

How to cite this article:

CRESPO, E., REVILLA, J.C. & ELIZAGA, F. "Meteorología y sociedad: uso y evaluación de la información meteorológica", *Communication & Society / Comunicación y Sociedad*, Vol. 27, n. 2, 2014, pp. 169-194.

Meteorología y sociedad: uso y evaluación de la información meteorológica

Meteorology and society: use and evaluation of meteorological information

EDUARDO CRESPO, JUAN CARLOS REVILLA, FERMÍN ELIZAGA¹

ecrespo@cps.ucm.es, jcrevilla@cps.ucm.es, felizagar@aemet.es

Eduardo Crespo, profesor de Psicología Social. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Ciencias Políticas y Sociología. Campus de Somosaguas. 28223 Madrid.

Juan Carlos Revilla, profesor de Psicología Social. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Ciencias Políticas y Sociología. Campus de Somosaguas. 28223 Madrid.

Fermín Elizaga, meteorólogo. Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. c/ Leonardo Prieto Castro, 8. 28071 Madrid

Recibido: 27 de marzo de 2013

Aprobado: 19 de diciembre de 2013

RESUMEN: La información meteorológica es cada vez más importante en la sociedad del conocimiento. Los datos obtenidos en el estudio 2886 del Centro de Investigaciones Sociológicas, en cuya elaboración participaron los autores de este texto, reflejan un alto nivel, tanto de atención a la información meteorológica como de valoración de la importancia actual de la misma. Este interés se fundamenta en una alta confianza en

¹ Francisca BLANCO, Profesora titular de Sociología. UCM y Ángel RIVERA, meteorólogo, ex-portavoz de la AEMET, son coautores de esta investigación, no apareciendo su nombre en el encabezamiento debido a las normas de publicación de *Comunicación y Sociedad* que restringe a tres el número de autores.

dicha información, sustentada en altos indicadores de acierto, comprensibilidad y utilidad de la misma. Se analiza el conocimiento y la comprensión de la información meteorológica, así como las fuentes y el uso que se hace de ella.

Palabras clave: información meteorológica, confianza, comprensión, fuentes de información, usos informativos.

ABSTRACT: Meteorological information is increasingly important in the knowledge society. Data from the 2886 study of the Sociological Research Centre, in whose elaboration this paper's authors participated, reflect a high level of attention to weather information and a high estimation of the current importance of it. This interest is based on a high reliance on such information, based on indicators of high accuracy, understandability and usefulness of it. We analyze the knowledge and understanding of weather information and the sources and use made of this information.

Keywords: weather information, trust, understanding, information sources, informative uses.

1. Introducción

Las instituciones tecno-científicas son cada vez más importantes para la vida de la población, que depende en su bienestar de las mediaciones y conocimientos que estas ofrecen. Este es el caso de los Servicios Meteorológicos. A pesar de que pareciera que la población (mayoritariamente urbana) está más protegida de las inclemencias meteorológicas, el mantenimiento de nuestras rutinas y actividades se vuelve más dependiente de factores meteorológicos. Al tiempo, la planificación de la vida necesita en mayor medida de previsiones meteorológicas acertadas. En definitiva, la gestión del riesgo forma parte ya de la vida cotidiana². Esto hace necesario, cada vez más, mejorar la comunicación entre las instituciones meteorológicas y la ciudadanía, que requiere de la información que estas producen³.

No se puede dar por descontado que la existencia de una información basada en datos y análisis de alta calidad técnica implique un uso eficaz, algo necesario para la toma de

² Cfr. BECK, U., *Risk society: Towards a new modernity*, SAGE, London, 1992; BECK, U., *World risk society*, Polity Press, Cambridge, 2001; ADAM, B., BECK, U. y VAN LOON, J. (eds.), *The risk society and beyond. Critical Issues for social Theory*, SAGE, London, 2000; REVET, S., "El mundo internacional de las catástrofes naturales", *Política y Sociedad*, 48, 3, 2011, pp. 537-554; NICHOLLS, N., "Cognitive Illusions, Heuristics and Climate Prediction", *Bulletin of the American Meteorological Society*, 80, 7, 1999, pp. 1385-1397; SLOVIC, P., MONAHAN, J. y MACGREGOR, D.M., "Violence risk assessment and risk communication: The effects of using actual cases, providing instructions, and employing probability vs. frequency format", *Law and Human Behavior*, 24 (3), 2000, pp. 271-296; LOEWENSTEIN, G.F., WEBER, E.U., HSEE, C.K. y WELCH, N., "Risk as Feelings". *Psychological Bulletin*, 127, 2, 2001, pp. 267-286; INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION (ISDR), "Living with Risk: A Global Review of disaster Reduction Initiatives", UN, Geneva, 2004, www.unisdr.org/; y INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION (ISDR), "Disaster Risk Reduction in the United Nations. Roles, mandates and areas of work of key United Nations entities", UN, Geneva, 2009, www.unisdr.org/.

³ Cfr. SÁNCHEZ CALERO, M.L., "La divulgación científica de la meteorología: emisores implicados", *Quark*, 37, 2005, pp. 65-70.

decisiones en la vida cotidiana, donde una mala comunicación puede tener graves consecuencias. Fruto del reconocimiento de esta importancia, la 91ª reunión anual de la American Meteorological Society (AMS) dedicó en 2011 una sesión especial a analizar los retos existentes en los diferentes países respecto de la comunicación del tiempo y del clima.

Si bien los usuarios tienen una amplia información meteorológica, las instituciones tienen, sin embargo, muy poca sobre los usuarios. En este sentido, desde los estudios de la comunicación se han desarrollado algunas perspectivas de análisis que se han preocupado del estudio de las audiencias, desde el supuesto de que estas son sujetos que se vinculan de forma activa a los productos mediáticos que consumen. Aunque el propio concepto de actividad de la audiencia ha sido sometido a crítica y cuestionamiento⁴, incluso los estudios sobre los efectos de los medios apreciaron hace tiempo que estos efectos dependían en buena medida de las pautas de uso de la audiencia, aparte de, por supuesto, la naturaleza de los contenidos transmitidos⁵. Estas preocupaciones dieron lugar a la perspectiva de los usos y gratificaciones, la cual ha pasado por diferentes momentos de desarrollo, crítica y transformación y que parece renacer en el siglo XXI al amparo del uso cada vez mayor de la comunicación a través de la Red⁶.

Aunque hay otras perspectivas que enfatizan el carácter activo de las audiencias, que otorgan a la interpretación de los espectadores una gran importancia (*audience reception research*⁷), el carácter de la presente investigación la acerca más a las teorías de los usos y gratificaciones. Estas teorías se caracterizan en general por incidir en la manera en que los usos que se realizan de los medios influyen sobre los efectos que estos tienen. Estos usos, a su vez, vienen condicionados por las necesidades de la audiencia que buscan ser gratificadas con el consumo mediático. Sin embargo, en buena medida las teorías de los usos y gratificaciones han optado por una aproximación generalista hacia los medios de comunicación, de forma que se han buscado las gratificaciones que orientan el acercamiento a los medios, lo que ha dado lugar a tipologías de necesidades y gratificaciones no exentas de problemas teórico-conceptuales, lo que ha dado lugar a sucesivas críticas y reelaboraciones de la perspectiva⁸. Entendemos que los usos y gratificaciones del acercamiento a los medios dependen en gran medida del tipo de contenido al que nos refiramos. No se busca o consigue lo mismo de un programa informativo que de una película, de una serie, de un magazine televisivo o de un programa deportivo.

En este sentido, sería necesario preguntarnos en concreto por lo que los espectadores buscan y/o encuentran en la información meteorológica. Son muy pocos los estudios con muestras amplias y representativas que hayan investigado la forma en que se comunica la información meteorológica⁹, la mayoría realizados en los Estados Unidos. Estos estudios inciden en

⁴ Cfr. BIOCCA, F.A., "Opposing Conceptions of the Audience: The Active and Passive Hemispheres of Mass Communication Theory", en ANDERSON J.A. (ed.), *Communication Yearbook, 11*, Routledge, London, 1988/2012, pp. 51-80.

⁵ Cfr. RODA, R., *Medios de comunicación de masas. Su influencia en la sociedad y en la cultura contemporánea*, CIS, Madrid, 1989.

⁶ Cfr. RUGGIERO, T.E., "Uses and Gratifications Theory in the 21st Century", *Mass, Communication and Society*, 3, 1, 2000, pp. 3-37.

⁷ Cfr. HALL, S., "Cultural studies: Two paradigms", *Media, Culture & Society*, 2, 1980, pp. 57-72; MORLEY, D., *The 'Nationwide' audience. Structure and decoding*, British Film Institute, London, 1980.

⁸ Cfr. RUGGIERO, T.E., *op. cit.*

⁹ Cfr. MORSS, R.E., DEMUTH, J.L. y LAZO, J.K., "Communicating uncertainty in weather forecasts: A survey of the U.S. public", *Weather and Forecasting*, 23, 2008, pp. 974-991; MORSS, R.E., LAZO, J.K. y DEMUTH, J.L., "Examining the use of weather forecasts in decision scenarios: results from a US survey with implications for uncertainty communication", *Meteorological Applications*, 17, 2010, pp. 149-162; LAZO, J.K., MORSS, R.E. y DEMUTH, J.L., "300 billion served. Sources, Perceptions, Uses and Values of Weather Forecasts", *Bulletin of the American Meteorological Society*, 90 (6), 2009, pp. 785-798; LORDITCH, E., "Weather Forecast Uncertainty: The Public's Perspective", *Weatherwise*, 62, 3, 2009, pp. 23-29; EOSCO, G.M., "Perspectives on Communication: A Self-Ethnography on the Importance of Communications Research to the Weather

general sobre cómo se percibe esta información (comprensión, satisfacción, confianza), cómo y para qué se utiliza en la vida cotidiana, así como a través de qué medios se consigue. Los resultados muestran que en general existe una satisfacción considerable con las predicciones meteorológicas y con la información que se recibe en general de las diversas fuentes. De igual modo, los usos más frecuentes tienden a ser los no cotidianos (salidas de ocio o de fin de semana), si bien el hecho de estar informado es muy importante para la mayoría de la población. Por último, la televisión sigue siendo el medio más frecuente de contacto con la información meteorológica, a pesar del ascenso imparable del uso de páginas web para estos fines.

El principal antecedente de nuestra investigación es la desarrollada por J. K. Lazo y sus colaboradores¹⁰, basada en una encuesta realizada en noviembre de 2006 a través de internet. Las temáticas de investigación abordadas fueron: “*Fuentes de información*: dónde, cuándo y cómo la gente obtiene información sobre predicciones meteorológicas, *percepciones*: cómo se entienden y evalúan las predicciones, *usos*: cómo se utilizan las predicciones para distintas actividades y toma de decisiones, *valores*: qué valor le dan, en dólares, los hogares a las predicciones a las que tienen acceso”¹¹. En España, encontramos el estudio pionero de Sánchez Calero¹², que preguntó por los medios de comunicación a través de los que se informan los sujetos, así como por la frecuencia de exposición, las razones del interés, las cadenas elegidas y los motivos por los que se eligen, todo ello respecto de la información meteorológica televisiva. Sin embargo, la ausencia de datos específicos sobre la muestra, tanto en número como en representatividad, debilita la fortaleza de los datos obtenidos.

El estudio sobre la percepción es, sin duda, aquel sobre el que hay más datos e investigación, ya que se vincula directamente con el análisis de riesgos, lo cual afecta a muy distintos ámbitos de la vida. El análisis de la percepción de los riesgos meteorológicos se ha desarrollado sobre todo en los Estados Unidos, país amenazado en amplias zonas por fenómenos meteorológicos adversos, tales como los tornados y huracanes, que requieren la toma de decisiones rápidas y eficaces¹³.

