

## El fenómeno Chemtrail: ciencia o creencia en el Siglo XXI.

**Carlos Llanes Álvarez\***, **M<sup>a</sup> Teresa Pastor Hidalgo\*\***, **Alberto San Román Uría\*\*\***, **Jesús A. Monforte Porto\*\*\*\***, **Manuel Ángel Franco Martín\*\*\*\*\***.

\*LES. Servicio de Psiquiatría. Complejo Asistencial de Zamora. Zamora (España)

\*\*MIR. Medicina Familiar y Comunitaria. Complejo Asistencia de Zamora. Zamora (España)

\*\*\*LES. Servicio de Psiquiatría. Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Zamora (España)

\*\*\*\*LES. Servicio de Psiquiatría. Complejo Asistencial de Zamora. Zamora (España)

\*\*\*\*\*Jefe de Servicio de Psiquiatría y Salud Mental. Complejo Asistencial de Zamora. Zamora (España)

**Correspondencia:** Carlos Llanes Álvarez [cllanes@saludcastillayleon.es](mailto:cllanes@saludcastillayleon.es)

### RESUMEN

Los aviones comerciales dejan a su paso por los cielos que surcan, en determinadas condiciones atmosféricas, un rastro blanco fruto del vapor de agua súbitamente condensado por las bajas temperaturas de la atmósfera a esas altitudes y que es expelido junto con otros productos de la combustión por sus motores. Este fenómeno, apreciable a simple vista desde la superficie terrestre recibe el nombre de estela de condensación (del inglés *condensation trails*, abreviado como *contrails*). Desde hace unos años es posible encontrar en algunos medios de comunicación, internet y redes sociales referencias a las llamadas estelas químicas más conocidas por el término inglés *chemtrails*, (abreviatura de *chemical trails*). Las estelas químicas o *chemtrails* son, según los defensores de su existencia, un supuesto fenómeno que consistiría en que algunas de las estelas de condensación dejadas por los aviones a su paso no son tales, sino que se trataría en realidad de productos químicos deliberada y secretamente dispersados. No existe un consenso entre los defensores de la existencia de los *chemtrails* sobre cuáles son los objetivos perseguidos por los supuestos conspiradores, aunque normalmente atienden a siniestros propósitos, siendo los más frecuentes la guerra química o biológica (propagación de enfermedades) o ejercer algún tipo de control o modificación del clima (causando sequías, por ejemplo). La comunidad científica ha negado la existencia de las estelas químicas, sin embargo, los *chemtrails* han alcanzado una gran popularidad y difusión. A nivel nacional, Zamora es una de las

provincias donde más activos son los defensores de esta creencia.

### PALABRAS CLAVE

Chemtrail, condensation trail, estela química, estela de condensación, control de precipitación, psicología social.

### ORIGINAL

### INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Objetivos:

- Describir las características físicas que subyacen tras el fenómeno de las estelas de condensación, explicar por qué se trataría de un fenómeno cada vez más frecuente y revisar la bibliografía disponible acerca de los efectos que las estelas de condensación, como todo fenómeno antropogénico, tienen sobre el medio ambiente.
- Describir el fenómeno *chemtrails* haciendo hincapié en el caso de Zamora; analizaremos los argumentos que suelen dar sus defensores tratando de separar lo que es verídico de lo que, aunque plausible, no lo es.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para este trabajo se han realizado dos búsquedas, la primera en medios de comunicación tales como periódicos, revistas, televisión y redes sociales tratando de recabar referencias sobre estelas químicas y una segunda en motores de búsqueda de información científica y académica exclusivamente. Para esta última se realizó una búsqueda bibliográfica en noviembre de 2016. Dada la amplitud y el carácter multidisciplinar del fenómeno objeto de estudio que abarca campos tan variados como la meteorología, la aeronáutica o la psicología social entre otros, hemos optado por llevar a cabo la búsqueda en motores de búsqueda de propósito general como *Science Direct*, utilizando los descriptores: *chemtrail*, *condensation trail*, *precipitation management* y *social psychology*. Hemos empleado descriptores en inglés puesto que muchos de los términos son anglicismos, entre ellos el propio término *chemtrail*. Los registros obtenidos oscilaron entre 31 y 12 registros tras la combinación de las diferentes palabras clave. También se realizó una búsqueda en internet en el buscador *Google Scholar* con los mismos términos.

## RESULTADOS

### ¿Qué son las estelas de condensación?

La aviación es la locomoción aérea por medio de aparatos más pesados que el aire [1].

Según su propósito se divide en militar y civil. La primera abarca las actividades del Ejército del Aire que tiene asignada la misión de defender el espacio aéreo español, así como mantener la seguridad internacional en operaciones de paz y ayuda humanitaria.

El resto de actividades aéreas corresponderían al ámbito civil y se dividen en dos categorías:

-Aviación comercial, que presta servicios de transporte aéreo de pasajeros o carga.

-Aviación general y deportiva, que comprende el resto de vuelos tanto comerciales como privados (escuelas de pilotos, fotografía aérea, ambulancia aérea, tratamientos agrícolas, extinción de incendios...).

La Dirección General de Aviación Civil es el órgano mediante el cual el Ministerio de Fomento dirige la política aeronáutica y ejerce de regulador en el sector aéreo, dentro de las competencias de la Administración General del Estado [2].

