



# IMPLICACIONES ÉTICAS DE LA AUTOMATIZACIÓN DE LA PUBLICIDAD DIGITAL: CASO DE LA PUBLICIDAD PROGRAMÁTICA EN ESPAÑA

Ethical implications of digital advertising automation:  
The case of programmatic advertising in Spain



**Inmaculada J. Martínez-Martínez, Juan-Miguel Aguado y Yannick Boeykens**

**Nota:** This article can be read in its original English version on:  
<http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/2017/mar/06.pdf>



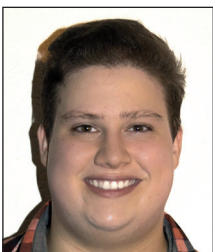
**Inmaculada J. Martínez-Martínez** es doctora en Ciencias de la Información (Publicidad) por la *Universidad Complutense de Madrid* y MA en Marketing por la *Know How Business School*. Profesora titular de Empresa Publicitaria en la *Facultad de Comunicación y Documentación* de la *Universidad de Murcia*, sus publicaciones más recientes incluyen *Mobilizad@s: Mujer y comunicación móvil en la sociedad de la información* (2010); *La comunicación móvil: hacia un nuevo ecosistema digital* (2013) y *Emerging perspectives on the mobile content ecosystem* (2015). Es investigadora principal de los proyectos I+D: *Comunicación móvil e información personal: Impacto en la industria mediática, el sistema publicitario y las percepciones de los usuarios* (CSO2013-47394-R), y *Mob Ad: Impacto de la tecnología móvil en la comunicación estratégica y publicitaria* (19451/PI/14).  
<http://orcid.org/0000-0003-3807-1325>

[inmartin@um.es](mailto:inmartin@um.es)



**Juan-Miguel Aguado** es doctor en Ciencias de la Información (Periodismo) y Posgrado en Investigación Social por la *Polish Academy of Sciences* (Varsovia). Profesor titular de Teoría de la Comunicación en la *Facultad de Comunicación y Documentación* de la *Universidad de Murcia*, sus publicaciones más recientes incluyen *Technology and social complexity* (con Eva Buchinger y Bernard Scott, 2010); *La comunicación móvil: Hacia un nuevo ecosistema digital* (2013) y *Emerging perspectives on the mobile content ecosystem* (2015). Su investigación reciente incluye la consultoría científica de los proyectos I+D: *Comunicación móvil e información personal: Impacto en la industria mediática, el sistema publicitario y las percepciones de los usuarios* (CSO2013-47394-R), y *Mob Ad: Impacto de la tecnología móvil en la comunicación estratégica y publicitaria* (19451/PI/14).  
<http://orcid.org/0000-0002-8922-3299>

[jmaguado@um.es](mailto:jmaguado@um.es)



**Yannick Boeykens** es investigador junior en el grupo de investigación *Comunicación Social, Cultura y Tecnología* (E053-07) de la *Universidad de Murcia*. Colabora con el proyecto *Mob Ad: Impacto de la tecnología móvil en la comunicación estratégica y publicitaria* (19451/PI/14). Es graduado en Publicidad y Relaciones Públicas por la *Facultad de Comunicación y Documentación* de la *Universidad de Murcia* y posgrado en Publicidad, Marketing y Redes Sociales por la *Barcelona Business School*, desarrollando al mismo tiempo una incipiente experiencia profesional en agencias publicitarias a escala regional.  
<http://orcid.org/0000-0001-7232-247X>

[yannick.boeykens@gmail.com](mailto:yannick.boeykens@gmail.com)

*Universidad de Murcia, Facultad de Comunicación y Documentación  
Campus de Espinardo, s/n. 30100 Murcia, España*

## Resumen

La falta de eficacia de los métodos tradicionales de planificación en la publicidad tradicional, la creciente saturación publicitaria de los medios digitales y la influencia transformadora de los actores digitales en el sector han motivado la necesidad de desarrollar nuevos métodos y herramientas de publicidad para explotar de forma viable los recursos digitales que ofrece la Internet ubicua. La publicidad programática es actualmente considerada una de las formas más eficientes de automatiza-

Artículo recibido el 09-11-2016  
Aceptación definitiva: 28-02-2017

ción en este nuevo entorno de la publicidad digital, destacando su implantación en mercados publicitarios como los de EUA y Reino Unido. En el caso de España quedan aún importantes cuestiones por dilucidar, especialmente en lo relativo al grado de implementación tanto a escala nacional como regional y a las implicaciones éticas derivadas de la implementación de esta tecnología. Para arrojar luz sobre estos interrogantes hemos desarrollado una investigación cualitativa en un panel sobre una muestra de expertos con experiencia contrastada en el uso cotidiano profesional de esta tecnología. Los resultados subrayan la necesidad de capacidades de adaptación en un entorno rápidamente cambiante como el de la publicidad online, en el que las tecnologías posibilitan nuevos procesos con importantes implicaciones éticas y de reputación. A partir de la delimitación de una contradicción relevante entre las percepciones de los profesionales y los usuarios, el uso responsable de estas herramientas y la capacidad de observar las consecuencias derivadas de este uso se perfilan como un importante desafío profesional y funcional.

### Palabras clave

Compra programática; Publicidad digital; Planificación de medios digital; Información personal; Ética; *Big data*; Datos masivos; Ética en publicidad.

### Abstract

Ineffective traditional advertising planning methods, the growing advertising saturation of digital media, and the disrupting influence of the digital players in the advertising sector have created a need for new methods and tools for advertising in today's ubiquitous Internet. Programmatic advertising is currently considered one of the most efficient forms of automation in the new online advertising environment and is excelling in major advertising markets like the US and United Kingdom. In Spain, however, there are still some important unaddressed questions regarding the level of implementation on a national and regional scale and the ethical implications derived from the implementation of this new technology. To address these points we have carried out qualitative research using a panel of experts with relevant background on the use of programmatic buying technology on a daily basis. The results stress the need for adapting capabilities in a rapidly evolving advertising sector, in which new technologies give rise to new complex processes with important ethical and reputational implications. We have identified a major contradiction between professionals' views and users' perceptions; the responsible use of these tools and the ability to identify the consequences of them appear to be a professional and functional challenge.

### Keywords

Programmatic buying; Digital advertising; Digital media planning; Personal information; Big data; Ethics; Advertising ethics.

Martínez-Martínez, Inmaculada J.; Aguado, Juan-Miguel; Boeykens, Yannick (2017). "Ethical implications of digital advertising automation: The case of programmatic advertising in Spain". *El profesional de la información*, v. 26, n. 2, pp. 201-210.