Como en todo proceso comunicacional, la mediación comunicativa es un elemento fundamental de la información meteorológica, especialmente por tratarse de información de carácter científico que resulta de difícil comprensión en muchos casos al público general y que requiere pues de la *traducción* de los profesionales de la comunicación meteorológica. En este sentido, la forma en que se presenta la información, las capacidades y características del presentador, las fuentes de información, incluso el tiempo que se le dedica al desarrollo explicativo de las predicciones, son todas variables importantes para la comprensión de la

Community”, *Weather and Society Watch*, 4, 2009, www.sip.ucar.edu/news/; MET OFFICE, “Public attitudes and Satisfaction: quantitative research. A research report for COI on behalf of the Public Weather Service”, *The Met Office (mimeo)*, 2009); DEUTSCHER WETTERDIENST, *The DWD and Severe Weather Warnings*, 2006, www.wmo.int/pages/prog/amp/pwsp/documents/Germany.pdf; NATIONAL WEATHER SERVICE, “Annual Study. Final Report”, 2011, www.nws.noaa.gov/survey/CFI_NWS_2011.pdf.

¹⁰ Cfr. MORSS, R.E., LAZO, J.K., BROWN, B.G., y otros, “Societal and economic research and applications for weather forecasts. Priorities for the North American THORPEX Program”, *Bulletin of the American Meteorological Society*, 89, 3, 2008, pp. 335-346; LAZO, J.K., MORSS, R.E. y DEMUTH, J.L., *op. cit.*

¹¹ Cfr. LAZO, J.K., MORSS, R.E. y DEMUTH, J.L., *op. cit.*, pp. 785-786.

¹² Cfr. SÁNCHEZ CALERO, M.L., *La información meteorológica como servicio*, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, 2005.

¹³ Cfr. MORSS, R.E., LAZO, J.K. y DEMUTH, J.L., *op. cit.*; MURPHY, A.H., “Probabilities, odds and forecast of rare events”, *Weather and Forecasting*, 6, 1991, pp. 302-307; GIGERENZER, G., HERTWIG, R., den BROEK, E., y otros, “A 30 % chance of rain tomorrow: How does the public understand probabilistic weather forecasts?”, *Risk Analysis*, 25, 2005, pp. 623-629; NADAV-GREENBERG, L. y JOSLYN, S.L. “Uncertainty forecast improve decision making among nonexperts”, *Journal of cognitive Engineering and Decision Making*, 21, 3, 2009, pp. 209-227.

información meteorológica¹⁴. Viñas¹⁵ señala algunos problemas propios de la transmisión periodística de la información meteorológica, como son la existencia de (algunos) periodistas sin formación científica o la falta de asesoramiento científico, todo lo cual produce errores en la información emitida. Al tiempo, hay una percepción generalizada de que el espacio y la calidad de la información meteorológica transmitida por los medios ha mejorado en gran medida en las últimas décadas¹⁶, tanto por la mejora de la ciencia meteorológica, como por la mejora en la forma de presentarla, lo que podría redundar en una mayor satisfacción general con ella.

Con la forma en que se transmite la información meteorológica existe un problema específico que preocupa desde hace tiempo a meteorólogos y a psicólogos cognitivos y tiene que ver con la forma en que se presentan. La diferencia de forma es más sutil y, en cierto modo, más radical: el lenguaje cotidiano tiende a ser determinista; cuando hablamos del tiempo queremos saber si lloverá o no, si habrá nieve en la carretera o tendremos sol en la playa; sin embargo, el lenguaje meteorológico científico, parte de la noción de incertidumbre e intenta cuantificarla en términos probabilísticos. Tal como señalan Morss *et al.*, “dado que la atmósfera es un sistema dinámico que tiene una limitada predictibilidad, las previsiones meteorológicas son inevitablemente inciertas”¹⁷. La probabilidad es un modo de expresar la incertidumbre. Mientras que la información determinista elude la incertidumbre, la información científica la cuantifica en términos de probabilidad. Esta diferencia de forma es objeto de una amplia polémica entre los responsables de la información meteorológica. Puesto que el lenguaje meteorológico cotidiano es determinista, algunos consideran que hay que *traducir* las probabilidades en asertos e iconos deterministas; sin embargo, en los países que hacen un uso más intensivo de la información meteorológica se utiliza cada vez más una información probabilística, ya que es la que mejor describe la realidad y es, por tanto, la que mejor permite una correcta toma de decisiones, sobre todo en situaciones de riesgo¹⁸. No es, por tanto, de extrañar que sea en los EEUU, donde se viene haciendo desde hace años un trabajo muy intenso de previsión de situaciones de riesgo, tales como los huracanes, donde mayor énfasis se ha puesto en la divulgación de información meteorológica probabilística¹⁹. De hecho, desde 1965 el National Weather Service de EEUU viene ofreciendo información probabilística²⁰ y, según Murphy²¹, dos de cada tres personas del público general preferían la información probabilística a la determinista.

Pero ¿entiende el público no especializado el significado de la información en formato probabilístico? Esto es algo que interesa en dos ámbitos muy diferentes de investigación e

¹⁴ Cfr. SÁNCHEZ CALERO, M.L., “La divulgación científica...” y SÁNCHEZ CALERO, M.L. y PARDINA, J., “Internet, el nuevo canal para la información del tiempo”, *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 17, 2, 2011, pp. 615-630.

¹⁵ Cfr. VIÑAS, J.M., “La Meteorología y los Medios de Comunicación”, *Revista de Aficionados a la Meteorología*, 2012, <http://www.tiempo.com/ram/808/la-meteorologa-y-los-medios-de-comunicacin/>, 1-07-2013.

¹⁶ Cfr. SALAZAR, O., “Meteorología y medios de comunicación”, *Euskonews & Media*, 2003, p. 204.

¹⁷ Cfr. MORSS, R.E., DEMUTH, J.L. y LAZO, J.K., *op. cit.*, p. 974.

¹⁸ Cfr. NADAV-GREENBERG, L. y JOSLYN, S.L., *op. cit.*

¹⁹ Cfr. SHUMAN, F.G., “History of numerical weather prediction at the National Meteorological Center”, *Weather and Forecasting*, 4, 1989, pp. 286-296.

²⁰ Cfr. MONAHAN, J. y STEADMAN, H.J., “Violent storms and violent people: how meteorology can inform risk communication in mental health law”, *American Psychologist*, 51, 1996, pp. 931-939.

²¹ Cfr. MURPHY, A.H., *op. cit.*

intervención: la medicina y la meteorología. En ambos casos la información probabilística tiene que ver con la toma de decisiones y la gestión de riesgos²².

En el ámbito de la meteorología los datos existentes sobre la comprensión de la información probabilística, aun cuando no son siempre por completo concordantes, tienden a señalar que la comprensión es muy limitada, por parte del público general, del sentido científico de una predicción en términos de probabilidades²³. Las razones que podemos dar para explicar esta incompreensión son de distinto tipo, aunque complementarias entre sí. Una explicación obvia se refiere a la cultura científica de la población, que desconoce el sentido de conceptos matemáticos complejos²⁴. También hay razones de tipo psicológico cognitivo. Tal como señalan Joslyn *et al.*, “es importante para los comunicadores de información sobre previsiones que comprendan la psicología del usuario final y consideren no solo lo que la previsión significa, sino también cómo el usuario la ‘escucha’”²⁵. Esta *escucha* tiene que ver con la preferencia por información categórica o determinista frente a la información probabilística o de incertidumbre. Una razón adicional tiene que ver con la ambigüedad de la propia información que se provee, que no explicita la clase de sucesos a los que se hace referencia²⁶. Para Gigerenzer *et al.*, por ejemplo, el problema no es solo de comprensión, sino de información. Cuando se dice, por ejemplo, que hay un 30 % de probabilidades de lluvia para mañana, esto no se puede entender si no se especifica a qué hace referencia ese 30 % (tiempo, región o días similares). En opinión de estos autores “las probabilidades cuantitativas continuarán confundiendo al público mientras los expertos no especifiquen la clase de sucesos a que se refieren cuando comunican con el público”²⁷.

La presente investigación surge de la demanda de una institución pública, AEMET, a un equipo de sociólogos, todos ellos coautores de este artículo, para que diseñe un cuestionario y analice los datos obtenidos de modo que le permita avanzar y mejorar en esa comunicación. El diseño del cuestionario se realizó con la colaboración del equipo técnico de Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS), que se encargó también de realizar el trabajo de campo. La investigación realizada es similar en muchos puntos a las antes mencionadas, sobre todo la realizada por Morss *et al.*²⁸ y Lazo *et al.*²⁹. El diseño de esta investigación ha tratado de mantener algunas preguntas incluidas en otros estudios, de modo que pueda establecerse una referencia comparativa sobre el uso y evaluación de la información meteorológica. Comprender cómo la ciudadanía hace uso de la información meteorológica es, además, un aspecto fundamental que permitirá a los proveedores de servicios meteorológicos desarrollar y poner a disposición de la sociedad nuevos productos adaptados a sus necesidades. Algunas

²² Cfr. SLOVIC, P., MONAHAN, J. y MACGREGOR, D.M., *op. cit.*; GIGERENZER, G., HERTWIG, R., den BROEK, E., y otros, *op. cit.*

²³ Cfr. MORSS, R.E., DEMUTH, J.L. y LAZO, J.K., *op. cit.*; SCOGGINS, J.R. y VAUGHAN, W.W., “How some nonmeteorological professionals view meteorology and weather forecasting”, *Bulletin of the American Meteorological Society*, 52, 10, 1971, pp. 974-106; JOSLYN, S., NADAV-GREEBERG, L. y NICHOLS, R.M., “Probability of precipitation. Assessment and Enhancement of end-user understanding”, *Bulletin of the American meteorological Society*, 2009, pp. 185-193.

²⁴ Cfr. GARFIELD, J. y AHLGREN, A., “Difficulties in learning basic concepts in probability and statistics: implications for research”, *Journal for Research in Mathematics Education*, 19, 1, 1988, pp. 44-63.

²⁵ Cfr. JOSLYN, S.; NADAV-GREEBERG, L. y NICHOLS, R.M., *op. cit.*, p. 192.

²⁶ Cfr. MURPHY, A.H., *op. cit.*; MURPHY, A.H. y WRINKLER, R.L., “Forecasters and probability forecasts: Some current problems”, *Bulletin of the American meteorological Society*, 52, 1971, pp. 239-247; MURPHY, A.H.; LICHTENSTEIN, S.; FISCHHOFF, B. y WRINKLER, R.L., “Misinterpretations of precipitation probability forecasts”, *Bulletin of the American meteorological Society*, 61, 1980, pp. 695-701.

²⁷ Cfr. GIGERENZER, G., HERTWIG, R., den BROEK, E., y otros, *op. cit.*, p. 629.

²⁸ Cfr. MORSS, R.E., DEMUTH, J.L. y LAZO, J.K., *op. cit.* y MORSS, R.E., LAZO, J.K. y DEMUTH, J.L., *op. cit.*

²⁹ LAZO, J.K., MORSS, R.E. y DEMUTH, J.L., *op. cit.*

de estas cuestiones estudiadas, como la confianza y la incertidumbre, se refieren a aspectos centrales en la configuración de la sociedad actual³⁰; otras, como el sistema de avisos, hacen referencia a la gestión del riesgo³¹; y por último otras, como la percepción de la probabilidad, tienen una especial relevancia en la configuración de una cultura cotidiana marcada por la información científica, que es probabilística y no determinista³².

El objetivo de la investigación es, pues, conocer la percepción de la población española respecto de la información meteorológica y las instituciones que la producen. En ese sentido, la mayor parte del cuestionario indaga sobre la información meteorológica, al margen de la fuente de la que se extraiga. En concreto los temas del cuestionario se dirigían a las siguientes cuestiones: a) Interés en la información meteorológica; b) confianza en las predicciones; c) grado de conocimientos meteorológicos; d) usos de la información meteorológica; e) fuentes de información; f) conocimiento y valoración de la AEMET; g) percepción de los avisos de fenómenos adversos. En este artículo analizamos los datos referidos a las siguientes cuestiones: 1) interés y confianza, 2) conocimiento y comprensión, 3) usos de la información meteorológica, 4) fuentes de información y 5) avisos de fenómenos adversos.