Tanto en la aviación militar como civil y, dentro de esta última sobre todo en la comercial, es cada vez

más frecuente el empleo de aeronaves propulsadas por los llamados motores de reacción que cuentan con una turbina de gas utilizada para producir un chorro de gases expelidos a elevada temperatura y gran velocidad con fines propulsivos.

El combustible para turbinas de aviación es una mezcla de hidrocarburos elaborado para su uso en aviones propulsados por motores de turbina de gas. El combustible más utilizado actualmente para la aviación comercial es posiblemente el Jet A-1, un tipo de queroseno que procede de la destilación del crudo del petróleo y que al igual que el resto de combustibles empleados en la aviación es producido bajo unas especificaciones internacionales estandarizadas [3].

Como subproducto de la combustión a alta temperatura del combustible durante el vuelo, los motores de las aeronaves emiten vapor de agua, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), pequeñas cantidades de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), hidrocarburos, monóxido de carbono, gases de azufre, así como hollín y trazas de partículas metálicas. De todos estos productos el único necesario para la formación de las estelas de condensación es el vapor de agua. Este vapor emerge súbitamente y aumenta localmente la humedad relativa del aire hasta el punto de saturación. Posteriormente y a causa del frío ambiente exterior se condensa en pequeñas gotas, que pueden llegar incluso a congelarse si la temperatura es lo suficientemente baja. Esas pequeñas gotas y cristales de hielo forman las estelas de condensación. Normalmente estas estelas se forman a elevadas altitudes, por encima de los 26,000 pies (8000 metros) donde la temperatura del aire es baja (-36.5°C), por tanto dentro de la horquilla de 30,000-45,000 pies, es decir entre 8,000 y 13,700 metros sobre el nivel del mar, altura a la que habitualmente vuelan los aviones comerciales. Esto explicaría por qué se observan con más frecuencia estelas de condensación sobre zonas atravesadas por rutas aéreas, como es el caso de Zamora, que por ejemplo en las inmediaciones de los aeropuertos donde los aviones vuelan a menor altitud.

Las estelas de condensación son por tanto formaciones nubosas antropogénicas tipo cirro, más o menos rectilíneas, formadas al rebufo de las turbinas de gas en determinadas circunstancias. No son un fenómeno reciente, encontrando la primera descripción en el *Monthly Weather Review* de Julio 1921 [4]. La persistencia de las estelas una vez formadas, o lo que es igual, la velocidad con la que se degradan depende de los múltiples y complejos procesos estocásticos interrelacionados a los que

atiende la dinámica atmosférica. La supuesta persistencia de las estelas de condensación es uno de los argumentos recurrentes empleados por quienes creen que las estelas de condensación contienen en realidad productos deliberadamente dispersados. En este sentido encontramos un artículo que defiende que los aviones equipados con motores más eficientes, que se corresponderían más con los que vuelan actualmente, causan estelas de condensación mientras que los de menor eficiencia, propios de aeronaves más antiguas, no las provocarían a igualdad de condiciones [5]. Esto podría explicar esa mayor frecuencia y/o duración de las estelas de condensación que tendría lugar actualmente y no en el pasado a la que aluden los defensores de los chemtrails.

Sin embargo, la aviación, como toda actividad humana tiene en mayor o menor medida un impacto sobre el medio ambiente. En un párrafo anterior nombrábamos algunos de los productos de la combustión que emiten las turbinas de gas, que no son tan diferentes de los del resto de motores de combustión empleados por ejemplo en la automoción, y que al igual que estos últimos contribuirían al efecto invernadero y al calentamiento global. En el caso de las estelas de condensación, a diferencia de los gases de escape de automoción, suele despreciarse el efecto directo sobre la salud de las personas por considerarse que a la altitud a la que se emiten llegarían a la superficie de la tierra en concentraciones muy pequeñas [6].

### ¿Qué son las estelas químicas o chemtrails?

El término *chemtrail* es una abreviación del inglés *chemical* y *trail* cuya traducción al castellano es *estela química*. Esta denominación procede por analogía de la que se da a las estelas de condensación: *contrail*, de *condensation* y *trail*.

Los chemtrails serían un supuesto fenómeno que consiste, según los defensores de su existencia, en que algunas estelas de condensación dejadas por aviones no son tales, sino que serían en realidad una suspensión de productos químicos dispersados deliberadamente desde aviones. No hay consenso sobre el motivo y los autores de estas acciones, pero casi todas las hipótesis coinciden en que el fin último es causar algún perjuicio a la población, ya sea indirectamente a través del control del clima (posiblemente la versión más extendida), o bien directamente mediante el envenenamiento de la población. Los supuestos autores a quienes de forma más recurrente se atribuiría la autoría de estos actos van desde todopoderosas agencias gubernamentales

(que operarían al margen de la ley) hasta toda suerte de poderes fácticos.

Parece que el término surgió como un bulo o noticia falsa propagada en el entorno de Internet sin finalidad conocida, por lo que no es fácil atribuir ni su autoría ni el momento de su aparición. Un interesante estudio que ha analizado los datos que proporciona Google Trends, la herramienta de tendencias de búsqueda del buscador, revela que entre 2004 y 2015 las búsquedas relacionadas con el fenómeno se incrementaron notablemente [7].