<https://doi.org/10.3145/eni.2017.mar.06>

Register for free at <https://www.scipedia.com> to download the version without the watermark

## 1. Introducción

La publicidad es un campo en constante transformación que se adapta a los cambios sociales y tecnológicos de su entorno. El cambio digital ha desencadenado importantes transformaciones en la lógica publicitaria (Feijóo-González; Gómez-Barroso; Martínez-Martínez, 2010). En un entorno de canales de comunicación virtualmente infinitos y con una capacidad de segmentación igualmente considerable, el desafío se ha centrado en tres variables dominantes: precio, escala y eficiencia. Como en muchos otros campos del mundo conectado, la automatización es la respuesta inmediata natural a este tipo de desafíos (Busch, 2016). La compra programática<sup>1</sup> es la forma más destacada de respuesta al dilema de conciliar precio, escala y poder de segmentación integrados en prácticamente cualquier canal digital posible:

"Hoy, cualquier cosa puede ser una plataforma de publicidad, es imposible diferenciar entre un canal de comunicación y lo que no lo es" (Kelley; Sheehan; Jugenheimer, 2015).

Mientras la adopción de la publicidad programática es amplia en mercados avanzados como el norteamericano o el británico, la implantación en España es mucho más modes-

ta. Aparte de las obvias diferencias de escala entre estos mercados, las cifras indican que:

- en EUA la compra de publicidad programática en *display* digital superaba en 2015 la inversión en publicidad convencional, con aproximadamente 10.000 millones de dólares frente a 9.400 (IAB US, 2015);
- en España, en 2016 del total de 259,6 millones de euros de inversión publicitaria en digital sólo 36,9 correspondían a compras programáticas (IAB Spain, 2016).

Aun tratándose de un mercado menor y más lento en ritmo de implantación de innovaciones, la tendencia apunta en la misma dirección que otros mercados más grandes: la tasa de crecimiento anual medio para el primer semestre de 2016 mostraba un incremento del 15,8% para el *display* convencional y un 25,6% para la programática (IAB Spain, 2016).

La tendencia hacia la automatización de la publicidad digital en la compra y la segmentación tiene múltiples consecuencias:

- transformación radical de los procesos de planificación de medios, con la incorporación de la gestión intensiva de datos, la nueva configuración del mercado y la aparición

- de nuevos actores como principales vectores;
- cuestiones de índole legal y ética, especialmente sobre uso de las tecnologías y procesos de monetización de la información personal y los datos de comportamiento de los usuarios (Gómez-Barroso; Feijóo-González, 2013).

## 2. ¿Qué es la publicidad programática y en qué se diferencia de la tradicional?

La publicidad programática es la publicidad digital que se basa en procesos de compra y planificación mediante algoritmos y software. Compra programática y publicidad programática se utilizan como sinónimos. De acuerdo con el libro blanco de IAB,

“La publicidad programática simplifica el proceso de intercambio añadiendo eficiencia operativa mediante la conexión digital de comprador y vendedor, y haciendo posible la compra programática de anuncios a través de las plataformas de comercialización” (IAB Europe, 2014).

No sólo se recurre a algoritmos para procesar la venta de impresiones —redefiniendo así la figura del planificador— sino que implica la automatización de otros aspectos clave de la publicidad, como la segmentación, la sistematización de perfiles y la gestión de inventarios. El uso efectivo de los datos es distintivo de la publicidad programática, y permite optimizar tanto la planificación pre-campaña como la segmentación y los análisis post-campaña (Stevens; Rau; McIntyre, 2016).

El concepto de publicidad programática incluye dos técnicas: la programática directa y la puja en tiempo real (o *real time bidding*, RTB). Este segundo método es quizá el que más frecuentemente se asocia al término publicidad programática. La RTB consiste en la venta de espacios publicitarios mediante subasta en tiempo real, esto es, mientras el espacio publicitario está disponible para ser comprado por el usuario. La puja mayor en esa fracción de segundo gana el espacio y publica el anuncio específico para ese usuario, teniendo en cuenta la información personal disponible sobre él recogida por *cookies* y otras herramientas de seguimiento digital (Busch, 2016).

El proceso de la publicidad programática comienza pues cuando un usuario se conecta a una página web específica. Al hacerlo, tiene lugar un intercambio de información entre servidores sobre el perfil del usuario y la disponibilidad de espacio publicitario. Si éste no está reservado, el servidor de publicidad se conecta a una plataforma de oferta (*supply-side platform* o SSP), que controla el inventario de medios disponibles. La SSP envía la disponibilidad de espacio a una plataforma de intercambio publicitario, que opera

como un mercado donde se encuentran distintos tipos de productos y compradores potenciales. Al mismo tiempo, la plataforma de intercambio opera como punto de intercambio para otras plataformas como las de demanda (*demand-side platforms*, o DSP) y las redes publicitarias, entre otras. Éstas pueden proporcionar información adicional sobre el usuario, pero también pueden aportar compradores o incluso inventarios adicionales, enriqueciendo el proceso de puja. La DSP ganadora envía la información a la plataforma de intercambio, que a su vez la remite a la SSP, ubicando así el anuncio ganador de la puja en el lugar adquirido y en el momento adecuado para llegar al usuario con el perfil seleccionado (Schäfer; Weiss, 2016).

“Mientras la adopción de la publicidad programática es amplia en mercados desarrollados como el norteamericano o el británico, las cifras de España son mucho más modestas”

Según los informes existentes sobre inversión en publicidad programática (IAB Europe, 2014; IAB Spain, 2016), la mayoría utiliza una programática directa a través del sistema de RTB, debido fundamentalmente a la mayor calidad de los inventarios. Sin embargo, a medida que evoluciona la tecnología, algunos expertos consideran que una variante incipiente —la compra en tiempo real (*real time trading* o RTT)— puede ocupar el lugar de la RTB (IAB UK, 2014).

Los datos sobre perfil y comportamiento del usuario constituyen el principal activo en los dos extremos del proceso de intercambio (figura 1). La aparición de agregadores de datos, como las plataformas de gestión de datos (*data management platforms*, DMP) como terceros destacados, ilustra el papel central que los datos sobre los usuarios tienen en la eficacia del sistema.