2. Datos y metodología

El CIS ha realizado para la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), en el ámbito del Convenio de cooperación UCM-AEMET, el estudio 2886, de ámbito nacional, sobre percepción de la meteorología, estudio que se encuentra ya disponible en la página web del CIS, al igual que cualquier otro estudio realizado por este organismo una vez transcurrido un año tras su entrega al peticionario. La técnica empleada para la recogida de la información ha sido un cuestionario estructurado mediante entrevista personal en los domicilios. En ese sentido, se puede considerar que la fiabilidad del cuestionario sea mayor que la de otras investigaciones que han recogido sus datos a partir de cuestionario *online*³³.

El cuestionario se elaboró en colaboración entre el equipo investigador de la Universidad Complutense de Madrid (Facultad de CC. Políticas y Sociología), personal de la AEMET y personal técnico del CIS. Por tanto, se contó con expertos en percepción social, en meteorología y en la realización de cuestionarios de investigación social y sociológica.

Las variables del cuestionario se agruparon en los siguientes bloques: interés personal y social; conocimientos meteorológicos; conocimientos de la ciencia meteorológica; necesidades y uso; fenómenos meteorológicos; fuentes y canales de información; avisos; imagen de la agencia; variables sociodemográficas.

³⁰ Cfr. RAMOS, R., “La deriva hacia la incertidumbre de la sociedad del riesgo”, en RUANO, J.D. (ed.) *I Jornadas sobre gestión de crisis. Más allá de la sociedad del riesgo*, Universidade da Coruña, Coruña, 2006; BLANCO, R. e IRANZO, J.M., “Ambivalencia e incertidumbre en las relaciones entre ciencia y sociedad”, *Papers*, 61, 2000, pp. 89-112.

³¹ Cfr. BECK, U., *Risk society...*, *op. cit.* y BECK, U., *World risk...*, *op. cit.*; ADAM, B., BECK, U. y VAN LOON, J., *op. cit.*; REVET, S., *op. cit.*; NICHOLLS, N., *op. cit.*; SLOVIC, P., FINUCANE, M.L., PETERS, E. y MACGREGOR, D.G., “Risk as Analysis and Risk as Feelings: Some Thoughts about Affect, Reason, Risk and Rationality”, *Risk Analysis*, 24, 2, 2004, pp. 311-322; LOEWENSTEIN, G.F., WEBER, E.U., HSEE, C.K. y WELCH, N., *op. cit.*; ISDR, *op. cit.*, “Living with Risk...”; y ISDR, “Disaster Risk Reduction...”, *op. cit.*

³² Cfr. RAIMONDI, A., “The communicative process of weather forecasts issued in the probabilistic form”, *Journal of Science Communication*, 8, 1, 2009, pp. 1-12.

³³ La investigación más completa que se ha realizado con anterioridad es, según nuestra información, la realizada por el equipo de Jeffrey K. Lazo en noviembre del 2006 y fue realizada a través de internet con una muestra de 1520 personas. En el estudio de Gigerenzer *et al.* utilizó una muestra aún menor. Cfr. MORSS, R.E., DEMUTH, J.L. y LAZO, J.K., *op. cit.*, LAZO, J.K., MORSS, R.E. y DEMUTH, J.L., *op. cit.* y GIGERENZER, G., HERTWIG, R., den BROEK, E., y otros, *op. cit.*

El universo objeto de estudio ha sido la población residente en España, de ambos sexos de 18 y más años, siendo el tamaño final de la muestra de 2.959 entrevistas. Para un nivel de confianza del 95,5 % y $P = Q$, el error real es de $\pm 1,84$ % para el conjunto de la muestra y bajo el supuesto de muestreo aleatorio simple³⁴. El procedimiento de muestreo empleado ha sido polietápico, estratificado por conglomerado, con selección de las unidades primarias de muestreo (municipios) y de las secundarias (secciones) de forma aleatoria proporcional, y de las unidades últimas (individuos) por rutas aleatorias y cuotas de sexo y edad. El trabajo de campo se realizó entre los días 12 y 23 de septiembre de 2011.

Dado el tipo de planteamiento de esta investigación, los análisis estadísticos realizados han sido en lo fundamental *univariados* y *bivariados*, y se han comparado los datos, cuando eso es posible, con otras investigaciones similares realizadas en otros países, ya que en España es la primera vez que se realiza una investigación con una muestra representativa de la población española³⁵. Se han elaborado tablas de contingencia de todas las variables objeto de interés, que se han complementado con pruebas de chi cuadrado, Phi y V de Cramer, tests de diferencia de medias para determinar la significatividad de las diferencias encontradas, así como análisis de varianza cuando los grupos a comparar entre sí son más de dos. Además, estos análisis se han completado con algunos análisis *multivariantes* (análisis factorial de componentes principales) de los cuales se presentan solo aquellos con resultados relevantes para los objetivos de la investigación. En el siguiente apartado se señalan los resultados principales, con especial atención a aquellos cruces de variables que han resultado significativos.

3. Resultados

3.1. Interés y confianza

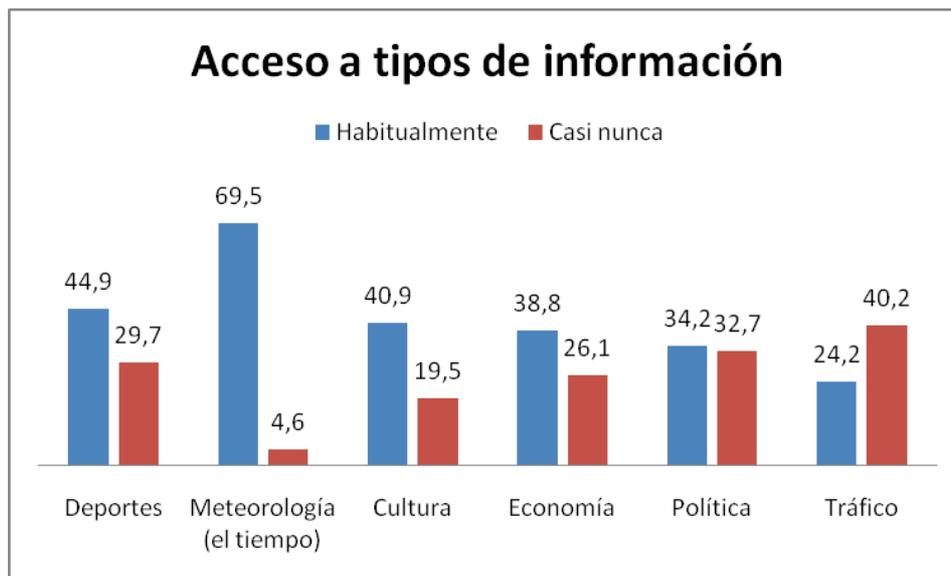
Uno de los factores fundamentales en la gestión del riesgo es la facilidad de acceso a la información pertinente y, de modo muy especial, la confianza en ella. En la investigación realizada aparece de forma clara que la población española afirma atender a la información meteorológica más que a ningún otro tipo de información y que le presta una gran confianza. Esta confianza se sustenta en una evaluación muy positiva del grado de acierto, la claridad y la utilidad de dicha información.

En concreto, el 69,5 % de los entrevistados dice que habitualmente se informa sobre “meteorología (el tiempo)”. Este es un porcentaje mayor que el que dice informarse habitualmente sobre deportes (44,9 %), cultura (40,9 %), economía (38,8 %), política (34,2 %) o el tráfico (24,2 %) (gráfico1). A diferencia de quienes se informan sobre deportes, que están sin duda diferenciados por género (65,1 % hombres frente a 25,5 % mujeres), el interés por la información meteorológica es común a hombres (69,7 %) y mujeres (69,2 %).

³⁴ La muestra no fue diseñada para que fuera representativa por comunidades autónomas ni por zonas climáticas, por lo que estas variables de clasificación no pueden ser utilizadas como variables independientes.

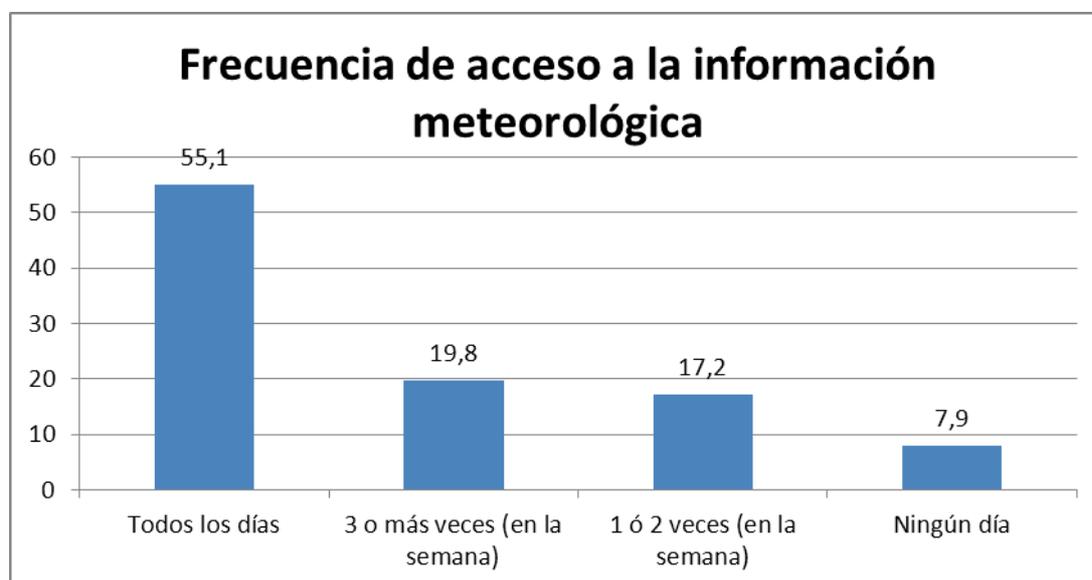
³⁵ Existe el mencionado estudio de Sánchez Calero, si bien carece de representatividad estadística. Existen igualmente algunos datos sobre confianza en la información meteorológica, obtenidos por Metroscopia y publicados en el blog eltiempo.es (<http://noticias.eltiempo.tv/encuesta-meteorologica/>). Igualmente hay datos interesantes sobre el uso y confianza obtenidos por SimpleLógica y difundidos como Índice de Opinión Pública en junio de 2010. Cfr. SÁNCHEZ CALERO, M.L., “La información meteorológica...”, *op. cit.*, y SIMPLELÓGICA, “Índices de opinión pública: Información meteorológica”, 2010, <http://www.simplelogica.com/iop/iop10006.asp>.

Gráfico 1



El porcentaje de personas que habitualmente se informan sobre la meteorología (el tiempo) aumenta con la edad hasta los 65 años, y disminuye en cierta medida a partir de ese momento, lo que ocurre también con la información cultural, económica, política y del tráfico y contrario a lo que ocurre con la información deportiva, cuya frecuencia disminuye con la edad. En el caso de la información meteorológica, la mayoría de las personas accede a ella todos los días (55,1 %) ³⁶. La frecuencia de acceso aumenta significativamente con la edad. Este acceso supone una búsqueda activa de la información y no una mera exposición pasiva, lo que refleja un notable interés por la información meteorológica ³⁷ (ver gráfico 2).