La comunidad científica no acepta la existencia de las estelas químicas, considerando que se trata de estelas de condensación, o de cirros. No encontramos en la literatura científica referencias a las estelas de químicas, salvo algunas muy recientes que analizan el fenómeno en sí mismo desde el punto de vista de la psicología social pero rechazando su contenido. Sin embargo, en vista de la magnitud que estaba alcanzando la creencia, en el año 2000 un grupo de cuatro agencias federales del gobierno estadounidense que incluía a la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA), la Administración Federal de Aviación (FAA), la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA) y la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA), publicaron una declaración conjunta en la que negaban la existencia de las estelas químicas aportando además datos acerca de las estelas de condensación y su formación [8].

### Modificación climática

Las técnicas de modificación climática son actuaciones que se llevan a cabo con la intención de producir cambios artificiales en la composición, el comportamiento, o la dinámica de la atmósfera.

La optimización de los recursos naturales es objeto de numerosas investigaciones. El agua es probablemente el recurso natural más importante y asegurar su suministro pasa por la intervención humana en el ciclo hidrológico. Conseguir incrementar la precipitación en un momento dado ha sido una antigua aspiración del hombre que ha visto pasar sobre su cabeza ingentes cantidades de agua en estado gaseoso en las nubes, privándole muchas veces del riego que necesita su cosecha, sus animales o las reservas de sus pozos y pantanos. En este mismo sentido, una precipitación a destiempo, insuficiente o excesiva puede resultar contraria a los intereses humanos. Desde el último medio siglo las investigaciones sobre la física de nubes han situado al hombre más cerca que nunca de ese sueño. En 1946

Schaeffer y Vonnegut abren la puerta a lograr un incremento de la precipitación en determinadas condiciones nubosas por medio de las propiedades nucleantes del llamado hielo seco (CO<sub>2</sub> en estado sólido) y del yoduro de plata. Estos compuestos tienen unas propiedades físico-químicas que permiten inducir la nucleación de cristales de hielo y la precipitación. Para ello se dispersaban estas sustancias sobre formaciones nubosas desde tierra con el empleo de cohetes o desde el aire con avionetas, en una práctica para provocar lluvia artificial conocida como el sembrado de nubes (del inglés *cloud seeding*). La eficacia y sobre todo el coste-beneficio de estas prácticas es difícil de demostrar por la heterogeneidad en las condiciones de experimentación. Los efectos de estos métodos de modificación de la precipitación son muy localizados tanto en el espacio como en el tiempo.

En las últimas décadas, en el contexto de la lucha contra el cambio climático, la manipulación intencional a gran escala del clima planetario para contrarrestar el calentamiento global ha cobrado un especial interés [9]. Estas técnicas, que se conocen comúnmente con el nombre de geoingeniería o ingeniería climática se dividen en dos grandes estrategias [10]:

-La reducción del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>): orientadas a eliminar los gases de efecto invernadero de la atmósfera.

-La gestión de la radiación solar: consisten en aumentar el albedo, esto es reduciendo la cantidad de luz solar que alcanza la superficie terrestre enfriándola. Entre las propuestas para lograrlo está la dispersión de diversos compuestos en forma de aerosoles en la estratosfera. Esta última propuesta también es objeto de crítica por parte del fenómeno chemtrail.

### Legislación nacional e internacional sobre modificación climática

La legislación nacional e internacional referente a la modificación climática es bastante restrictiva en términos generales, e intransigente con las posibles aplicaciones bélicas u hostiles de estas técnicas.

-La legislación española recoge en el REAL DECRETO 849/1986 [11], de 11 de abril por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico lo siguiente: en su artículo tercero establece que la fase atmosférica del ciclo hidrológico sólo podrá ser modificada artificialmente por la Administración del Estado o por aquellos a quienes ésta autorice. Toda

actuación pública o privada tendente a modificar el régimen de lluvias deberá ser aprobada previamente por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo a propuesta del organismo de cuenca.

- En el marco legislativo internacional cabe destacar la declaración formal de la Organización de las Naciones Unidas sobre la manipulación del clima: Resolución de la asamblea general de las Naciones Unidas Nº. 31/72, convención TIAS 961425 [12] en la prohibición de uso militar o cualquier uso hostil con las técnicas de modificación del entorno, en vigor el 5 desde 1978.

Por otra parte todas las aeronaves que se dedican a la aeroaplicación de productos fitosanitarios en nuestro país deben tener una autorización otorgada por Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA).

### Chemtrails en la provincia de Zamora

El fenómeno chemtrail es global y sus adeptos se organizan y comparten sus inquietudes sobre todo a través de redes sociales, foros y páginas web. En España encontramos grupos especialmente activos en parte del Levante (Almería y Murcia) así como en Castilla y León, especialmente en la provincia de Zamora: A continuación analizaremos el caso de esta última tratando de analizar por qué ha calado aquí esta idea.

La prensa española también se ha hecho eco del fenómeno:

[“Miedo al cielo... nos están fumigando”](#). Crónica en la comarca zamorana de La Guareña. Actualizado el 22 de marzo de 2015 en el diario El Mundo (edición digital).

