.

Esta recomendación se basa en numerosos estudios que han mostrado que los apoyos visuales pueden mejorar la comprensión de los riesgos y los beneficios, y ayudar a reducir sesgos como el *denominator neglect* o los efectos de *framing*, especialmente en personas con escasas habilidades numéricas<sup>39,40</sup>. Por ejemplo, en un estudio, las gráficas de iconos redujeron la aversión hacia el riesgo de desarrollar un coágulo de sangre tras la vacuna contra la COVID-19<sup>41</sup>. Los resultados de otro estudio indican que los efectos beneficiosos de las gráficas de iconos podrían perdurar varias semanas<sup>42</sup>. No obstante, el impacto de los apoyos visuales está determinado en gran medida por las características de su diseño. Para fomentar la comprensión y

**Figura 2.** Ejemplo de una gráfica de iconos que muestra el impacto de un medicamento en la reducción del riesgo de desarrollar una enfermedad. Generada utilizando [iconarray.com](http://iconarray.com) (texto original en inglés).



evitar distorsiones en la percepción del riesgo es fundamental que los apoyos visuales sean transparentes y muestren tanto el número de personas afectadas como el total de la población (es decir, los denominadores)<sup>43,44</sup>. Asimismo, es importante evitar el uso de elementos de diseño que con frecuencia llevan a

interpretaciones erróneas, como las escalas inadecuadas o los ejes truncados.

### Conclusiones y cuestiones para investigaciones futuras

La comunicación efectiva de los riesgos y los beneficios asociados con distintas opciones de tratamiento es esencial

para la toma de decisiones informadas o compartidas sobre medicamentos, pero no siempre se produce. En muchas ocasiones no se aplica la evidencia existente sobre los formatos más efectivos para comunicar información probabilística, y el uso de formatos que dificultan la comprensión es aún frecuente en los medios de comunicación, los sitios web e incluso entre los profesionales sanitarios<sup>23,27,31</sup>. Aunque existen cada vez más herramientas de ayuda a la toma de decisiones que proporcionan información basada en la evidencia sobre las distintas opciones terapéuticas de un modo claro y transparente, la falta de tiempo o la incertidumbre sobre su aplicabilidad a las características de cada paciente pueden dificultar su uso en la práctica clínica<sup>45</sup>. Al mismo tiempo, la proliferación de desinformación sobre la salud supone un reto adicional que dificulta la toma de decisiones informadas por parte de la población<sup>46,47</sup>. Para abordar algunos de estos retos es necesario intensificar la colaboración entre distintas disciplinas, como la

psicología, las ciencias de la comunicación y las ciencias de la salud. Es fundamental también potenciar las colaboraciones entre universidades, institutos de investigación e instituciones sanitarias, para abordar conjuntamente las prioridades de investigación presentes y futuras. Una cuestión relevante para investigaciones futuras es la personalización de los formatos de presentación en función de las habilidades y las preferencias de cada paciente (p. ej., habilidades numéricas y gráficas). Ello podría ayudar a reducir posibles dificultades de comprensión mediante el uso de formatos que se ajusten mejor a las características de cada paciente. Otra cuestión relevante es la comunicación personalizada de riesgos (p. ej., el riesgo individual de desarrollar cáncer de mama teniendo en cuenta los factores de riesgo personales). En este contexto, las investigaciones más recientes apuntan a la existencia de posibles reticencias o desconfianza por parte de los pacientes al interpretar las estimaciones de riesgo personalizadas<sup>48</sup>. Esto destaca la

importancia de investigar la efectividad de distintas estrategias para comunicar la información. En trabajos futuros sería también relevante investigar el mejor modo de comunicar la incertidumbre asociada a las distintas opciones de tratamiento. Mientras algunos estudios indican que la comunicación de la incertidumbre puede tener un impacto psicológico negativo o incluso llevar a que algunos pacientes pospongan la toma de decisiones<sup>20,49</sup>, otros sugieren que el impacto puede ser positivo, contribuyendo en algunos casos a aumentar la confianza en la evidencia<sup>50,51</sup>. Por lo tanto, son necesarios más estudios para entender mejor el impacto de la comunicación de la incertidumbre e identificar las estrategias de comunicación más efectivas en cada caso. Por último, en los próximos años no será posible investigar la toma de decisiones en medicina y salud sin tener en cuenta el papel revolucionario de la inteligencia artificial generativa. Esta tecnología brinda numerosas oportunidades, pero al mismo tiempo