Gráfico 2



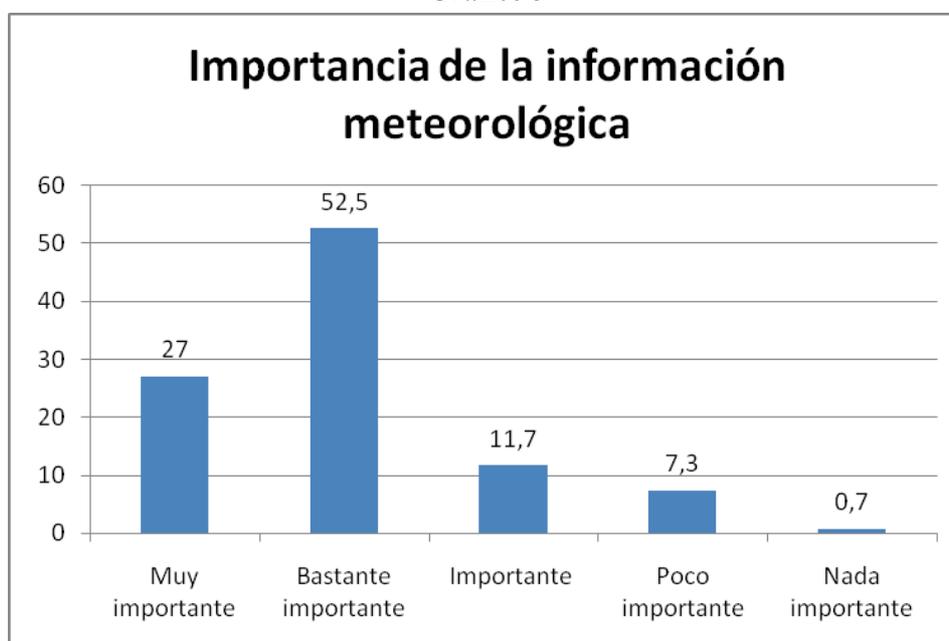
³⁶ En la sociedad norteamericana el porcentaje estimado de personas que consultan a diario las predicciones meteorológicas es de 87,2 %, mientras que en el Reino Unido es del 90 %. Cfr. LAZO, MORSS, y DEMUTH, *op. cit.* y METOFFICE, *op. cit.*

³⁷ La pregunta estaba formulada de la siguiente forma: “En la última semana ¿con qué frecuencia ha buscado Ud. Información del tiempo o ha tratado de averiguar el tiempo que iba a hacer a través de cualquier medio (TV, radio, internet, llamadas, etc.)?”

Un aspecto fundamental respecto a la información meteorológica es la importancia que se le conceda así como la confianza que se preste. Cuando se pregunta “¿En qué medida cree que la información meteorológica (o del tiempo) es importante en nuestra sociedad?”, el 79,4 % de los entrevistados considera que es bastante o muy importante, frente al 8,1 % que considera que es poco o nada importante. La importancia atribuida a la información meteorológica aumenta con la edad (gráfico 3).

Es significativo señalar que en todas estas variables relacionadas con el uso, acceso o interés hacia la información meteorológica, la variable determinante en la generación de diferencias es la edad, mientras que el sexo y el nivel educativo no las afectan, como han demostrado las pruebas de chi cuadrado realizadas. Por ello, no se ofrecen resultados o tablas en este sentido.

Gráfico 3

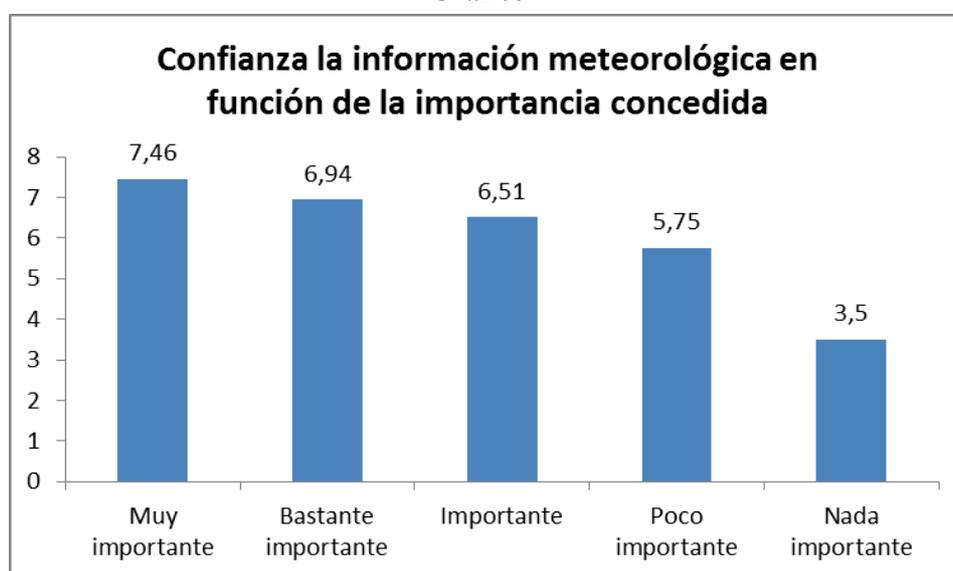


Ante la pregunta general de “¿Hasta qué punto se confía en la información del tiempo?”, la media que se obtiene es de 6,91 en una escala de 0 a 10, donde 0 significa que no confía en absoluto y 10 que confía por completo. Esta es una puntuación muy alta³⁸ y, excepto en los menores de 35 años que dan una puntuación algo por debajo (6,77), es una evaluación mantenida de modo generalizado, sin diferencias significativas por género y tamaño de hábitat y con pequeñas diferencias (menores de un punto) estadísticamente significativas entre los menores

³⁸ Aun cuando no se puede hacer una comparación directa, puede servir de referente que la confianza máxima respecto a una institución pública española, de acuerdo con el barómetro del CIS de octubre de 2011 (momento de realización del trabajo de campo del presente estudio), es la referente a las fuerzas armadas (5,65), seguida de los medios de comunicación (4,97) y la monarquía (4,89).

de 35 años (6,77 puntos) y los que tienen entre 55 y 64 años (7,10) y entre los que tienen estudios medios (7,17) y estudios primarios (6,84) o estudios de formación profesional (6,81). La frecuencia con la que se consulta la información del tiempo marca diferencias en el nivel de confianza que se tiene respecto de la información meteorológica. De hecho, a medida que aumenta la frecuencia con la que una persona se informa sobre el tiempo que va a hacer (de ningún día a todos los días), aumenta también el grado de confianza que declara tener en dicha información (de 5,97 puntos a 7,16, respectivamente)³⁹. De igual modo, las personas que conceden más importancia a la información meteorológica son las que más confían en ella, y es además una de las variables que más diferencias genera: mientras los que conceden mucha importancia a la información meteorológica presentan una media de confianza de 7,46 puntos, los que no conceden ninguna importancia otorgan una confianza de 3,50, mientras que las categorías intermedias presentan también puntuaciones intermedias de confianza, con diferencias todas ellas estadísticamente significativas (gráfico 4).

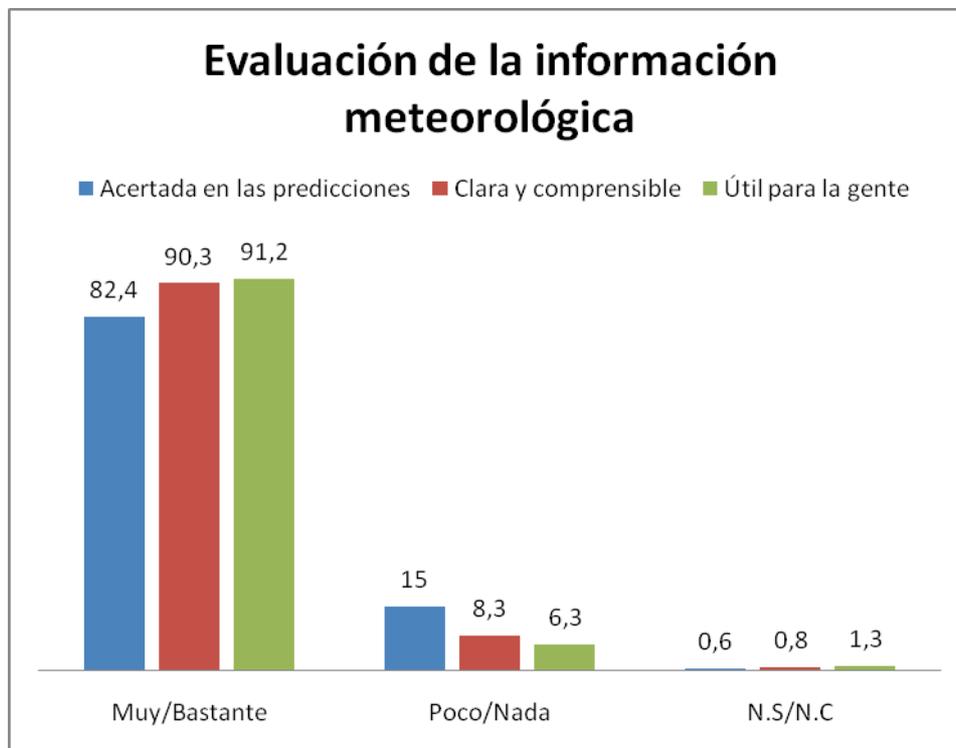
Gráfico 4



Cuando se inquiera sobre aspectos más concretos de la información meteorológica, el 82,4 % considera que es muy o bastante acertada frente al 15 % que considera que es poco o nada acertada, el 90,3 % considera que es clara y comprensible (el 8,3 % dice que poco o nada) y el 91,2 % dice que es útil para la gente (6,3 % dice que poco o nada útil), datos similares a los obtenidos en el Reino Unido (74 % considera las predicciones muy o bastante acertadas y el 90 % creen que son útiles). Estos porcentajes son superiores entre los menores de 64 años (algo más del 90 % considera la información meteorológica muy o bastante clara y comprensible. Y algo menos (entre el 87 y el 83 %) los mayores de esa edad. También algo por debajo de la media (también alrededor del 85 %) se encuentran las personas con estudios de primaria e inferiores. Las diferencias por edad en cuanto al grado de acierto y utilidad de las predicciones son menos claras (ver gráfico 5).

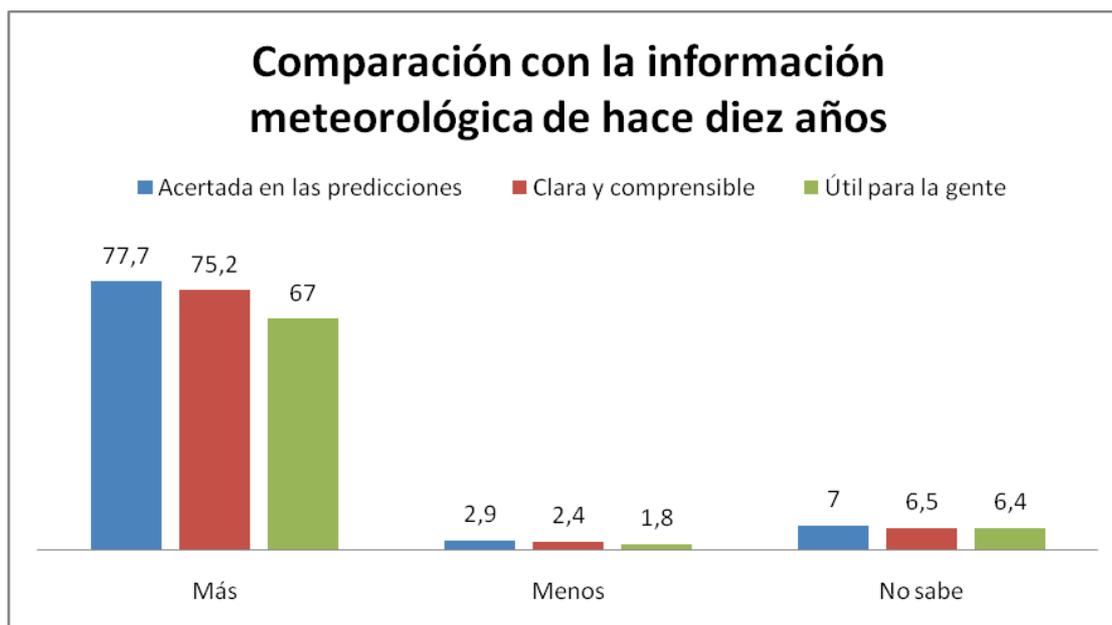
³⁹ Las diferencias de medias entre todos los grupos son estadísticamente significativas para un nivel de significación de 0,05.