[“Los científicos niegan los chemtrails, el supuesto plan para fumigar a la población”](#). Noticia publicada el 16 de agosto de 2016 en el diario El País (edición digital).

[“PP y PSOE se alían contra la imaginaria conspiración de los chemtrails”](#). Noticia publicada el 23 de diciembre de 2014 en El Confidencial (diario digital español de información general).

La agricultura y la ganadería son conocidas como las profesiones que miran al cielo, en alusión a la dependencia que la producción agrícola y ganadera tiene de los fenómenos meteorológicos. El peso de estas actividades económicas en el PIB de la Comunidad Autónoma de Castilla y León y en particular en el de la provincia de Zamora es elevada [13]. El ser humano en su intento por controlar alguno de estos factores que pueden determinar su supervivencia, como es el clima, ha desarrollado toda

clase de herramientas basadas en supuestos erróneos, injustificados y con frecuencia sobrenaturales. Las danzas de la lluvia, danzas ceremoniales para invocar las precipitaciones y garantizar el éxito de la cosecha se han repetido en numerosas culturas a lo largo de la historia de la humanidad y aún en el siglo XX son practicadas en zonas de los Balcanes [14]. Más próximo a nuestro medio encontramos el Calendario Zaragozano una publicación anual española que incluye una predicción meteorológica no científica del tiempo para un año, y las cabañuelas, un conjunto de métodos tradicionales de predicción meteorológica.

Por su situación en la península ibérica, la provincia de Zamora es lugar de paso entre la llanura castellana y los territorios del norte. Esta ubicación ha permitido que gran parte de la provincia fuese y continúe siendo "lugar de tránsito"; testigos de este trasiego son La Vía de la Plata, una calzada romana que atravesaba de sur a norte el oeste de Hispania o El Camino de Santiago Sanabrés que surgió como un atajo en las peregrinaciones jacobeanas. Testigos más recientes de esta elevada circulación de personas y mercancías son instalaciones logísticas emplazadas en la provincia como el Centro de Transportes de Benavente o el Centro de Navegación aérea de Coreses. Las instalaciones de Coreses son un VOR, siglas en inglés que se pueden traducir como radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia, Very High Frequency Omnidirectional Range, y son un punto de referencia para el control de los aviones que salen o entran por el Oeste peninsular, incluidos los vuelos transoceánicos, y tienen la misión de ayudar a los aviones a establecer el rumbo y situarse en la ruta correcta. Trece aerovías confluyen en el entorno de este centro de ayuda a la navegación y cerca de 200 aviones sobrevuelan las mismas diariamente, por lo que efectivamente el paso de aviones sobre la provincia de Zamora es elevado (194.964 vuelos en 2016 para la zona centro-norte a la que pertenece Zamora, un 6% más que el año anterior) [15].

### **Investigaciones meteorológicas en Castilla y León y en la provincia de Zamora**

Quienes creen en los chemtrails con frecuencia hacen referencia a experimentos meteorológicos que se llevarían a cabo en nuestra comunidad; hemos revisado la bibliografía en búsqueda de que hay de cierto en todo esto.

Los experimentos acerca de las posibilidades de inducir la precipitación llamaron pronto la atención de la O.M.M (Organización Meteorológica Mundial)

que en 1975 emprendió la realización de un proyecto sobre la estimulación artificial de la precipitación, creándose el Programa de Intensificación de la Precipitación o P.I.P (del inglés Precipitation Enhancement Project o P.E.P).

El objetivo principal de este programa era demostrar de forma estadísticamente significativa y en relativamente poco tiempo, que cualquier aumento de la precipitación observada no era fortuito sino que estaba relacionado con las intervenciones artificiales que se llevaron a cabo sobre los procesos meteorológicos con tal fin. La selección del lugar se consideró muy importante puesto que debía demostrarse que la precipitación en el suelo se podía aumentar en una región y que además tuviera un impacto económico positivo en esta. De entre todos los emplazamientos propuestos a nivel internacional para convertirse en el escenario natural del Proyecto de Intensificación de la Precipitación se escogió un área de 10.000 kilómetros cuadrados (con zonas adyacentes de control de 50.000 kilómetros cuadrados) en la cuenca del río Duero. El 23 de enero de 1979 se firmó el acuerdo entre la O.M.M. y el Gobierno Español para llevar a cabo el proyecto que contaba con un nutrido grupo de investigadores, 3 aeronaves, 5 radares meteorológicos y equipamiento diverso aportado por los países miembros. El centro de operaciones estaba en la base aérea de Villanubla (Valladolid) y entre 1979 y 1981 se realizaron experimentos en la zona de cuyos resultados se concluyó que no se podía garantizar la viabilidad coste-beneficio de la explotación de estas técnicas.

Finalmente, en el IX congreso de la O.M.M. en 1983 se suspendió definitivamente el proyecto, pero el P.E.P. se convirtió en el primer experimento de cierta envergadura científica realizado hasta la fecha en el tema de intensificación artificial de la precipitación con fines económicos y situó a la cuenca del Duero, a Castilla y León y España en el mapa de la meteorología mundial [16].