conlleva importantes amenazas, como el aumento de las brechas sociales y tecnológicas y la promoción de sesgos potencialmente dañinos<sup>52</sup>. Por ello, es fundamental investigar el mejor modo de poner la inteligencia artificial generativa al servicio de las personas, de tal modo que ayude a superar algunas de las barreras antes mencionadas. Al mismo tiempo, es esencial no perder de vista el componente humano en la comunicación médico-paciente, que es difícilmente sustituible por las nuevas tecnologías. Esta última cuestión será el objeto de estudio de un nuevo proyecto financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación y liderado por investigadoras del Departamento de Comunicación de la Universitat Pompeu Fabra, de Barcelona (ref. PID2022-138102OB-I00). El proyecto tiene como objetivo caracterizar la comunicación médico-paciente en España e identificar las estrategias más efectivas para generar empatía y fomentar la comprensión de la información, contribuyendo así a facilitar la toma de decisiones informadas y compartidas.

## Bibliografía

1. Raynor DK, Blenkinsopp A, Knapp P, Grime J, Nicolson DJ, Pollock K, et al. A systematic review of quantitative and qualitative research on the role and effectiveness of written information available to patients about individual medicines. *Health Technol Assess.* 2007;11:1-160.
2. O'Sullivan L, Sukumar P, Crowley R, McAuliffe E, Doran P. Readability and understandability of clinical research patient information leaflets and consent forms in Ireland and the UK: a retrospective quantitative analysis. *BMJ Open.* 2020;10:e037994.
3. Medina-Córdoba M, Cadavid S, Pérez-Acosta AM, Amaya-Giraldo V. Factors that facilitate and hinder the comprehension of patient information leaflets (PILs): a brief scoping review. *Front Pharmacol.* 2021;12:740334.
4. Peters E. Beyond comprehension: the role of numeracy in judgments and decisions. *Curr Dir Psychol Sci.* 2012;21:31-5.
5. Reyna VF, Nelson WL, Han PK, Dieckmann NF. How numeracy influences risk comprehension and medical decision making. *Psychol Bull.* 2009;135:943-73.
6. García-Retamero R, Sobkow A, Petrova D, Garrido D, Traczyk J. Numeracy and risk literacy: what have we learned so far? *Span J Psychol.* 2019;22:1-11.
7. Elwyn G. Shared decision making: what is the work? *Patient Educ Couns.* 2021;104:1591-5.
8. Elwyn G, Frosch D, Thomson R, Joseph-Williams N, Lloyd A, Kinnersley P, et al. Shared decision making: a model for clinical practice. *J Gen Intern Med.* 2012;27:1361-7.
9. Hersch J, Nickel B, Ghanouni A, Jansen J, McCaffery K. Improving communication about cancer screening: moving towards informed decision making. *Public Health Res Pract.* 2017;27:e2731728.
10. Forbes LJ, Ramírez AJ. Expert group on information about breast screening. Offering informed choice about breast screening. *J Med Screen.* 2014;21:194-200.