Gráfico 5



Un elemento fundamental en la confianza que se presta a las instituciones que proveen de información tecno-científica es la idea de progreso en el conocimiento y, por tanto, la mejora en la información que aportan. Para evaluarlo se eligió un referente temporal de diez años. Los resultados muestran cómo hay una idea clara de mejora en la información: el 77,7 % considera que es más acertada (2,9 % menos y 11,9 % igual), el 75,2 % considera que es más clara y comprensible (2,4 % menos y 15,5 % igual). Respecto del acierto de las predicciones, destaca sin duda el grupo de edad entre los 55 y 64 años, que alcanza un porcentaje del 87,3 %, igual que en el caso de la utilidad, donde este mismo grupo de edad alcanza un porcentaje del 75,1 %. En cuanto a claridad de la información, los grupos de edad comprendidos entre los 35 y 74 años presentan porcentajes superiores, que se sitúan entre el 76,9 y el 82,2 %. Podríamos pensar que los menores de 35 años tienen menos elementos de comparación, dada su edad, y los mayores de 75 años suelen tener una menor implicación o comprensión de los avances tecno-científicos en general y, en particular, de los avances en la información meteorológica (ver gráfico 6).

Gráfico 6



Si los primeros datos significan una positiva evaluación de la gran mayoría de la población de la información del tiempo, los segundos recogen el esfuerzo realizado por sus divulgadores en los últimos tiempos.

Un dato significativo es que las personas que consultan con más frecuencia la información meteorológica (todos los días o 3 o más veces por semana) consideran en mayor medida que la información es clara y comprensible (con porcentajes superiores al 90 %) y que lo es más ahora que antes (con porcentajes entre el 76,6 y el 79,6 %; tabla 1). Esto es un buen indicador de la calidad de la información meteorológica, que no decepciona a los que se acercan a ella. De igual modo, los usuarios más frecuentes de la información meteorológica también la consideran en mayor medida útil (entre el 93,6 y el 91,6 %) y más útil ahora que antes (entre el 71,6 y el 68 %), y acertada en mayor grado (86 %) y más acertada ahora que antes (entre el 81,6 y el 79 %).

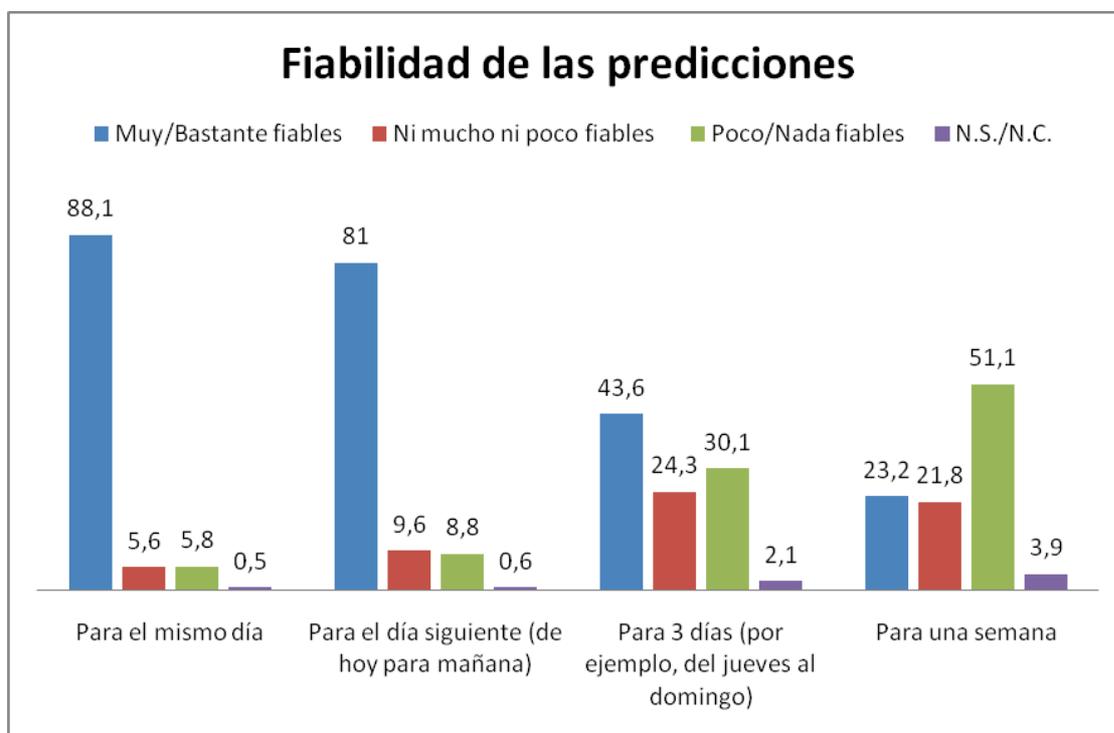
Tabla 1: Percepción de mejora de la información meteorológica según frecuencia de acceso

	Todos los días	3 o más veces por semana	1 o 2 veces por semana	Ningún día	Total
Más acertada en las predicciones	1329 81,60 %	462 79,00 %	351 69,20 %	157 67,40 %	2299 77,80 %
Más clara y comprensible	1296 79,60 %	448 76,60 %	342 67,50 %	139 59,10 %	2225 75,20 %
Más útil para la gente	1166 71,60 %	399 68,20 %	288 56,80 %	127 54,50 %	1980 67,00 %

Otro aspecto fundamental que sustenta la confianza en la información meteorológica es la fiabilidad atribuida a las predicciones. En buena lógica, esta confianza decrece conforme el plazo de predicción es más amplio. Las predicciones del mismo día se consideran muy fiables

por el 38,9 % de los entrevistados, bastante fiables, por el 49,2 % (88,1 % entre muy y bastante fiables) y poco o nada fiables por el 5,7 % de la muestra. Respecto a las predicciones para el día siguiente, se consideran muy fiables para el 24,0 % y bastante fiables para el 57,0 % (81,0 % entre muy y bastante fiables). Las predicciones a tres días (por ejemplo, las que se hacen el jueves para el fin de semana) son consideradas muy fiables por el 6,9 % y bastante fiables por el 36,6 % (43,6 % entre ambas) frente al 30,1 % que las consideran poco o nada fiables. El punto de inflexión en la confianza de las predicciones parece estar entre los tres días y la semana: cuando se pregunta por la fiabilidad de las predicciones a una semana la confianza baja al 2,6 % para muy fiables y 20,6 % para bastante fiables (23,2 % entre ambas), siendo mayor la desconfianza: poco fiables el 36,0 % y nada fiables el 4,3 % (51,1 % entre ambas). Estos datos son muy parecidos a los obtenidos en los EEUU (Lazo, Morss, and Demuth, 2009; gráfico 7).

Gráfico 7



3.2. Conocimiento y comprensión

La información meteorológica tiene una característica peculiar ya que, por una parte, forma parte del saber cotidiano y popular y, por otra parte, es una información compleja, ya que la atmósfera es un sistema caótico y toda predicción es de tipo probabilístico. Entre el discurso cotidiano y la información científica existe una gran distancia no sólo en la complejidad sino en el formato. La diferencia en complejidad tiene que ver con la capacidad de los comunicadores para hacer comprensible la información que transmiten; la diferencia en formato tiene que ver, sin embargo, con el tipo de información que se transmite.

Los profesionales españoles de la comunicación meteorológica, sobre todo en televisión, realizan desde hace cierto tiempo un uso muy eficaz y pedagógico de las herramientas audiovisuales, lo que permite una información cada vez más compleja. En nuestra

investigación nos interesaba saber el grado de comprensión que los ciudadanos manifiestan tener respecto a dicha información y los resultados son contundentes: la gran mayoría de la población (90,1 %) piensa que comprende mucho o bastante la información meteorológica, con los grupos de edad menores de 64 años con porcentajes superiores a la media (entre 91,4 y 93,7 %). De igual modo, también la gran mayoría de la población (88,8 %) considera que tiene los conocimientos suficientes para sus necesidades, con similares diferencias por edad. Podemos concluir, por tanto, que la población española no manifiesta tener problemas en la comprensión de la información que se les ofrece.

En nuestro estudio se abordó el tema de la comprensión de las probabilidades manteniendo un formato de pregunta similar al de la encuesta de Morss, Demuth y Lazo⁴⁰ en los EEUU. La pregunta se hizo en los siguientes términos: “Suponga que en la predicción meteorológica de mañana se dice que ‘hay un 60 % de probabilidad de lluvia’. ¿Cuál de las frases siguientes cree Ud. que describe mejor lo que esto significa?”. Las opciones de respuesta eran 1) “Lloverá en el 60 % del lugar de la predicción”, 2) “Lloverá mañana el 60 % del tiempo”, 3) “De cada 100 días como mañana lloverá en 60”, 4) “Otras respuestas” y 5) “No sabe/No contesta”. En nuestro estudio, al igual que en el de Morss *et al.*,⁴¹ que siguen a Gigerenzer *et al.*⁴², hemos considerado como respuesta correcta la tercera.

El porcentaje de personas que entienden las predicciones probabilísticas es reducido (19,1 %), dato casi idéntico al de 19 % obtenido en los EEUU⁴³ (tabla 2). Este porcentaje es, asimismo, superior en las personas con estudios secundarios (23,6 %) y superiores (el 24,4 % de los diplomados y el 35,9 % de los licenciados) frente a quienes tienen estudios primarios (12,9 %) o menos que primarios (10,4 %).

Tabla 2: Comprensión de la probabilidad de precipitaciones por grupos de edad (%)

	18-34	35-44	45-54	55-64	65-74	75 y más	Total
Lloverá en el 60 % del lugar de la predicción	20,6	25,1	25,5	21,0	15,0	14,4	21,3
Lloverá mañana el 60 % del tiempo	13,1	9,8	13,3	16,2	12,8	8,6	12,4
De cada 100 días como mañana lloverá en 60	23,1	25,3	17,3	12,9	11,5	13,7	19,1
El 60 % de los meteorólogos creen que lloverá mañana	14,9	15,5	12,5	12,7	11,5	8,3	13,2
Otras respuestas	15,0	12,7	13,8	14,0	11,5	8,3	13,2
Ninguno	1,1	0,8	1,6	1,3	0,3	1,4	1,1
Ns/Nc	12,2	10,7	16,0	21,8	37,4	46,0	19,7
Total	872	605	513	371	321	278	2960

Aun cuando el lenguaje cotidiano es en general determinista no lo es, sin embargo, de forma absoluta. La noción de incertidumbre ha calado poco a poco en nuestra cultura meteorológica⁴⁴ y forma ya parte, en cierta medida, de nuestra representación social del

⁴⁰ Cfr. MORSS, R.E., DEMUTH, J.L. y LAZO, J.K., *op. cit.*

⁴¹ *Ibid.*

⁴² Cfr. GIGERENZER, G., HERTWIG, R., den BROEK, E., y otros, *op. cit.*

⁴³ Cfr. MORSS, R.E., DEMUTH, J.L. y LAZO, J.K., *op. cit.*, p. 980.

⁴⁴ En la comunicación cotidiana la incertidumbre se nos presenta habitualmente como una amenaza vinculada a la política (la inestabilidad) y, sobre todo, a la economía (la incertidumbre de los mercados). No es este el momento de tratar este tema, pero tenemos nuestras dudas de que el problema sea la incertidumbre y no la irresponsabilidad.

tiempo. Para abordar este tema planteamos una pregunta referida a las preferencias sobre la información de la temperatura. La pregunta exacta era “A Ud. le pueden informar sobre la temperatura diciendo que mañana “la temperatura máxima alcanzará los 24°” o bien que “la temperatura máxima oscilará entre 23° y 25°”. ¿De cuál de las dos formas prefiere que se le informe?”. Aun cuando no se sugerían, se codificaron, además, las respuestas “cualquiera de las dos” y “ninguna”. El porcentaje de preferencia por recibir la información en un rango (23°-25°) es superior a los que prefieren la información exacta (44 % frente a 28 %), con un 25 % de indiferencia (“cualquiera de los dos”). Por tanto, parece que el concepto de “margen de error”, como podría traducirse esto, se comprende de forma mayoritaria y se entiende en términos predictivos, incluso se prefiere en mayor medida, quizá por entender que es más precisa. Este resultado es concordante con el obtenido por Morss *et al.*⁴⁵.