La Comarca de la Guareña situada al sureste de la provincia de Zamora y a la que con frecuencia aluden en sus denuncias los seguidores del fenómeno chemtrail es también una zona de experimentación (activa en la actualidad).

El Grupo de Recursos Hídricos (Hidrus) del Centro Hispanoluso de Investigaciones Agrarias (Ciale) de la Universidad de Salamanca lleva a cabo desde 1998 estudios sobre procesos hidrológicos característicos de ambientes mediterráneos, sobre todo, los relacionados con problemas medioambientales y la gestión de los recursos hídricos. Para ello cuenta con una zona experimental permanente que abarca un área más o

menos cuadrada de 30 por 40 km en la provincia de Zamora llamada REMEDHUS (abreviación de red de medición de la humedad del suelo) que lleva más de quince años proporcionando datos sobre el suelo. Esta red de 23 sensores situada sobre la Guareña forma parte de proyectos científicos de primer nivel entre los que destacan, entre otras, colaboraciones para la validación y calibración de satélites con la Agencia Espacial Europea (ESA) como el satélite europeo SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity) lanzado en 2009 o más recientemente con el malogrado satélite SMAP (Soil Moisture Active Passive) puesto en órbita en 2015 con el fin de medir la humedad en la superficie terrestre para mejorar los modelos de predicción meteorológica y la gestión de recursos hídricos [17].

## CONCLUSIONES

El 30 de octubre de 1938, la lectura por parte de Orson Welles de *La guerra de los mundos* en un programa de radio causó el pánico entre miles de escuchantes, convencidos de que Estados Unidos estaba siendo invadido por un ejército de alienígenas. Este curioso episodio puso de manifiesto el poder de los medios de comunicación de masas y puede que por primera vez la facilidad con la que se podían emplear para distribuir noticias falsas. En la actualidad, la información falsa tiene un gran poder de penetración en las redes sociales y fomenta una suerte de credulidad colectiva. Los bulos se difunden de forma veloz y masiva, simplemente porque en las redes sociales tendemos a trabar amistad con personas similares, que disfrutan del mismo tipo de contenidos [18]

El fenómeno *chemtrail* no se trata tan sólo de una serie de relatos con una mayor o menor carga de imaginación y en los que la ciencia cobra cierta importancia como el de Welles, sino de una hipótesis basada en planteamientos, la mayoría de ellos erróneos, pero más o menos plausibles.

Estos fenómenos estarían relacionados con lo que en psiquiatría y psicología se conoce como pensamiento mágico y que consiste en atribuir un efecto a un suceso determinado, sin existir una relación de causa-efecto comprobable entre ellos. En este sentido el fenómeno de las estelas químicas podría tratarse de un correlato contemporáneo de otros muchos que han ocurrido en la historia de la humanidad.

Las vacunas se consideran la intervención de salud pública de mayor éxito en la lucha contra las enfermedades infecciosas del siglo XX. Sin embargo,

la incidencia de algunas de estas patologías está creciendo en ciertas regiones con un elevado nivel de desarrollo [19]. Los expertos atribuyen parte de este crecimiento a los movimientos *antivacunas*, que en han podido erosionar la confianza en su seguridad. Salvando las distancias entre las repercusiones en la salud pública del caso de las vacunas y el de los chemtrails, creemos que es importante localizar y describir estas creencias para remitir al lector a la explicación que ofrece la ciencia [20] en tanto que su demarcación con la pseudociencia tiene una importancia social y política vital [21].

## AGRADECIMIENTOS

A Beatriz Muñoz Martín, Bibliotecaria Documentalista del Área de Salud de Zamora..

## BIBLIOGRAFÍA

1. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. 23ª edición. 2014.
2. Ley 48/1960 sobre Navegación Aérea. Texto Consolidado. Última modificación: 17 de octubre de 2014. Boletín Oficial del Estado, nº 173, (21 de julio de 1960).
3. Turbine Fuel, Kerosine Type, Jet A-1 NATO Code: F-35 Joint Service Designation: AVTUR. DEF STAN 91-91. 18 feb. 2011; 7 (Amd 1): 1-30.
4. Varney BM. Cloud formation by supercharged plane. Monthly Weather Review. Reprinted from U.S Air Service; 1921.
5. Schumann U, Kiemle C, Schlager H, Weigel R, Borrmann S, Francesco D'Amato et al. Long-lived contrails and convective cirrus above the tropical tropopause. Atmos Chem Phys. 2017; 17: 2311-46.
6. Bray D, Martinez G. Climate-change lore and its implications for climate science: Post-science deliberations? Futures; 2015; 66: 54-69.
7. Bantimaroudis P. "Chemtrails" in the Sky: Toward a Group-mediated Delusion Theory. Stud Media Commun. 2016; 4(2): 23-31.
8. Aircraft Contrails Factsheet. Wasingthon DC: United States Environmental Protection Agency, 2000 sep. Air and Radiation. EPA430-F-00-005
9. Ming T, Richter R, Liu W, Caillol S. Fighting global warming by climate engineering: Is the Earth radiation management and the solar