La naturaleza de la agregación de datos en relación con los actores del proceso de compra programática tiene importantes implicaciones tanto para los aspectos operati-

SCIPEDIA

Register for free at <https://www.scipedia.com> to download the version without the watermark

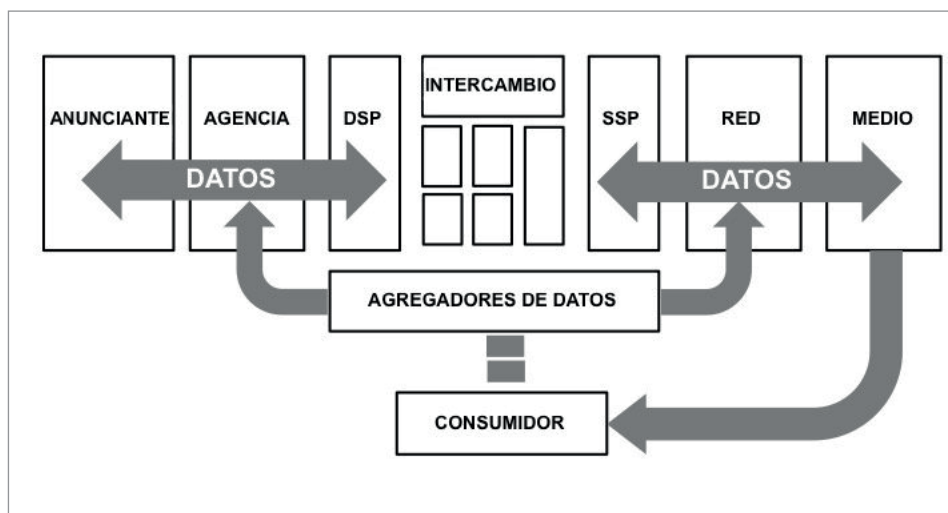


Figura 1. Ecosistema de la publicidad programática (basado en IAB, 2016)

vos como para la dimensión ética (Watts, 2016). Los profesionales de la programática distinguen entre datos primarios, secundarios y de terceros:

- Datos primarios: “Son datos propiedad de los comercializadores y los medios, que han sido recolectados por ellos a través de sus propios procesos y previo permiso” (O’Hara, 2016). Son de gran calidad debido a su condición exclusiva y a la proximidad respecto de la relación usuario/proveedor. También son los más difíciles y costosos de obtener.
- Secundarios: Son datos primarios intercambiados entre dos actores del mercado con intereses coordinados.
- De terceros: Son datos sindicados recolectados por agregadores especializados (DMPs) y puestos públicamente a disposición de compradores interesados.

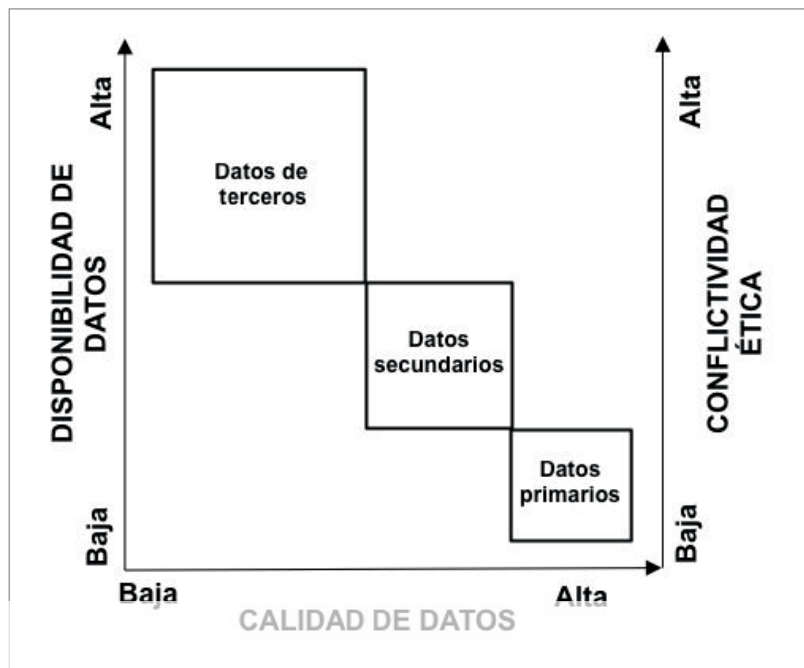


Figura 2. Caracterización de los datos primarios, secundarios y de terceros (basado en O’Hara, 2016)

Como muestra la figura 2, la disponibilidad de los datos en el ecosistema de la compra programática es inversamente proporcional a su calidad (Stillman; Letang, 2015) y directamente proporcional a la conflictividad en materia de ética. Los datos con mayor presencia en el mercado –los de terceros– son los de menor calidad y los más sensibles en términos éticos y regulatorios (Panemon Institute, 2016).

personal”, en la que la capacidad de reunir, procesar y utilizar eficazmente información personal opera como un activo económico esencial.

En el proceso de compra programática, “las plataformas de gestión de datos (DMPs) ayudan a producir conjuntos coherentes de métricas que pueden utilizarse para describir, identificar y seguir a una audiencia de consumidores a través de distintos canales y dispositivos. Las DMPs operan perfectamente integradas con las plataformas de demanda (DSPs) precisamente para hacer llegar anuncios a los usuarios adecuados, en el momento adecuado y en el contexto apropiado” (Watts, 2016).

La relación entre las percepciones profesionales sobre implicaciones éticas de la publicidad programática con el conocimiento directo de los barreros y distores en su implantación, es un área poco explorada

Register for free at <https://www.scipedia.com> to download the version without the watermark

### 3. Implicaciones éticas de la publicidad basada en datos

La irrupción de los nuevos procesos y actores digitales a finales de la década de 2000 contribuyó a modificar los problemas de la ética publicitaria, tradicionalmente centrados en el control institucional, la confianza, la influencia psicológica, la escala de los efectos y el impacto cultural (Drumwright; Murphy, 2009). Junto con la digitalización, la adopción de tecnologías centradas en la automatización de la recolección y gestión intensivas de datos ha introducido en la publicidad nuevos problemas éticos procedentes de otros campos, como investigación de mercados y big data (Nunan; Di-Domenico, 2013).

La compra programática supone una forma de tecnología intensiva de datos que implica el aprovechamiento y gestión de cantidades masivas de datos. Se trata de datos sobre los perfiles digitales y el comportamiento en internet de los usuarios. La publicidad programática forma así parte de lo que Acquisti (2009) y otros (Gómez-Barroso; Feijóo-González, 2013) han denominado “economía de la información

Los datos intervienen en tres aspectos clave del proceso publicitario: identificar, segmentar y distribuir los anuncios (IAB UK, 2014; Stillman; Letang, 2015). En el primer caso, los datos se integran en perfiles que permiten emparejar usuarios específicos con impresiones publicitarias disponibles. La información es central para determinar el valor de un usuario determinado para una impresión de acuerdo con los parámetros de la campaña. Una vez realizada la compra, los datos de distribución facilitan canalizar el anuncio al lugar óptimo en el momento adecuado. Los datos con que trabajan las plataformas de gestión no se limitan al comportamiento específico de un usuario en un sitio web de una marca determinada. Incluyen multitud de recursos disponibles a través de herramientas de seguimiento, y abarcan datos sociales, de correo, suscripciones, información de dispositivo (como la localización), datos de telecomunicaciones y datos de transacciones digitales (Stillman; Letang, 2015). Los beneficios derivados de la integración de la gestión de datos en el proceso de compra publicitaria son diversos (Busch, 2016):

- mejora de la eficiencia,
- mayor capacidad de segmentación
- optimización de las campañas.