3.3. *Uso de la información meteorológica*

Tal como hemos visto, la información meteorológica se percibe como útil para la sociedad, con porcentajes del 90 % que la caracterizan como muy o bastante útil. Además, el 67 % de los encuestados considera que esa información es ahora más útil que antes, lo que supone, también, un reconocimiento de las mejoras en la información meteorológica.

El amplio reconocimiento de la utilidad no significa necesariamente que sea una información muy utilizada. Uso y utilidad no son sinónimos. La información meteorológica es más utilizada para situaciones no cotidianas, como planificar actividades al aire libre o de fin de semana o para planificar vacaciones y viajes que para las actividades cotidianas (tabla 3). Los porcentajes de personas que manifiestan utilizar la información meteorológica para usos no cotidianos siempre o bastantes veces es superior al 41 %. Para actividades cotidianas el porcentaje es más reducido, 29,7 % la utilizan siempre o bastantes veces para decidir sobre la ropa que se pondrán (36 % las mujeres), 24,3 % para decidir sobre los trayectos diarios y 21,4 % para actividades relacionadas con su trabajo.

El principal uso que se hace, sin embargo, de la información meteorológica es puramente informativo, saber qué tiempo hará (66,3 % la utilizan en este sentido siempre o bastantes veces). El hecho de mantenerse informado hace que la información meteorológica esté de trasfondo en la toma de decisiones que podemos adoptar cotidiana o puntualmente. La información se recibe porque interesa y porque sabemos que podría sernos de utilidad, aunque en realidad no siempre lo sea. Y no lo es tanto en situaciones de estabilidad meteorológica, cuando sabemos que es poco probable que el tiempo nos dé sorpresas. No es casualidad, en este sentido, que sea en Canarias donde menos se consulta la información meteorológica (36,6 % frente al 55,1 % de la media nacional), quizá la región española con mayor estabilidad meteorológica.

⁴⁵ La cuestión que estos autores plantearon era algo diferente. Indagaron la inferencia de incertidumbre a partir de una afirmación determinista (similar a nuestra primera opción de respuesta) y comprobaron que la mayoría de los entrevistados (95 %) inferían que la temperatura estaría en un rango más o menos amplio. Cfr. MORSS, R.E., DEMUTH, J.L. y LAZO, J.K., *op. cit.*

Tabla 3: Usos de la información meteorológica

Frecuencia	Siempre o casi siempre	Bastantes veces	Algunas veces	Pocas veces	Nunca o casi nunca	N.s/N.c/No procede
Para decidir qué ropa se pone (Ud. o su familia)	10,4 %	19,4 %	20,1 %	16,0 %	33,3 %	0,7 %
Para planificar actividades al aire libre o fin de semana	18,7 %	32,5 %	20,2 %	10,4 %	15,9 %	2,3 %
Para planificar actividades sociales	9,9 %	20,2 %	18,5 %	18,9 %	30,2 %	2,4 %
Para planificar vacaciones o viajes	18,2 %	23,7 %	17,9 %	13,1 %	23,6 %	3,5 %
Para decidir sobre trayectos diarios	7,7 %	16,6 %	16,3 %	20,0 %	36,9 %	2,5 %
Para decidir sobre su trabajo o actividades relacionadas	9,2 %	12,1 %	9,4 %	13,3 %	33,8 %	22,1 %
Para saber qué tiempo hará en general, estar informado/a	26,1 %	40,2 %	18,1 %	6,9 %	8,0 %	0,7 %

Por otro lado, estos distintos tipos de usos de la información meteorológica se pueden agrupar en tres dimensiones o factores distintos, a partir del grado de relación que hay entre esos tipos de usos y según los resultados obtenidos en uno de los análisis factoriales realizados⁴⁶. En dicho análisis se ha forzado una solución de tres factores ya que la correspondiente a 2 no explica un porcentaje lo suficientemente alto del total de la variabilidad de la información analizada (64 % frente a 73 %). Además, la interpretación de la solución con tres dimensiones o factores queda más clara que la de dos. En la tabla 4 se muestran las correlaciones mayores que 0,3 entre cada tipo de usos y los factores o dimensiones de la solución factorial (solución rotada con el método Varimax, para su mejor interpretación).

Con estas correlaciones queda claro que la dimensión o factor 1 engloba el conjunto de usos que se hacen de la información meteorológica relacionados sobre todo con la planificación de las actividades no cotidianas (actividades al aire libre o de fin de semana, actividades sociales, vacaciones o viajes) y, en menor medida, con la elección de la ropa. El segundo factor está determinado en buena medida por los usos relacionados con la planificación de actividades cotidianas, como son el decidir sobre los trayectos diarios y sobre el trabajo y las actividades relacionadas con él. Por último, el tercer factor queda única y exclusivamente definido por el uso relacionado con el interés por estar informado.

⁴⁶ Se ha comprobado, con las medidas adecuadas, KMO (igual 0,813), prueba de esfericidad de Bartlett y prueba de adecuación muestral para cada una de las variables, que tanto la muestra como las variables seleccionadas son apropiadas para la realización e interpretación del análisis factorial. N=2303.

Tabla 4: Análisis factorial sobre usos de la información meteorológica

USO DE LA INFORMACIÓN DEL TIEMPO	Dimensión / Factor		
	1	2	3
Para planificar actividades al aire libre o de fin de semana	,833		
Para planificar actividades sociales (cumpleaños, celebraciones, etc.)	,817		
Para planificar vacaciones o viajes (destino, fechas, transporte)	,797		
Para decidir qué ropa se pone (Ud. o su familia)	,584		
Para decidir sobre su trabajo y actividades relacionadas con su trabajo		,869	
Para decidir sobre los trayectos diarios		,833	
Para saber qué tiempo hará en general, estar informado/a			,958

Los datos sobre utilización de la información meteorológica son coincidentes con los referidos al reconocimiento de verse afectado por una predicción desafortunada. El porcentaje mayor de personas que se han sentido afectadas por una predicción desacertada en los últimos doce meses (que representan un 23,9 % de la población) lo ha sido en relación con cuestiones vinculadas al ocio (48,7 %), frente al 24,5 % que se sintieron afectadas respecto a su trabajo o al 18,2 %, afectadas en sus desplazamientos habituales.

3.4. Fuentes de información. El uso de internet

La fuente principal de información meteorológica es la televisión. Ese es el caso para el 74 % de las personas entrevistadas (75 % en el Reino Unido), que ve la información del tiempo en televisión una o más veces al día.

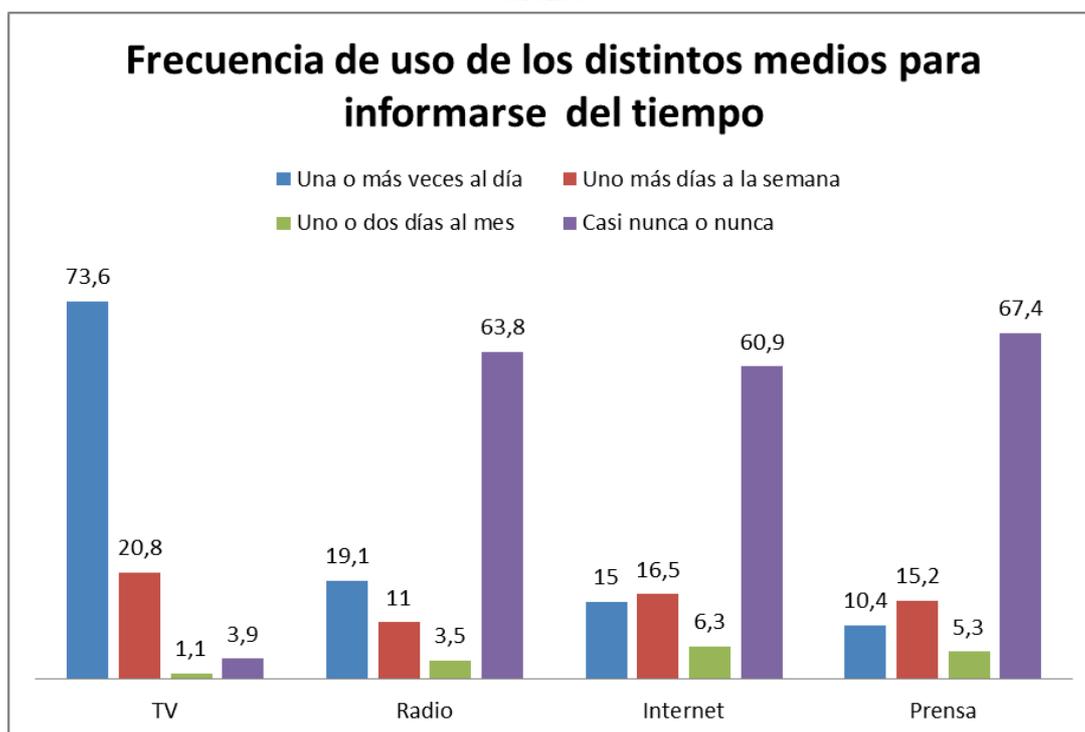
La radio es una fuente habitual de información meteorológica para 19,1 % (una o más veces al día, porcentaje algo superior al 13 % encontrado en el Reino Unido) frente al 63,8 % que no la escucha nunca o casi nunca. La escucha de información sobre el tiempo en la radio es significativamente más frecuente entre los hombres que entre las mujeres.

El caso de internet tiene una pauta de uso algo diferente: es una fuente de información a la que nunca o casi nunca accede el 60,9 % de la población (proporción menor ya a la de la radio), pero la frecuencia de acceso está más distribuida entre el acceso cotidiano (15 %), el acceso habitual (16,5 % que accede alguna vez a la semana) y el acceso más esporádico (6,3 % que accede uno o dos días al mes). El uso de internet para consultar la información meteorológica es mayor entre las personas con estudios superiores y quienes viven en ciudades más pobladas. También es más frecuente entre los hombres que entre las mujeres. La

página de internet más consultada es la de AEMET (29,9 % de quienes buscan alguna vez información meteorológica por internet).

La información meteorológica en la prensa (en papel) es algo menos utilizada. El 67,4 % de la población dice no consultarla nunca o casi nunca, mientras que el 10,4 % la consulta una o más veces al día, el 15,2 % una o más veces a la semana y el 5,3 % uno o dos días al mes. En este sentido tiene una pauta más parecida a la de internet (mayor distribución de la frecuencia) que la radio o la televisión (gráfico 8).