- radiation management any option for fighting climate change? *Renew Sust Energ Rev.* 2014; 31: 792-834.
10. Qu J, Silva EC. Strategic effects of future environmental policy commitments: climate change, solar radiation management and correlated air pollutants. *J Environ Manage.* 2015; 151:22-32
  11. Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. *Boletín Oficial del Estado*, nº 103 (30 de abril de 1986).
  12. Resolución de la asamblea general de las Naciones Unidas Nº. 31/72, convención TIAS 9614 en la prohibición de uso militar o cualquier uso hostil con las técnicas de modificación del entorno. Ginebra (mayo 18, 1977).
  13. Dirección General de Presupuestos y Estadística. Anuario Estadístico de la Junta de Castilla y León 2014 [internet]. 16 de diciembre de 2014 [consultado en nov. 2106]. Disponible en: <https://estadistica.jcyl.es/web/jcyl/Estadistica/es/Plantilla100Detalle/1284180021365/Publicacion/1284750011179/Redaccion>
  14. Dragnea M. The Thraco-Dacian Origin of the Paparuda/Dodola Rain-Making Ritual. *Nicolae Iorga Institute of History, Romanian Academy, Bucharest. Brukenthalia.*2014; (4): 18-24.
  15. ENAIRE. Memoria 2016. Madrid: Ministerio de Fomento, ENAIRE; 2016.
  16. Rivera Pérez AM. El proyecto de intensificación de la precipitación y su desarrollo actual en España. *Paralelo 37.*1980; 4: 199-208.
  17. Monerris A, Rodríguez-Álvarez N, Vall-Llossera M, Camps A, Piles M, Martínez-Fernández J et al. The GPS and radiometric joint observations experiment at the REMEDHUS site (Zamora-Salamanca Región, España). En: *IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium, 12-17 July 2009. Cape Town: University of Cape Town; 2009.*
  18. Salmon DA, Haber M, Gangarosa EJ, Phillips L, Smith NJ, Chen RT. Health consequences of religious and philosophical exemptions from immunization laws: individual and societal risk of measles. *JAMA.* 1999; 282 (1): 47-53.
  19. Cherry JD. Epidemic Pertussis in 2012—The Resurgence of a Vaccine-Preventable Disease. *N Engl J Med.* 2012; 367 (9):785-7.
  20. Shearer C, West M, Caldeira K, Davis SJ. Quantifying expert consensus against the existence of a secret, large-scale atmospheric spraying program. *Environ. Res. Lett.* 2016; 11 (8): 4011.
  21. Howell L. Digital wildfires in a hyperconnected world. *World Economic Forum Report.* 2013.

## TABLAS Y FIGURAS



**Imagen 1.** Fotografía tomada por el autor el 31 de agosto de 2016 a las 09:20h en la Plaza de la Marina (Zamora). En el cielo puede verse el rastro de varias estelas de condensación.

### Agricultores de Zamora, víctimas de extrañas fumigaciones

La asociación Guardacielos lleva dos años denunciando que aviones de la OTAN ejecutan programas para manipular el clima

Las estelas de los aviones ya no son el rastro de una aventura o un viaje. Según denuncian agricultores de Zamora, se trata en realidad de fumigaciones destinadas a manipular el clima. Es lo que se llama «chemtrails»: aviones que vuelan bajo dejando restos químicos –aluminio y hierro– para cambiar la climatología. La consecuencia es que los cultivos están cayendo en picado porque el suelo está contaminado con altos niveles de

estos minerales. Esta opinión es compartida por la asociación Guardacielos, que lleva dos años denunciando las fumigaciones. A pesar de todo, hay voces que consideran que estas teorías son poco consistentes. Ana Casals, portavoz

de la Agencia Estatal de Meteorología, dice que no tiene sentido. «Se están haciendo experimentos para luchar contra el granizo, aumentar la lluvia..., pero no tenemos la tecnología para manipular el clima», asegura. ■

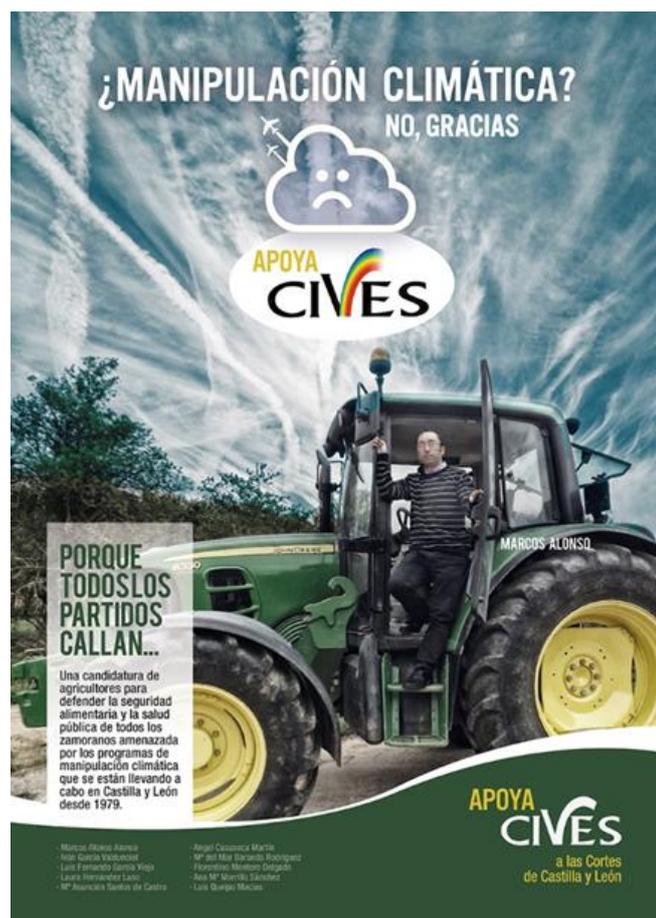
Las huellas de aviones son una presencia casi constante en nuestros cielos.