Ese uso intensivo de la información personal arroja importantes dudas en privacidad y seguridad (Tucker, 2012; Gómez-Barroso; Feijóo-González, 2013).

A pesar de que la preocupación por la privacidad aparece como cuestión destacada en las percepciones de los usuarios sobre la vida digital (Orange, 2014; Telefónica, 2016), el comportamiento online de éstos no parece reflejar esa inquietud (Rainie; Duggan, 2016). Esta “paradoja de la privacidad” suele darse en relación con variables de comportamiento tales como la percepción de riesgo o de beneficio potencial (Gómez-Barroso; Feijóo-González, 2013). Otras variables como el tipo de mercado, el nivel de transparencia o la posición relativa de los consumidores en el proceso pueden también tener alguna influencia (Schwaig et al., 2013; Rainie; Duggan, 2016).

La compra programática es una forma de tecnología que implica el aprovechamiento y gestión de cantidades masivas de datos

Mientras otros servicios basados en la explotación de datos dependen en mayor medida de datos secundarios (por ejemplo, en el ámbito de la salud o en sistemas de recomendación como los de Netflix o Amazon), el predominio de los datos de terceros resulta característico de la publicidad programática. Estos datos terciarios son a menudo cuestionados por sus carencias en seguridad y por su naturaleza problemática en cuanto a privacidad, dada la dificultad en la trazabilidad de su procedencia (Ponemon Institute, 2016). Precisamente por la prevalencia de los datos de terceros, el proceso de la compra programática permanece en buena medida ignorado por los usuarios. Lo que invalida las estrategias más habituales de legitimación de la recolección de datos y de generación de confianza, como la solicitud de permiso o la toma de decisión informada (Martínez-Martínez; Aguado, 2014). El desconocimiento del proceso de los datos y la creciente sensibilidad de los usuarios sobre privacidad suponen desafíos éticos importantes para una industria publicitaria en transformación (Watts, 2016).

#### 4. Publicidad programática en España: percepciones sobre el grado de implantación y las implicaciones éticas

En comparación con los métodos tradicionales, la compra programática es un modo más eficiente y eficaz de planificar la publicidad digital (IAB Europe, 2014). Según los datos de penetración de smartphones e internet (Fundación Telefónica, 2016), España es un mercado maduro con un potencial relevante para las innovaciones tecnológicas, especialmente en los medios. Como en otros países europeos, la inversión publicitaria se desplaza de los entornos convencionales al digital (IAB Spain 2016; IAB UK 2016). Esta investigación busca identificar la percepción de los profesionales sobre el nivel de implantación de la publicidad programática en España, tanto a nivel nacional como regional, considerando los desafíos, barreras y oportunidades que conlleva. Se centra en el cambio cultural en la ética publicitaria derivado de

la centralidad de la gestión masiva de datos en las nuevas dinámicas publicitarias.

Estudios recientes en España ilustran la prevalencia de los métodos tradicionales de planificación de medios (86,14%) frente a métodos innovadores como la compra programática (13,86%) (IAB Spain, 2016). La comparación de estas cifras con las de estudios recientes en EUA muestran la radical diferencia de escalas: en 2015 sólo el 58% de la planificación de medios digital se gestionaba por métodos tradicionales, y el 42% por compra programática (IAB US, 2015).

Este paisaje aparentemente contradictorio requiere ser considerado más en detalle a fin de comprender el proceso de implantación de la tecnología a escala nacional y regional. Para ello nos hemos centrado en las percepciones de actores profesionales relevantes con conocimiento directo del mercado y del estado de la cuestión en cuanto a tecnologías publicitarias. Si bien existe una amplia literatura de investigación sobre los problemas éticos y legales de la gestión de perfiles a través de herramientas de explotación de información personal (Pavlou, 2011; Tucker, 2012), el interés por explorar estos aspectos en el ámbito de la publicidad basada en datos es aún incipiente. Cuando existe, las investigaciones tienden a centrarse en la perspectiva de los usuarios (Schwaig et al., 2013; Watts, 2016). La relación entre las percepciones profesionales sobre las implicaciones éticas del caso con el conocimiento directo de las barreras y motores en la implantación de la publicidad programática constituye pues un área poco explorada que resulta de interés.

El tipo de agregación de datos en relación con los actores de la compra programática tiene importantes implicaciones sobre los aspectos operativos y éticos

Register for free at <https://www.scipedia.com> to download the version without the watermark

En esta investigación hemos recurrido al método Delphi (Brady, 2015) para llevar a cabo un panel de expertos, completado con entrevistas en profundidad para obtener respuestas más complejas a cuestiones clave. La muestra del panel la han conformado 13 profesionales de la publicidad con experiencia consolidada y directamente implicados en la implantación de la publicidad programática en España, tanto a nivel nacional (7 expertos) como regional (6 expertos). Algunos de ellos han formado parte de un panel de estudio sobre compra programática organizado por IAB España (tabla 1). La selección de la muestra ha ponderado

Tabla 1. Actores de la publicidad programática representados en la muestra

Escala nacional	Escala regional
MediaMath	Germinal Comunicación
Affiperf	Portavoz
Zodiak Advertising	Avante
PAN	Vocento
Mobext	Bee Social
Prisa	Acceso
Weborama	

Tabla 2. Cuestionario y objetivos de la discusión

Pregunta	Objetivo de la discusión
Q1: Explique las razones por las que las agencias todavía invierten más en métodos tradicionales. ¿Cree que, en el caso de la programática, estamos ante una tecnología consolidada o se trata de un método aún embrionario?	Percepciones sobre el nivel de implantación
Q2: Explique las posibles razones por las que la mayoría de las agencias a escala regional prefieren los métodos tradicionales a otras formas novedosas y eficaces de planificación de medios. Si no está de acuerdo con este enunciado, ¿por qué cree que las campañas regionales recurren a la compra programática?	Diferencias en la implantación a escala nacional y regional
Q3: Dé una explicación detallada sobre su opinión en relación con los mercados abiertos y privados en la compra programática. ¿Cuáles son las ventajas, inconvenientes e implicaciones éticas relacionadas con cada uno de estos tipos de mercado?	Implicaciones de los mercados abiertos y privados / Implicaciones éticas de la compra programática y el papel de los datos de terceros
Q4: ¿Cuáles cree que pueden ser las consecuencias de dividir el mercado en dos segmentos diferenciados? ¿Cree que cada agencia publicitaria debería poder acceder al inventario de espacios disponible para todos? ¿Tiene esa separación consecuencias para el usuario final? ¿Cuáles?	
Q5: Cuando una campaña publicitaria utiliza la compra programática, recurre a estrategias intensivas de explotación de datos. ¿Hasta qué punto cree que es ético utilizar toda la información disponible sobre los usuarios a la hora de planificar y crear una campaña publicitaria? ¿Qué opinión tiene sobre la compra de datos de terceros?	
Q6: ¿Cuál es su percepción profesional sobre el futuro de la compra programática en la evolución de las industrias de la publicidad y qué relación tiene con los desafíos éticos y normativos?	Percepciones sobre desarrollos futuros y desafíos éticos de la publicidad programática

critérios de oportunidad y conveniencia, que incluyen experiencia mínima directa de 5 años en el sector y categoría de dirección especializada. Los expertos han respondido a un doble cuestionario abierto sobre la implantación y los problemas éticos de la publicidad digital, más una serie de entrevistas en profundidad que han tratado cuestiones específicas o particularmente complejas de la discusión.