11. Stiggelbout AM, Pieterse AH, De Haes JC. Shared decision making: concepts, evidence, and practice. *Patient Educ Couns.* 2015;98:1172-9.
12. O'Connor AM, Wennberg JE, Legare F, Llewellyn-Thomas HA, Moulton BW, Sepucha KR, et al. Toward the 'tipping point': decision aids and informed patient choice. *Health Aff.* 2007;26:716-25.
13. Cowan N. The magical number 4 in short-term memory: a reconsideration of mental storage capacity. *Behav Brain Sci.* 2001;24:87-114.
14. Kahneman D. *Thinking, fast and slow.* New York: Macmillan; 2011.
15. Evans JSB. Dual-processing accounts of reasoning, judgment, and social cognition. *Annu Rev Psychol.* 2008;59:255-78.
16. Slovic P, Finucane ML, Peters E, MacGregor DG. The affect heuristic. *Eur J Oper Res.* 2007;177:1333-52.
17. Okan Y, García-Retamero R, Cokely ET, Maldonado A. Individual differences in graph literacy: overcoming denominator neglect in risk comprehension. *J Behav Decis Mak.* 2012;25:390-401.
18. Okan Y, García-Retamero R, Cokely ET, Maldonado A. Improving risk understanding across ability levels: encouraging active processing with dynamic icon arrays. *J Exp Psychol Appl.* 2015;21:178-94.
19. Richter R, Jansen J, Bongaerts I, Damman O, Rademakers J, van der Weijden T. Communication of benefits and harms in shared decision making with patients with limited health literacy: a systematic review of risk communication strategies. *Patient Educ Couns.* 2023;116:107944.
20. Bonner C, Trevena LJ, Gaissmaier W, Han PK, Okan Y, Ozanne E, et al. Current best practice for presenting probabilities in patient decision aids: fundamental principles. *Med Decis Making.* 2021;41:821-33.
21. Roozenbeek J, Schneider CR, Dryhurst S, Kerr J, Freeman ALJ, Recchia G, et al. Susceptibility to misinformation about COVID-19 around the world. *R Soc Open Sci.* 2020;7:201199.
22. Gardner PH, McMillan B, Raynor DK, Woolf E, Knapp P. The effect of numeracy on the comprehension of information about medicines in users of a patient information website. *Patient Educ Couns.* 2011;83:398-403.
23. Gigerenzer G, Gaissmaier W, Kurz-Milcke E, Schwartz LM, Woloshin S. Helping doctors and patients make sense of health statistics. *Psychol Sci Public Interest.* 2007;8:53-96.
24. Zipkin DA, Umscheid CA, Keating NL, Allen E, Aung K, Beyth R, et al. Evidence-based risk communication: a systematic review. *Ann Intern Med.* 2014;161:270-80.
25. Gigerenzer G, Edwards A. Simple tools for understanding risks: from innumeracy to insight. *Br Med J.* 2003;327:741-4.
26. Jørgensen KJ, Gøtzsche PC. Presentation on websites of possible benefits and harms from screening for breast cancer: cross sectional study. *BMJ.* 2004;328:148.
27. Okan Y, Smith SG, Bruine de Bruin W. How is cervical cancer screening information communicated in UK websites? Cross-sectional analysis of content and quantitative presentation formats. *BMJ Open.* 2019;9:e029551.