FOTO: WWW.GUARDACIELOS.ORG

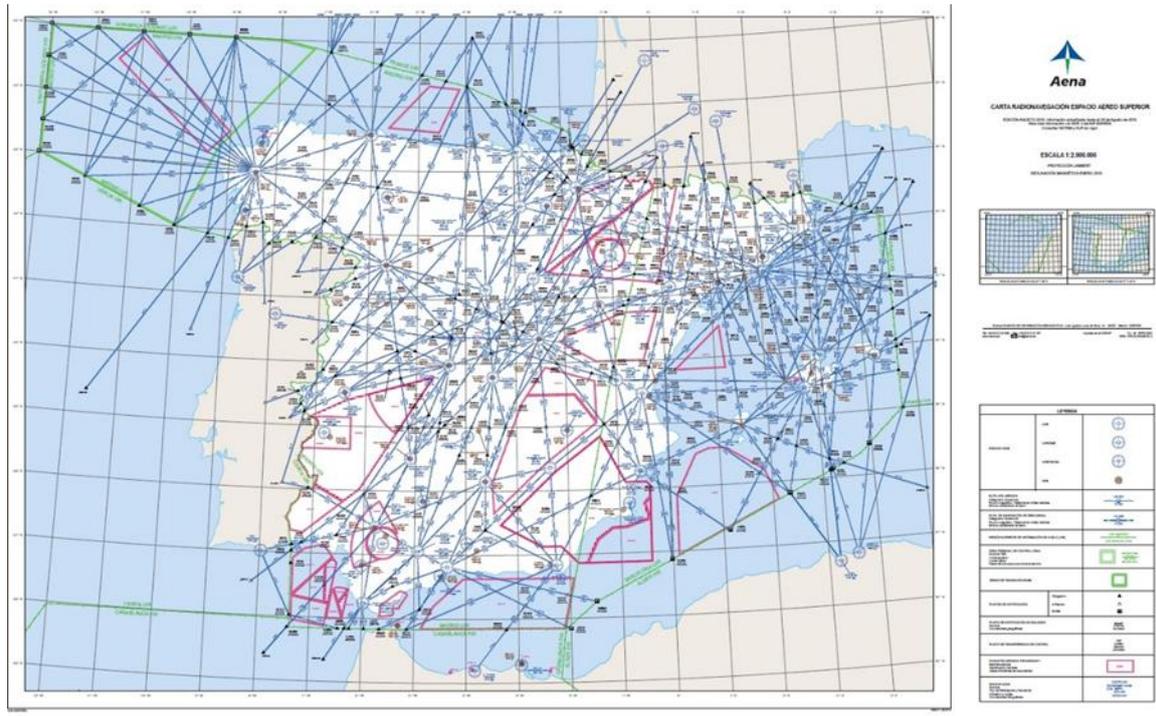
**Imagen 2.** Esta noticia fue publicada en la revista de tirada nacional “Pronto”. El ranking de medios impresos del estudio general de medios, sitúa a esta publicación como la más leída de su categoría con 2.867.000 lectores semanales en el periodo de febrero a noviembre de 2016.



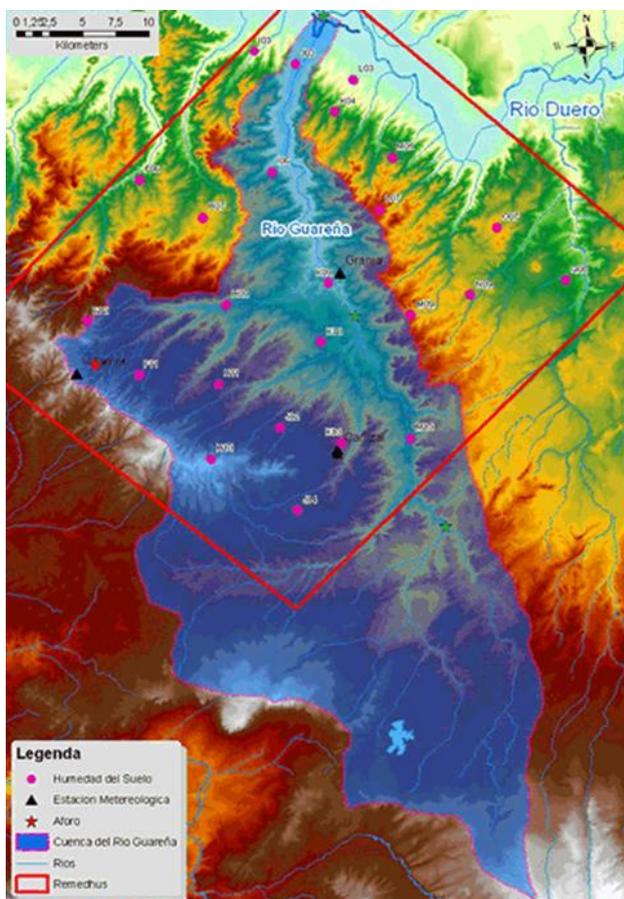
**Imagen 3.** Cuarto Milenio es un programa de televisión que se emite semanalmente desde 2005 en la cadena de televisión Cuatro y que aborda temas relacionados con el mundo del misterio y lo desconocido. Desde este espacio televisivo se ha abordado en varias ocasiones el tema de los chemtrails dedicando en 2013 un programa a la supuesta existencia de este fenómeno en la comarca de La Guareña en Zamora