El cuestionario se ha estructurado sobre seis preguntas que reflejan los contenidos de la discusión. Se observan divergencias en la opinión de los informantes en dos oleadas (tabla 2). Las cuestiones se han referido a tres asuntos centrales:

- nivel de implantación;
- desafíos éticos;
- futuro de la tecnología programática.

Después de procesar la primera oleada en términos de identificación de consenso/disenso, se ha diseñado un segundo cuestionario centrado en los dilemas surgidos de las diferentes posiciones, como por ejemplo en el caso de las diferencias sobre los mercados privados, los argumentos sobre el nivel de información de los usuarios sobre privacidad digital o las diferencias en cuanto al papel de la tecnología móvil y las tendencias cross-media en el futuro de la programática. Estos y otros aspectos se han abordado además en las entrevistas en profundidad con expertos.

### 5. Resultados

Teniendo en cuenta las dos oleadas del cuestionario y las entrevistas en profundidad, se han procesado las respuestas en términos de consenso y diferenciación (disenso). Los porcentajes son ilustrativos de los niveles de homogeneidad en los argumentos y posiciones de los entrevistados.

### Q1: Valoración del nivel de implantación y razones percibidas

Los expertos muestran un alto nivel de consenso al considerar como incipiente y tentativa la fase de implantación de la tecnología de la publicidad programática. La mayoría de las respuestas (36%) apunta a los medios como principal causa, debido a su reticencia a la hora de adoptar nuevas formas de planificación y compra de la publicidad. De acuerdo con los expertos, el miedo a la innovación puede tener consecuencias: “temen perder negocio, perder anunciantes o perder dinero”.

El miedo a la innovación aparece repetidamente en los argumentos sobre la programática en España (27%), además de la falta de un adiestramiento adecuado (18%) y de la falta de experiencia (18%). La percepción de una tecnología infradesarrollada es más marcada en el caso de los actores del ámbito regional. Consideradas conjuntamente, las razones aportadas para explicar ese estado embrionario de implantación permiten apuntar a un mercado altamente conservador con actores encasillados en procedimientos y estrategias ya conocidos. Pese a todo, al mirar hacia otros mercados más maduros los expertos se muestran confiados en el futuro de la publicidad programática en España.

### Q2: Diferencias en la implantación a escala regional

Teniendo en cuenta las evidencias que apuntan a una mayor frecuencia de campañas programáticas en el ámbito nacional (IAB US, 2016), planteamos la hipótesis de la carencia de conocimientos y de una especialización actualizados en las agencias más pequeñas como posible causa relevante del bajo nivel de implantación de la programática a nivel regional. Los expertos apuntan de modo unánime a los anunciantes en el entorno local como principal barrera para la aplicación de las nuevas tecnologías en la publicidad a escala

Register for free at <https://www.scipedia.com> to download the version without the watermark

regional. Las razones varían según el tipo de actor publicitario de que hablemos:

- en el caso de los anunciantes, los expertos señalan una mentalidad atrasada como fuente de su resistencia a los cambios (80%);
- para las agencias, la crisis económica y las restricciones presupuestarias juegan un papel relevante (32%).

En menor medida, los expertos apuntan a otras causas, como la desconfianza de anunciantes y medios respecto de las nuevas tecnologías y los nuevos procesos (20%). Finalmente, también identifican la falta de actitud y cierta pereza como causas de la dificultad de las agencias regionales para mantenerse al día en el desarrollo y aplicabilidad de las tecnologías (48%):

“Algunas agencias no ofrecen formas más innovadoras de planificar los medios a sus clientes porque sencillamente no quieren molestarse en aprender nuevos modos de hacer las cosas. Mantener los métodos de siempre significa menos trabajo para ellos”.

Así, si bien los expertos aceptan un menor grado de implantación de la programática a nivel regional, las causas tienden a identificarse con la estructura del mercado, fundamentalmente una escasez de demanda que justifica la ausencia de voluntad de actualización de los productos y servicios. Más allá de las evidentes implicaciones para la evolución de la industria, esta visión permite extraer conclusiones en cuanto al grado de conciencia de los problemas éticos de este tipo de procedimientos, que resultan virtualmente inexistentes en el ámbito regional.

#### Q3 y Q4: Sobre las implicaciones de los mercados abiertos y privados

Las proposiciones tercera y cuarta son correlativas e indagán sobre la eficiencia e implicaciones percibidas sobre distinción entre mercados abiertos y mercados privados. Se ha preguntado primero sobre las características de uno y otro tipo y sobre sus ventajas e inconvenientes, para después indagar sobre las consecuencias funcionales y éticas de esa diferenciación.

La primera ronda no produjo consenso entre los miembros del panel. Cada uno de los profesionales consultados mostraba una opinión diferente sobre los pros y contras de los dos tipos de mercado de programática. Sí hubo cierta coincidencia en torno a la caracterización de los mercados privados como más seguros y fiables. En la segunda ronda, sin embargo, se alcanzó un grado de consenso considerable en dos aspectos:

- los expertos consideraban (86%) que los mercados privados son necesarios para ofrecer a los medios un espacio de intercambio seguro y fiable, y también que los mercados privados aportan una garantía de calidad para anunciantes importantes;
- no existe apreciación significativa por los expertos de consecuencias éticas importantes derivadas de la diferenciación más allá de las propias de las dinámicas de mercado convencionales.

Preguntados sobre la posibilidad de que los mercados privados pudieran contribuir a discriminar a los pequeños anun-

ciantes y, en cambio ofrecer ventajas a las grandes compañías con mayores recursos financieros, los panelistas se dividieron en torno a dos percepciones:

- los expertos del ámbito nacional no consideran que los mercados privados discriminen a los pequeños anunciantes;
- los del ámbito regional consideran que los problemas presupuestarios y el tamaño de las compañías regionales funcionan como barreras de entrada a los mercados privados de intercambio publicitario, contribuyendo a lastrar la implantación de la tecnología a escala regional y a facilitar por el contrario la expansión de los actores nacionales en los entornos locales.