28. Sirota M, Juanchich M, Bonnefon JF. "1-in-X" bias: "1-in-X" format causes overestimation of health-related risks. *J Exp Psychol Appl*. 2018;24:431.
29. Pighin S, Savadori L, Barilli E, Cremonesi L, Ferrari M, Bonnefon JF. The 1-in-X effect on the subjective assessment of medical probabilities. *Med Decis Making*. 2011;31:721-9.
30. Sirota M, Juanchich M. Ratio format shapes health decisions: the practical significance of the "1-in-X" effect. *Med Decis Making*. 2019;39:32-40.
31. Sirota M, Juanchich M, Petrova D, García-Retamero R, Walasek L, Bhatia S. Health professionals prefer to communicate risk-related numerical information using "1-in-X" ratios. *Med Decis Making*. 2018;38:366-76.
32. Elwyn G, O'Connor A, Stacey D, Volk R, Edwards A, Coulter A, et al. Developing a quality criteria framework for patient decision aids: online international Delphi consensus process. *BMJ*. 2006;333:417.
33. Stacey D, Légaré F, Lewis K, Barry MJ, Bennett CL, Eden KB, et al. Decision aids for people facing health treatment or screening decisions. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;(4):CD001431.
34. Perestelo-Pérez L, Rivero-Santana A, Álvarez-Pérez Y, Duarte-Díaz A, Ramos-García V, Torres-Castaño A, et al. Shared decision-making in Spain in 2022: an updated revision of the current situation. *Z Für Evidenz Fortbild Qual Im Gesundheitswesen*. 2022;171:122-8.
35. Joseph-Williams N, Newcombe R, Politi M, Durand MA, Sivell S, Stacey D, et al. Toward minimum standards for certifying patient decision aids: a modified Delphi consensus process. *Med Decis Making*. 2014;34:699-710.
36. Stacey D, Volk RJ, for the IPDAS Evidence Update Leads. The International Patient Decision Aid Standards (IPDAS) Collaboration: Evidence Update 2.0. *Med Decis Making*. 2021;41:729-33.
37. Trevena LJ, Bonner C, Okan Y, Peters E, Gaissmaier W, Han PK, et al. Current challenges when using numbers in patient decision aids: advanced concepts. *Med Decis Making*. 2021;41:834-47.
38. Durand MA, Selby K, Okan Y. Visualisation of evidence for shared decision making. *BMJ Evid Based Med*. 2023 Nov 15:bmjebm-2023-112565. doi: 10.1136/bmjebm-2023-112565. Online ahead of print.
39. García-Retamero R, Cokely ET. Designing visual aids that promote risk literacy: a systematic review of health research and evidence-based design heuristics. *Hum Factors*. 2017;59:582-627.
40. Spiegelhalter D. Risk and uncertainty communication. *Annu Rev Stat Its Appl*. 2017;4:31-60.

41. Fansher M, Adkins TJ, Lalwani P, Boduroglu A, Carlson M, Quirk M, et al. Icon arrays reduce concern over COVID-19 vaccine side effects: a randomized control study. *Cogn Res Princ Implic*. 2022;7:38.
42. Okan Y, Stone ER, Petrova D, Bruine de Bruin W. Communicating probabilities of cervical cancer screening results with icon arrays or tree diagrams: a longitudinal experiment 2024. Manuscript submitted for publication.
43. Okan Y, Stone ER, Bruine de Bruin W. Designing graphs that promote both risk understanding and behavior change. *Risk Anal*. 2018;38:929-46.
44. Okan Y, Stone ER, Parillo J, Bruine de Bruin W, Parker AM. Probability size matters: the effect of foreground-only versus foreground+ background graphs on risk aversion diminishes with larger probabilities. *Risk Anal*. 2020;40:771-88.
45. Légaré F, Ratté S, Gravel K, Graham ID. Barriers and facilitators to implementing shared decision-making in clinical practice: update of a systematic review of health professionals' perceptions. *Patient Educ Couns*. 2008;73:526-35.
46. Lewandowsky S, Ecker UK, Seifert CM, Schwarz N, Cook J. Misinformation and its correction continued influence and successful debiasing. *Psychol Sci Public Interest*. 2012;13:106-31.
47. Suárez-Lledó V, Álvarez-Gálvez J. Prevalence of health misinformation on social media: systematic review. *J Med Internet Res*. 2021;23:e17187.
48. Waters EA, Taber JM, Ackermann N, Maki J, McQueen AM, Scherer LD. Testing explanations for skepticism of personalized risk information. *Med Decis Making*. 2023;43:430-44.
49. Van Der Bles AM, Van Der Linden S, Freeman ALJ, Mitchell J, Galvao AB, Zaval L, et al. Communicating uncertainty about facts, numbers and science. *R Soc Open Sci*. 2019;6:181870.
50. Van Der Bles AM, Van Der Linden S, Freeman ALJ, Spiegelhalter DJ. The effects of communicating uncertainty on public trust in facts and numbers. *Proc Natl Acad Sci*. 2020;117:7672-83.
51. Kerr JR, Schneider CR, Freeman ALJ, Marteau T, van der Linden S. Transparent communication of evidence does not undermine public trust in evidence. *PNAS Nexus*. 2022;1:pgac280.
52. Vicente L, Matute H. Humans inherit artificial intelligence biases. *Sci Rep*. 2023;13:15737.