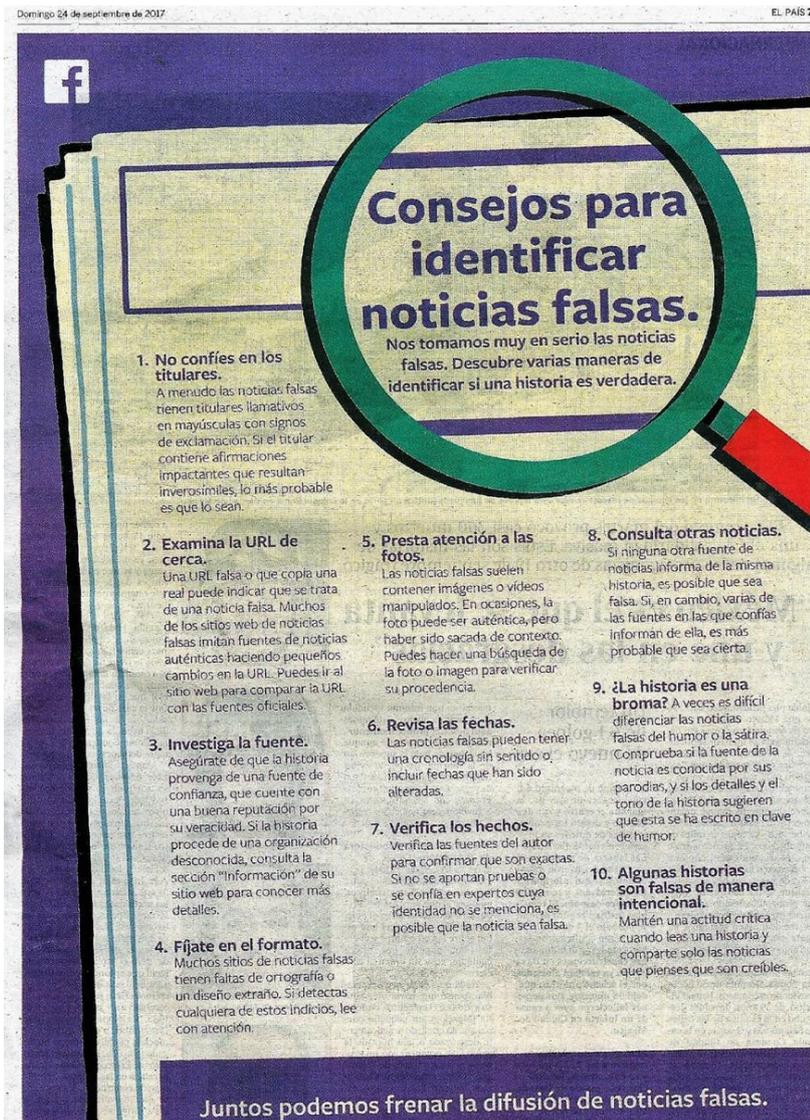
**Imagen 4.** La supuesta manipulación climática protagoniza esta propaganda electoral a las Cortes de Castilla y León. Bajo un cielo cubierto de estelas vemos a un hombre posar subido a un tractor en una alusión al mundo agrícola y ganadero. En el texto encontramos una referencia al Programa de Intensificación de la Precipitación.



**Imagen 5.** Carta de Radionavegación Espacio Aéreo Superior con la confluencia de rutas sobre el VOR de Coreses -circulo rojo- (Fuente AENA)



**Imagen 6.** Sombreada en azul la cuenca del río Guareña, el área que abarca el cuadrilátero en rojo de 30 x 40 km sería el área de experimentación, cada punto rosa se corresponde con una estación de registro de parámetros del suelo.



**Imagen 7.** Anuncio de la red social Facebook publicado en la edición escrita del diario El País (domingo 24 de septiembre de 2017) alertando de la importancia de reconocer y frenar la difusión de noticias falsas a través de internet. Este anuncio no se publicó en relación a los contenidos pseudocientíficos sobre las estelas de condensación que con frecuencia se divulgan en la red social sino una semana antes de que tuviera lugar el referéndum de independencia de Cataluña, que había sido suspendido por el Tribunal Constitucional.



**Imagen 8.** Billete de 5 euros al que se ha realizado una impresión de tinta roja en el reverso en la que puede verse un avión emitiendo estelas dentro de una señal de prohibido. Sobre la misma la inscripción: "Mira al CIELO!!!!", bajo la misma 5 líneas ilegibles. Este billete llegó a manos del autor principal de este artículo en la ciudad de Zamora en enero de 2018.