Las entrevistas en profundidad arrojaban cierto grado de inseguridad sobre los mercados privados, admitiendo que un mercado global abierto a todos los anunciantes sería más adecuado, pese a entender la operatividad de los mercados privados.

“ Los datos con mayor presencia en el mercado –los de terceros– son los de menor calidad y los más sensibles en términos éticos y regulatorios ”

La importancia otorgada por los panelistas a los mercados privados tiene también implicaciones en cuanto a los desafíos éticos de la publicidad programática: la transparencia y la fiabilidad de las transacciones dentro de un mercado privado supone asumir posiciones diferenciadas sobre conocimiento del usuario y cuestiones de privacidad frente a los mercados abiertos, más caóticos y opacos.

#### Q5: Implicaciones éticas de la compra programática y el papel de los datos de terceros

Como otros procesos basados en tecnología de datos, la publicidad programática supone la utilización intensiva del procesamiento de datos personales. Éstos se recogen a través de la actividad de actores cada vez más especializados. La naturaleza automatizada y altamente especializada de la explotación de datos en la compra programática suscita importantes cuestiones sobre la condición ética de los procesos de gestión y comercialización de esos datos y sobre el nivel de información de los usuarios. La implantación incipiente de la tecnología programática y el proceso de adaptación que implica para los profesionales y las compañías del sector de la publicidad también influyen en esas cuestiones de tipo ético.

Desde la perspectiva de los profesionales consultados, los aspectos éticos de la publicidad programática se refieren a dos perspectivas:

- si es ético disponer libremente de datos exhaustivos sobre los usuarios, independientemente de su origen;
- si es posible un cierto grado de conocimiento del usuario –e incluso cierta capacidad de decisión– sobre los procesos, hasta el punto de dar respuesta a las preocupaciones éticas relativas a la privacidad.

En este punto es importante tener en cuenta que las estrategias dominantes en materia de privacidad en e-marketing



Register for free at <https://www.scipedia.com> to download the version without the watermark

y publicidad digital abordan estas cuestiones facilitando información al usuario sobre privacidad, incrementando la transparencia sobre el uso de los datos personales y solicitando permisos en procedimientos concretos (Gómez-Barroso; Feijóo-González, 2013). También el atractivo o la utilidad percibida del anuncio son recursos que se ofrecen como contrapartida a cambio del acceso a los datos personales (Martínez-Martínez; Aguado, 2014).

Los resultados muestran una muy limitada percepción de los conflictos éticos en la tecnología programática

La cuestión sobre la libre disposición de datos intensivos sobre el usuario generó cierto debate en el panel consultado. Aunque una mayoría de expertos admitía el uso de datos personales como una práctica completamente ética en la publicidad programática –siempre bajo el consentimiento del usuario–, existió un claro desacuerdo sobre si el usuario dispone realmente de la información necesaria para comprender qué está aceptando cuando da su conformidad. Para clarificar las posiciones en este punto, en la segunda ronda del panel enfrentamos a los expertos a dos proposiciones opuestas:

Proposición 1: No existe implicación ética derivada de utilizar libremente cualquier información disponible sobre el usuario en internet, porque los usuarios tienen suficiente información para comprender qué supone aceptar cookies y cualquier otro método de recolección de información personal.

Proposición 2: Los usuarios no disponen de mecanismos suficientemente claros y fiables para comprender realmente qué implica preservar la privacidad en internet. La cesión de datos y el uso por terceros dejarán de ser un problema si los usuarios están bien informados y siempre que den su consentimiento.

En este caso los expertos alcanzaron un mayor grado de consenso, con un 75% de la muestra de acuerdo con la proposición 1 y un 25% con la proposición 2. La diferencia de consenso fue ligeramente menor en el caso de los expertos de ámbito nacional, un 60% de los cuales aceptaba la plena disposición de datos como un procedimiento plenamente ético. Esta diferencia, aunque leve, constituye un elemento a tener en cuenta, pues los actores del ámbito nacional se encuentran involucrados en niveles más avanzados de implantación de la tecnología programática y llevan a cabo sus estrategias con mayor frecuencia en mercados privados.

Las entrevistas con expertos reprodujeron el desacuerdo en un sentido similar. Uno de los panelistas incidía en la necesidad de que se creen leyes más precisas sobre qué métodos de seguimiento del usuario pueden operar y en qué márgenes. No obstante, la posición claramente dominante en el panel era la de dar por hecho que los usuarios están bien informados y toman sus decisiones libremente.

Según esta percepción, los profesionales consideran los datos de terceros una fuente valiosa y necesaria, obviando cualquier cuestión ética relativa a los actores especializados en cosechar datos personales de los usuarios y en venderlos. Para casi todos los expertos los datos de terceros son

condición necesaria para crear estrategias fiables y eficientes, porque depender únicamente de datos primarios o secundarios sería extremadamente costoso para la gran mayoría de las empresas, y mucho menos efectivo.

#### Q6: Percepciones sobre el desarrollo futuro y los desafíos éticos de la publicidad programática.

Para suscitar la discusión sobre desarrollos futuros de la publicidad basada en explotación de datos confrontamos a los expertos con opiniones de especialistas norteamericanos que planteaban el declive de la publicidad programática. En la mayoría de casos la reacción fue de sorpresa. Para los panelistas consultados la tecnología programática será capaz de adaptarse a los cambios del mercado, de la industria publicitaria e incluso de los estándares tecnológicos por venir. Preguntados sobre cómo entienden que puede concretarse esa capacidad de adaptación, los expertos apuntan en dos direcciones: tecnología móvil y entornos multimedia.

Existe un acuerdo unánime sobre el potencial de estos últimos, en los que puedan coordinarse los datos y las impresiones generadas en distintos soportes y plataformas. Algunos expertos también señalan las tecnologías móviles y la capacidad de manejar información ubicua como un aspecto prometedor en los próximos años. Las conversaciones en las entrevistas en profundidad muestran también interés específico en explorar las posibilidades de algunas tendencias recientes en los formatos publicitarios digitales, como la publicidad nativa. Los panelistas se muestran animados en relación con las revoluciones tecnológicas y de procedimiento que piensan nos aguardan, y comparten una visión optimista del proceso, centrada en la tecnología y en la eficiencia. Cuestiones como la regulación o los usos sociales sobre privacidad no parecen arrojar la más mínima sombra en la visión de los profesionales sobre el futuro de la tecnología. Los términos que más se repiten en las palabras clave su percepción de la compra programática, los términos dominantes son, en este orden: “automatización”, “futuro”, “posibilidades”, “oportunidades”, “tecnología” y “maximización”.