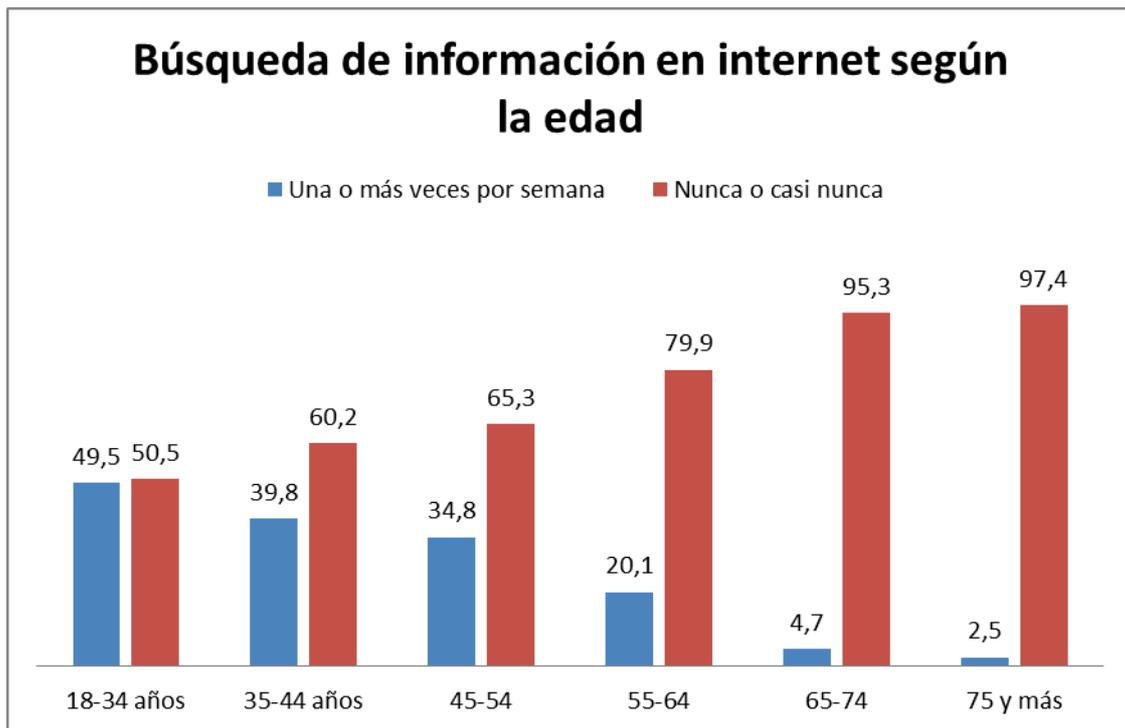
Gráfico 8



Con el uso de internet las diferencias por edad son muy notorias: el 49,5 % de los menores de 35 años busca información meteorológica en internet al menos una vez por semana, proporción que cae al 4,7 % de los que tienen entre 65 y 75 años y al 2,5 % de los mayores de 75 años (gráfico 9).

Si tenemos en cuenta los porcentajes de personas que acceden a los principales medios al menos una vez a la semana, se puede apreciar que los jóvenes (18-34 años) solo se sitúan por encima de la media general en su acceso a través de internet, mientras que quedan por debajo en el resto de medios. En el acceso a través de la TV destacan los mayores de 55 años, mientras que en radio y en prensa destacan las edades intermedias (entre 45 y 64 años, radio; entre 35 y 54 años, prensa). Los hombres se sitúan por encima de la media en todos los medios, salvo en TV. En cuanto al nivel de estudios, las personas con estudios universitarios se sitúan por encima en el acceso a través de todos los medios, excepto TV, donde se sitúan con claridad por debajo de la media. Al contrario en todos los casos de las personas con estudios primarios o inferiores.

Gráfico 9



3.5. El caso de los avisos de fenómenos adversos

Solo alrededor de un 15 % de la población no recuerda haber recibido información sobre avisos meteorológicos⁴⁷. Dicho de otro modo, la gran mayoría de la población (sobre el 85 %) recuerda haber escuchado avisos meteorológicos sobre diferentes fenómenos. De forma coincidente, el 81,8 % ha oído hablar de los avisos caracterizados por colores. Sin embargo, la denominación del plan Meteoalerta es conocida solo por un 22,5 % de los entrevistados. El hecho de que se reciba la información sobre avisos no quiere decir que se entiendan siempre adecuadamente. Así, alrededor de dos tercios de los entrevistados manifiestan entender los avisos por colores (67,6 %), aunque valoran correctamente (sin sobrevalorar o infravalorar) lo que implica una alerta naranja solo el 65,9 % de estos.

La amplia recepción de los avisos tiene que ver quizá con el medio principal a través del que la población se informa de los avisos, que no es otro que la televisión (92,3 %). En este medio, los avisos por colores son representados con facilidad, sin que el origen de la información (el plan Meteoalerta) quede transmitido con tanta nitidez. En cualquier caso, no son desdeñables los porcentajes obtenidos por radio e internet como canales de recepción de avisos (23,4 y 23,6 %, respectivamente). En el caso de la radio, destacan como receptores los hombres, las personas de entre 45 y 54 años de edad y con nivel de estudios secundarios o superiores. En internet, la edad es la variable determinante, siendo los jóvenes quienes más se informan de los avisos por internet, pero también los hombres y las personas con estudios secundarios y, sobre todo, superiores.

⁴⁷ Conviene señalar a este respecto que, si bien AEMET emite sólo avisos, dado que en la sociedad se suele hablar indistintamente de avisos o alertas, se decidió utilizar ambos términos en el cuestionario.

Por otro lado, la mayoría de la población (68,5 %) considera que los avisos son apropiados a la gravedad de la situación, lo que es un reconocimiento importante del papel que cumplen los avisos en la protección ciudadana. De hecho, alrededor del 57 % de la población reconoce haber tomado medidas al menos en una ocasión después de escuchar un aviso. Las medidas más reconocidas son: a) suspender una actividad cotidiana (24,8 %); b) suspender un viaje (20,9 %); c) proteger la vivienda (15,5 %) y d) cambiar un medio de transporte por otro (15,1 %).

Eso sí, los que no consideran los avisos ajustados tienden a entenderlos como excesivos más que como insuficientes (19,7 frente a 6,7 %). Por tanto, algunas de estas medidas que han tomado han podido demostrarse innecesarias. Lo que cabría preguntarse es si esta sobreestimación de los avisos se produce de la misma manera independientemente del color (gravedad) del aviso o si sucede en mayor medida con alguno de ellos, por ejemplo una sobreestimación de la gravedad de los avisos leves (amarillos).

4. Conclusiones

Los datos obtenidos en esta investigación respecto a la información meteorológica reflejan un panorama alentador para las relaciones entre la ciudadanía y las instituciones científicas que se encargan de producir y transmitir la información.

En este sentido, un dato muy significativo que muestra el interés de la población es que la información meteorológica es atendida por la población en mayor medida que cualquier otro tipo de información, casi el 70 % lo hace habitualmente y el 55 % cada día. No existe otro tipo de información que los ciudadanos obtengan con tanta frecuencia y de manera rutinaria. En la misma línea, casi el 80 % de la población considera la información meteorológica como muy o bastante importante para la sociedad.

Este interés no es defraudado en la práctica, en la medida en que la confianza media de la población en la información meteorológica es alta, alcanzando una media de 6,91 puntos sobre 10. Otro indicador de confianza serían los elevados porcentajes que encontramos en la evaluación de la información meteorológica, en cuanto a su grado de acierto (82,4 % consideran que es muy o bastante acertada), su comprensibilidad (90,3 %) y su utilidad (91,2 %). En el mismo sentido, la gran mayoría de la población considera que la información meteorológica ha mejorado en los últimos diez años en los mismos aspectos. Por último, la confianza se basa en la percepción de fiabilidad de las predicciones meteorológicas, que es alta hasta el plazo de 3 días, si bien se reduce en gran medida para las previsiones a una semana vista. Esta percepción de fiabilidad está, pues, más o menos en línea con la propia fiabilidad de los modelos meteorológicos actuales. Curiosamente, estos resultados contrastan con ese sentimiento popular tan arraigado entre la población española de que “los meteorólogos no aciertan nunca”. A la vista de los datos, parece claro que se trata más bien de un lugar común utilizado como un recurso conversacional, heredado de experiencias ya pasadas y que tenderá a disminuir o desaparecer.

En cuanto al conocimiento de la población sobre meteorología, la gran mayoría (90 %) considera que tiene mucho o bastantes conocimientos meteorológicos y, en casi igual porcentaje (88,8 %), que estos son suficientes para sus necesidades. Sin embargo, los datos respecto de un concepto importante para la ciencia meteorológica, como es la probabilidad, no son tan alentadores. La comprensión adecuada de la información probabilística es baja, solo el 19,1 % de la población la entiende adecuadamente, si bien es un dato similar al obtenido en la

población de EEUU (19 %). Pero cuando la probabilidad se manifiesta en forma de un margen probable respecto de la temperatura máxima, esta forma de expresión de probabilidad es preferida respecto de la forma no probabilística o (falsamente) exacta (44 % frente a 28 %). Los datos obtenidos sobre la comprensión de la información probabilística son, a nuestro entender, muy importantes ya que indican una seria limitación en dicha comprensión; límite que es idéntico, por lo demás, al obtenido por medios similares en los EEUU⁴⁸. Aun cuando hemos identificado la información de probabilidad con la de frecuencia, conviene tener en cuenta, sin embargo, que ambos significados no son psicológicamente equivalentes, tal como señalan Slovic *et al.*⁴⁹. De modo similar, se ha comprobado que existe una divergencia entre el clima real y el percibido, de modo que, por ejemplo, las personas corrientes suelen considerar que llueve más los sábados y domingos⁵⁰. Esto nos abre una importante pregunta a indagar de modo empírico sobre la percepción y comunicación en meteorología y cambio climático. De igual modo, es importante indagar en el mismo formato en que se da la información probabilística, ya que en general se da la probabilidad de que se produzca un fenómeno atmosférico (lluvia, por ejemplo), pero el estudio de Joslyn *et al.*⁵¹ ha puesto de manifiesto que la comprensión de la incertidumbre mejora en gran medida si se da también la información sobre la probabilidad de que *no se produzca* dicho fenómeno (la probabilidad de que *no* llueva). Esto es algo abierto a ulterior indagación y a explorar cómo puede comunicarse en un contexto no experimental. La información meteorológica probabilística es, de todos modos, una cuestión abierta que requiere continuar con la investigación⁵², en cuanto a cómo transmitirla, dado que es la forma más correcta de transmitir buena parte de las modernas predicciones y es justamente esa falta de conocimiento en la población lo que dificulta el llevarlo a cabo.

Respecto de los usos reconocidos de la información meteorológica, predomina más la función lúdica (usos vinculados al ocio) que la instrumental (vida cotidiana y trabajo). Dicho de otro modo, se reconoce en mayor medida un uso vinculado a actividades como tomar decisiones sobre viajes, actividades al aire libre, que para actividades cotidianas como elegir ropa, medio de transporte, etc. Eso sí, el porcentaje más elevado obtenido con respecto al uso que se hace de la información meteorológica es para no más que mantenerse informado.

La principal fuente de información es, sin sorpresas, la televisión (74 % de acceso diario). En segundo lugar, en cuanto a acceso diario, se mantiene la radio (19 %), si bien seguida de cerca por el acceso a través de internet (15 %) y en menor medida la prensa (10,5 %). Si consideramos el acceso al menos semanal, la televisión alcanza un porcentaje del 95 % de acceso al menos una vez a la semana, mientras internet superaría en pequeña medida a la

⁴⁸ Los datos del estudio de Gigerenzer *et al.* son menos confiables, como comparación, dado que utilizan un muestreo diferente y menos riguroso que el de Morss *et al.* o el nuestro. Cfr. MORSS, R.E., DEMUTH, J.L. y LAZO, J.K., *op. cit.*; y GIGERENZER, G., HERTWIG, R., den BROEK, E., y otros, *op. cit.*

⁴⁹ La percepción de especialistas –psicólogos y psiquiatras– del riesgo de que un enfermo mental cometiese un acto violento era mayor si la información se daba en formato de frecuencia (“de cada 100 pacientes similares a Mr. Jones, se estima que 10 cometen un acto de violencia con los demás”) que en formato de probabilidad. Cfr. SLOVIC, P., MONAHAN, J. y MACGREGOR, D.M., *op. cit.* y SLOVIC, P., FINUCANE, M.L., PETERS, E. y MACGREGOR, D.G., *op. cit.*

⁵⁰ Cfr. MARTÍN VIDE, J., “La percepción del clima en las ciudades”, *Revista de Geografía*, 24, 1990, pp. 27-33; CEHAK, K., “Note on the dependence of precipitation on the day of the week in a medium industrialized city”, *Archives for Meteorology, Geophysics and Bioclimatology*, 30, 3, 1982, pp. 247-251; LÓPEZ MARTÍN, F., “Nota sobre la percepción del clima urbano”, *Geographicalia*, 32, 1995, pp. 123-138.