Aunque los expertos perciben que se aproximan importantes cambios estructurales en el sector, su actitud hacia la publicidad programática es optimista

#### 6. Conclusiones

La publicidad programática es una forma de publicidad digital que aplica tecnología de explotación intensiva de datos y que está transformando las herramientas y procesos del ecosistema publicitario. En mercados maduros como EUA y Reino Unido, encabeza el crecimiento en inversión publicitaria. En España sin embargo –pese a contar con un mercado de consumo tecnológicamente avanzado–, su desarrollo se encuentra en fase temprana. La implantación de esta nueva tecnología implica dos clases de desafíos interrelacionados:

- adaptarse a las transformaciones del mercado;
- dar cuenta de las cuestiones éticas y legales.



Éstas últimas forman parte de un debate más amplio sobre la privacidad digital y el papel de las tecnologías de datos. La digitalización y la automatización de la explotación de datos han introducido en la publicidad nuevos problemas éticos y una nueva cultura en torno a la gestión de la información más afines al ámbito de la ética en el marketing (Nunan; Di-Domenico, 2013).

El miedo a la innovación aparece repetidamente en los argumentos sobre la compra programática en España, además de la falta de un adiestramiento adecuado y de la falta de experiencia

Al igual que otros servicios digitales basados en datos, la publicidad programática comporta consecuencias para la estructura del mercado, especialmente en la integración de actores a escala regional. La actualización de la mentalidad de los actores implicados en el nuevo juego de la explotación de datos constituye un desafío importante para los expertos en compra programática en España. Los reparos se sitúan en las restricciones presupuestarias, el bajo nivel de conocimiento y la desconfianza hacia las nuevas tecnologías. Este miedo a la innovación y cierta actitud conservadora son más observables en los entornos regionales o locales, donde se percibe además a los mercados privados como ventajosos para los grandes actores centralizados. Aunque los expertos del panel perciben que se aproximan importantes cambios estructurales en el sector, su actitud hacia la publicidad programática es optimista. Los panelistas muestran en este sentido una visión prometedora, centrada en las bondades de la tecnología como garantía de eficiencia. Esta garantía parece contrapesar todos los inconvenientes considerados

Debido a que supone el procesamiento masivo de datos, los aspectos legales, procedimentales y éticos de la publicidad programática son cuestiones ineludibles de su desarrollo futuro. Sin embargo, los expertos consultados tienden a explicar la preocupación creciente sobre malos usos de la información personal como un problema derivado de una elección privada o una cuestión de legislación. Los problemas relacionados con la privacidad en la publicidad programática (como el *retargeting* intensivo, el *spam* o la reventa de conjuntos de datos) son tratados como cuestiones generales, no específicas. La dicotomía entre mejora del servicio y vigilancia generalizada que acompaña a la publicidad basada en datos personales (Christiansen, 2011) se obvia en las discusiones del panel de expertos. El dilema sobre la extensión y límites de la gestión de datos personales es sistemáticamente evocado en virtud de criterios legales o funcionales.

Los resultados de la investigación muestran una percepción marcada por el efecto tercera persona (el problema es de otros) en las visiones de los profesionales consultados, que tienden a derivar las responsabilidades éticas vinculadas a la práctica de la publicidad programática a las dinámicas del mercado, a los reguladores o a los usuarios mismos. Las entrevistas con expertos permiten entresacar una suerte de versión profesional de la paradoja de la privacidad: mientras existe un acuerdo explícito sobre la importancia de la priva-

cidad, ésta se coloca en el segundo plano como un problema del marco legal o como una cuestión de soberanía informada del usuario. La visión del sector profesional aquí esbozada se encuentra en claro conflicto con las investigaciones existentes sobre la percepción de los usuarios, y sobre las políticas públicas en cuanto a privacidad. Muestra una muy limitada percepción de los conflictos y desafíos éticos en el desarrollo real de la tecnología programática, en la que se tiende a concebir los datos personales de los usuarios más como un recurso económico valioso que como un material éticamente sensible. Todo esto permite arrojar algunas dudas sobre el compromiso de la industria en la protección de la privacidad en el contexto de los procesos publicitarios basados en la explotación de datos.

Investigaciones posteriores pueden enriquecer y ampliar estas conclusiones de cara a su incorporación necesaria en el debate actual sobre políticas de privacidad.

## 7. Notas

1. En este artículo se utilizan indistintamente los términos “publicidad programática” y “compra programática”, entendiendo que la publicidad programática es un tipo de publicidad digital definida por la automatización de los procesos de compra y distribución, incluyendo el uso de tecnologías masivas de datos (Busch, 2016; Watts, 2016).

## 8. Agradecimientos

Los resultados presentados en este artículo forman parte de dos trabajos de investigación coordinados: *Comunicación móvil e información personal: impacto en la industria del contenido, el sistema publicitario y el comportamiento de los usuarios*, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (CSO2013-47394-R) y *Mob Ad: El impacto de la tecnología móvil en la comunicación estratégica y publicitaria*, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación y el Gobierno de Murcia (19451/PI/14).

## 9. Bibliografía

- Acquisti, Alessandro (2009). “Nudging privacy: The behavioral economics of personal information”. *IEEE security & privacy*, v. 7, n. 6, pp. 82-85.  
<http://www.heinz.cmu.edu/~acquisti/papers/acquisti-privacy-nudging.pdf>
- Brady, Shane R. (2015). “Utilizing and adapting the Delphi method for use in qualitative research”. *International journal of qualitative methods*, v. 14, n. 5, pp. 8-14  
<https://doi.org/10.1177/1609406915621381>
- Busch, Oliver (2016). “The programmatic advertising principle”. In: Busch, Oliver (ed.). *Programmatic advertising*. Berlin: Springer International Publishing, pp. 3-15. ISBN: 978 3319250236
- Christiansen, Linda (2011). “Personal privacy and internet marketing: An impossible conflict or a marriage made in heaven?”. *Business horizons*, v. 54, n. 6, pp. 509-514.  
<https://goo.gl/QAMJ8b>  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.bushor.2011.06.002>
- Drumwright, Minette E.; Murphy, Patrick E. (2009). “The current state of advertising ethics: Industry and academic perspectives”. *Journal of advertising*, v. 38, n. 1, pp. 83-108.