⁵¹ Cfr. JOSLYN, S.; NADAV-GREEBERG, L. y NICHOLS, R.M., *op. cit.*

⁵² Cfr. RAIMONDI, A., *op. cit.*; MORSS, R.E., LAZO, J.K. y DEMUTH, J.L., *op. cit.*; HANDMER, J. y PROUDLEY, B., “Communicating uncertainty via probabilities: The case of weather forecasts”. *Environmental Hazards* 7, 2007, pp. 79-87.

radio (32 % frente a 30,9 %), quedando no muy lejos la prensa, con un 26 % de la población. Además, internet es usado sin duda en mayor medida por las nuevas generaciones, lo que podría ser un indicador del cambio de tendencia en los medios a través de los que se accede a la información meteorológica. Todo ello señala el interés de que se mantenga o refuerce una eficaz colaboración entre AEMET y los comunicadores meteorológicos de las televisiones así como que la agencia potencie cada vez más su información a través de su web. Un aspecto importante, que quizá requiera ser tenido en cuenta en futuras investigaciones, es si la confianza de la ciudadanía en la información meteorológica es la misma o no, en función de las diferentes fuentes de información.

Por último, una función social muy sensible es el sistema de avisos. Y los datos muestran que tiene una considerable implantación. Solo el 15 % de la población no recuerda haber recibido información sobre avisos. La mayoría (68,5 %) los considera adecuados a la gravedad de la situación y entre quienes no los consideran adecuados es más por excesivos que por insuficientes. Sin embargo, al ser un tema de seguridad pública, debe prestarse atención a las significativas *lagunas* que todavía parecen existir en la adecuada comprensión de los avisos, bien sea por una estructura o lenguaje poco adecuado o por una escasa difusión o divulgación de su significado y de cómo interpretarlos.

En consecuencia, como decíamos, los resultados son en general positivos para la ciencia y las instituciones meteorológicas, en cuanto a interés, confianza, conocimiento y usos. Aun así, estos datos abren líneas de investigación interesantes en cuanto a la relación entre la meteorología y la población a la que sirve. Así, podría ser interesante indagar por la relación entre confianza en la meteorología y fiabilidad de las predicciones. De igual modo, sería crucial indagar sobre mejores maneras de transmitir nociones probabilísticas en las predicciones. Por último, se podría profundizar en las circunstancias en las que la información meteorológica resulta más útil o se busca para darle utilidad práctica.

En definitiva, esta investigación podría contribuir a la comprensión de cómo los espectadores se relacionan de forma diferente con los distintos contenidos que ofrecen los medios de comunicación. A la información meteorológica se accede de manera cotidiana en la mayoría de los casos, porque se considera importante y útil, desde luego más que otros tipos de información. Es una información en la que se confía en su veracidad, o al menos en su fiabilidad, más que de otros tipos de información, e incluso de otros contenidos televisivos. En ese sentido los usos y gratificaciones que produce son bien específicos a su carácter. Son instrumentales, pero no solo, pues existe un deseo de conocer, de estar informado, ya no solo de lo que sucede cerca, sino de fenómenos meteorológicos que suceden a distancia. Por último, es importante señalar que, en el caso de la información meteorológica, la progresiva emergencia de otros canales de comunicación (internet) no cambia más que parcialmente el carácter de la información que se busca.

Bibliografía citada

- ADAM, B., BECK, U. y VAN LOON, J. (eds.), *The risk society and beyond. Critical Issues for social Theory*, SAGE, London, 2000.
- BECK, U., *Risk society: Towards a new modernity*, SAGE, London, 1992.
- BECK, U., *World risk society*, Polity Press, Cambridge, 2001.
- BIOCCA, F.A., "Opposing Conceptions of the Audience: The Active and Passive Hemispheres of Mass Communication Theory", en ANDERSON, J.A. (ed.), *Communication Yearbook*, 11, Routledge, London, 1988/2012, pp. 51-80.
- BLANCO, R. e IRANZO, J.M., "Ambivalencia e incertidumbre en las relaciones entre ciencia y sociedad", *Papers*, 61, 2000, pp. 89-112.
- CEHAK, K., "Note on the dependence of precipitation on the day of the week in a medium industrialized city", *Archives for Meteorology, Geophysics and Bioclimatology*, 30, 3, 1982, pp. 247-251.
- DEUTSCHER WETTERDIENST, The DWD and Severe Weather Warnings, 2006, www.wmo.int/pages/prog/amp/pwsp/documents/Germany.pdf.
- EOSCO, G.M., "Perspectives on Communication: A Self-Ethnography on the Importance of Communications Research to the Weather Community", *Weather and Society Watch*, 4, 2009, www.sip.ucar.edu/news/.
- GARFIELD, J. y AHLGREN, A., "Difficulties in learning basic concepts in probability and statistics: implications for research". *Journal for Research in Mathematics Education* 19, 1, 1988, pp. 44-63.
- GIGERENZER, G., HERTWIG, R., den BROEK, E., y otros, "A 30 % chance of rain tomorrow: How does the public understand probabilistic weather forecasts?", *Risk Analysis*, 25, 2005, pp. 623-629.
- HALL, S., "Cultural studies: Two paradigms", *Media, Culture & Society*, 2, 1980, pp. 57-72.
- HANDMER, J. y PROUDLEY, B., "Communicating uncertainty via probabilities: The case of weather forecasts". *Environmental Hazards* 7, 2007, pp. 79-87.
- ISDR: INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION, Living with Risk: A Global Review of disaster Reduction Initiatives, UN, Geneva, 2004, www.unisdr.org/.
- ISDR: INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION, Disaster Risk Reduction in the United Nations. Roles, mandates and areas of work of key United Nations entities, UN Geneva, 2009, www.unisdr.org/.
- JOSLYN, S., NADAV-GREEBERG, L. y NICHOLS, R.M., "Probability of precipitation. Assessment and Enhancement of end-user understanding", *Bulletin of the American meteorological Society*, 2009, pp. 185-193.
- LAZO, J.K., MORSS, R.E. y DEMUTH, J.L., "300 billion served. Sources, Perceptions, Uses and Values of Weather Forecasts", *Bulletin of the American Meteorological Society*, 90 (6), 2009, pp. 785-798.
- LOEWENSTEIN, G.F., WEBER, E.U., HSEE, C.K. y WELCH, N., "Risk as Feelings". *Psychological Bulletin*, 127, 2, 2001, pp. 267-286.
- LÓPEZ MARTÍN, F., "Nota sobre la percepción del clima urbano", *Geographicalia*, 32, 1995, pp. 123-138.
- LORDITCH, E., "Weather Forecast Uncertainty: The Public's Perspective", *Weatherwise*, 62, 3, 2009, pp. 23-29.
- MARTÍN VIDE, J., "La percepción del clima en las ciudades", *Revista de Geografía*, 24, 1990, pp. 27-33.

- MET OFFICE, "Public attitudes and Satisfaction: quantitative research. A research report for COI on behalf of the Public Weather Service", *The Met Office (mimeo)*, 2009).
- MONAHAN, J. y STEADMAN, H.J., "Violent storms and violent people: how meteorology can inform risk communication in mental health law", *American Psychologist*, 51, 1996, pp. 931-939.
- MORLEY, D., *The 'Nationwide' audience. Structure and decoding*, British Film Institute, London, 1980.
- MORSS, R.E., DEMUTH, J.L. y LAZO, J.K., "Communicating uncertainty in weather forecasts: A survey of the U.S. public", *Weather and Forecasting*, 23, 2008, pp. 974-991.
- MORSS, R.E., LAZO, J.K., BROWN, B.G., y otros, "Societal and economic research and applications for weather forecasts. Priorities for the North American THORPEX Program", *Bulletin of the American Meteorological Society*, 89, 3, 2008, pp. 335-346.
- MORSS, R.E., LAZO, J.K. y DEMUTH, J.L., "Examining the use of weather forecasts in decision scenarios: results from a US survey with implications for uncertainty communication", *Meteorological Applications*, 17, 2010, pp. 149-162.
- MURPHY, A.H., "Probabilities, odds and forecast of rare events", *Weather and Forecasting*, 6, 1991, pp. 302-307.
- MURPHY, A.H.; LICHTENSTEIN, S.; FISCHHOFF, B. y WRINKLER, R.L., "Misinterpretations of precipitation probability forecasts", *Bulletin of the American meteorological Society*, 61, 1980, pp. 695-701.
- MURPHY, A.H. y WRINKLER, R.L., "Forecasters and probability forecasts: Some current problems", *Bulletin of the American meteorological Society*, 52, 1971, pp. 239-247.
- NATIONAL WEATHER SERVICE, "Annual Study. Final Report", 2011, www.nws.noaa.gov/survey/CFI_NWS_2011.pdf.
- NADAV-GREENBERG, L. y JOSLYN, S.L., "Uncertainty forecast improve decision making among nonexperts", *Journal of cognitive Engineering and Decision Making*, 21, 3, 2009, pp. 209-227.
- NICHOLLS, N., "Cognitive Illusions, Heuristics and Climate Prediction", *Bulletin of the American Meteorological Society*, 80, 7, 1999, pp. 1385-1397.
- RAIMONDI, A., "The communicative process of weather forecasts issued in the probabilistic form", *Journal of Science Communication*, 8, 1, 2009, pp. 1-12.
- RAMOS, R., "La deriva hacia la incertidumbre de la sociedad del riesgo", en RUANO, J.D. (ed.), *I Jornadas sobre gestión de crisis. Más allá de la sociedad del riesgo*. Universidade da Coruña, Coruña, 2006.
- RENET, S., "El mundo internacional de las catástrofes naturales", *Política y Sociedad*, 48, 3, 2011, pp. 537-554.
- RODA, R., *Medios de comunicación de masas. Su influencia en la sociedad y en la cultura contemporánea*, CIS, Madrid, 1989.
- RUGGIERO, T.E., "Uses and Gratifications Theory in the 21st Century", *Mass, Communication and Society*, 3, 1, 2000, pp. 3-37.
- SALAZAR, O., "Meteorología y medios de comunicación", *Euskonews & Media*, 2003, p. 204.
- SÁNCHEZ CALERO, M.L., *La información meteorológica como servicio*, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, 2005.
- SÁNCHEZ CALERO, M.L., "La divulgación científica de la meteorología: emisores implicados", *Quark*, 37, 2005, pp. 65-70.
- SÁNCHEZ CALERO, M.L. y PARDINA, J., "Internet, el nuevo canal para la información

- del tiempo”, *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 17, 2, 2011, pp. 615-630.
- SCOGGINS, J.R. y VAUGHAN, W.W., “How some nonmeteorological professionals view meteorology and weather forecasting”, *Bulletin of the American Meteorological Society*, 52, 10, 1971, pp. 974-1061.
- SHUMAN, F.G., “History of numerical weather prediction at the National Meteorological Center”, *Weather and Forecasting*, 4, 1989, pp. 286-296.
- SIMPLELÓGICA, “Índices de opinión pública: Información meteorológica”, 2010, <http://www.simplelogica.com/iop/iop10006.asp>.
- SLOVIC, P., MONAHAN, J. y MACGREGOR, D.M., “Violence risk assessment and risk communication: The effects of using actual cases, providing instructions, and employing probability vs. frequency format”, *Law and Human Behavior*, 24 (3), 2000, pp. 271-296.
- SLOVIC, P., FINUCANE, M.L., PETERS, E. y MACGREGOR, D.G., “Risk as Analysis and Risk as Feelings: Some Thoughts about Affect, Reason, Risk and Rationality”, *Risk Analysis*, 24, 2, 2004, pp. 311-322.
- VIÑAS, J.M., “La Meteorología y los Medios de Comunicación”, *Revista de Aficionados a la Meteorología*, 2012, <http://www.tiempo.com/ram/808/la-meteorologa-y-los-medios-de-comunicacin/>, 1-07-2013.