Register for free at <https://www.scipedia.com> to download the version without the watermark

<https://goo.gl/IQzGT8>

<http://dx.doi.org/10.2753/JOA0091-3367380106>

**Feijóo-González, Claudio; Gómez-Barroso, José-Luis; Martínez-Martínez, Inmaculada J.** (2010). "Nuevas vías para la comunicación empresarial: publicidad en el móvil". *El profesional de la información*, v. 19, n. 2, pp. 140-148. <https://doi.org/10.3145/epi.2010.mar.04>

Fundación Telefónica (2016). *Informe sociedad de la información en España, 2015*. Madrid: Fundación Telefónica-Ariel. ISBN: 978 8408152798

**Gómez-Barroso, José-Luis; Feijóo-González, Claudio** (2013). "Información personal: la nueva moneda de la economía digital". *El profesional de la información*, v. 22, n. 4, pp. 290-29. <https://doi.org/10.3145/epi.2013.jul.03>

IAB (2016). *Data driven advertising*. IAB. <http://www.iab.net/data>

IAB Europe (2014). *Programmatic trading. An IAB Europe whitepaper*. IAB Europe. [http://www.iabeurope.eu/files/8614/0776/0957/IAB\\_Europe\\_Programmatic\\_Trading\\_White\\_Paper\\_July\\_2014\\_v2.pdf](http://www.iabeurope.eu/files/8614/0776/0957/IAB_Europe_Programmatic_Trading_White_Paper_July_2014_v2.pdf)

IAB Spain (2014). *Libro blanco de la compra programática*. IAB Spain. <http://www.iabspain.net/wp-content/uploads/downloads/2014/09/Libro-blanco-de-Compra-Program%C3%A1tica-y-RTB.pdf>

IAB Spain (2016). *Inversión en medios digitales. Resultados S1 2016*. PWC; IAB Spain. [http://www.iabspain.net/wp-content/uploads/downloads/2016/09/Estudio\\_Inversion\\_Medios\\_Digitales\\_S120161.pdf](http://www.iabspain.net/wp-content/uploads/downloads/2016/09/Estudio_Inversion_Medios_Digitales_S120161.pdf)

IAB UK (2014). *The programmatic handbook*. iabuk.net. <http://www.iabuk.net/sites/default/files/The%20Programmatic%20Handbook.pdf>

IAB UK (2016). *Ad spend on mobile display overtakes PC for first time*. iabuk.net. <https://www.iabuk.net/about/press/archive/adspend-on-mobile-display-overtakes-pc-for-first-time>

IAB US (2015). *US programmatic ad revenues totaled \$10.1 billion in 2014, according to first-ever IAB programmatic revenue report*. IAB, 20 July. <https://www.iab.com/news/u-s-programmatic-display-ad-revenues-totaled-10-1-billion-in-2014-according-to-first-ever-iab-programmatic-revenue-report>

IAB US (2016). *IAB/PwC digital advertising revenue report Q1 2016*. IAB. <http://www.iab.com/news/first-quarter-u-s-internet-ad-revenues-hit-record-setting-high-nearly-16-billion-according-iab>

**Kelley, Larry; Sheehan, Kim; Jugenheimer, Donald W.** (2015). *Advertising media planning: A brand management approach*. Routledge. ISBN: 978 0765640901

**Martínez-Martínez, Inmaculada J.; Aguado, Juan-Miguel** (2014). "Publicidad móvil: impacto presente y futuro en el ecosistema del contenido digital". In *Revista de la Asociación Española de Investigación en Comunicación (Raec)*, v. 1, n. 1, pp. 76-85. <http://www.novosmedios.org/revista/index.php/AEICp/article/view/38>

**Nunan, Daniel; Di-Domenico, Maria-Laura** (2013). "Market research & the ethics of big data". *International journal of market research*, v. 55, n. 4, pp. 505-520. <https://doi.org/10.2501/IJMR-2013-015>

**O'Hara, Chris** (2016). "Data triangulation: How second-party data will eat the digital world". *AdExchanger*, January 25. <http://adexchanger.com/data-driven-thinking/data-triangulation-how-second-party-data-will-eat-the-digital-world>

Orange (2014). *The future of digital trust. A European study on the nature of consumer trust and personal data*. <http://www.orange.com/en/content/download/21358/412063/version/5/file/Orange+Future+of+Digital+Trust+Report.pdf>

**Pavlou, Paul A.** (2011). "State of the information privacy literature: Where are we now and where should we go?". *MIS quarterly*, v. 35, n. 4, pp. 977-988. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers2.cfm?abstract\\_id=2369375](https://papers.ssrn.com/sol3/papers2.cfm?abstract_id=2369375)

Ponemon Institute (2016). *Data risk in the third-party ecosystem. Ponemon Institute 2016 Research report*. [http://www.buckleysandler.com/uploads/1082/doc/Data\\_Risk\\_in\\_the\\_Third\\_Party\\_Ecosystem\\_BuckleySandler\\_LLP\\_and\\_Treliant\\_R....pdf](http://www.buckleysandler.com/uploads/1082/doc/Data_Risk_in_the_Third_Party_Ecosystem_BuckleySandler_LLP_and_Treliant_R....pdf)

**Rainie, Lee; Duggan, Maeve** (2016). *Privacy and information sharing*. Pew Research Center in Internet, Science and Technology. [http://www.pewinternet.org/files/2016/01/PI\\_2016.01.14\\_Privacy-and-Info-Sharing\\_FINAL.pdf](http://www.pewinternet.org/files/2016/01/PI_2016.01.14_Privacy-and-Info-Sharing_FINAL.pdf)

**Schäfer, Arno; Weiss, Oliver** (2016). "Understanding demand side platforms". In: *Programmatic advertising*. Berlin, Springer International Publishing, pp. 75-86. ISBN: 978 3319250236

[https://doi.org/10.1007/978-3-319-25023-6\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-319-25023-6_16)

**Schwaig, Kathy S.; Segars, Albert H.; Grover, Varun; Fiedler, Kirk D.** (2013). "A model of consumers' perceptions of the invasion of information privacy". *Information & management*, v. 50, n. 1, pp. 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.im.2012.11.002>

**Stevens, Andy; Rau, Andreas; McIntyre, Matthew** (2016). "Integrated campaign planning in a programmatic world". In: *Programmatic advertising*. Berlin: Springer International Publishing, pp. 193-210. ISBN: 978 3319250236 [https://doi.org/10.1007/978-3-319-25023-6\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-319-25023-6_16)

**Stillman, Luke; Letang, Vincent** (2015). *Programmatic 2015. The path forward*. Magna Global. <http://www.cadreon.com/wp-content/uploads/2015/10/Spring-2015-Programmatic-FINAL.pdf>

**Tucker, Catherine E.** (2012). "The economics of advertising and privacy". *International journal of industrial organization*, v. 30, n. 3, pp. 326-329. [http://cetucker.scripts.mit.edu/docs/econ\\_summary\\_2011.pdf](http://cetucker.scripts.mit.edu/docs/econ_summary_2011.pdf) <https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2011.11.004>

**Watts, Mack** (2016). *Programmatic advertising: Shaping consumer behavior or invading consumer privacy?* Undergraduate distinction thesis. Ohio State University. <http://kb.osu.edu/dspace/handle/1811/76764>

SCIPEDIA

SCIPEDIA

Register for free at <https://www.scipedia.com> to download the version without the watermark