

**e-Investigación en Ciencias Sociales:
Adopción y uso de TIC por investigadores sociales de América Latina**

Carlos Arcila Calderón*
Universidad del Norte - Colombia

** Comunicólogo, investigador de la línea de comunicación digital y usos sociales de las tecnologías. Es profesor del Departamento de Comunicación Social de la Universidad del Norte (Colombia), donde es director del Grupo de Investigación PBX en Comunicación y Cultura, coordinador del Área de Investigación y del Observatorio de Medios y Opinión Pública. Director del Anuario Electrónico de Estudios en Comunicación Social "Disertaciones" y Editor del Journal of Latin American Communication Research. Doctor Europeo en "Comunicación, Cambio Social y Desarrollo" de la Universidad Complutense de Madrid y Máster en Periodismo de Agencia por la Universidad Rey Juan Carlos. Ha sido profesor de la Universidad de Los Andes (ULA) (Venezuela), Investigador asociado de la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB) (Venezuela) y profesor invitado de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) (España).*

Resumen

La e-Investigación está referida a los distintos cambios que el quehacer científico está sufriendo con el uso y adopción de e-Herramientas (herramientas TIC para la investigación), el manejo de grandes cantidades de datos (*big data*) y el incremento de colaboración científica entre pares y con públicos no especializados. El objetivo de este estudio es explorar el estado actual de la e-Investigación en ciencias sociales en América Latina a través del conocimiento de la adopción y uso de e-Herramientas por parte de los investigadores de la región. Se realizó un estudio de tipo correlacional, bajo un diseño no experimental. Para la recogida de datos se diseñó una encuesta en línea que fue respondida por 202 investigadores pertenecientes a centros afiliados a CLACSO. El instrumento fue sometido a pruebas de validez y confiabilidad. Los resultados sustentan 3 de las 5 hipótesis de este estudio. En primer lugar se evidencia una alta tasa de adopción de las e-Herramientas comerciales y de fácil uso, mientras que existe una baja tasa de adopción de las e-Herramientas avanzadas (e.g. grids), lo que es consistente con estudios previos. Asimismo, el análisis inferencial muestra que las actitudes positivas y la colaboración científica están asociadas positivamente con la adopción de TIC por parte de investigadores. Se concluye que es necesario seguir explorando la asociación con otras variables y avanzar en estudios de tipo explicativo y predictivo, y de corte cualitativo. Se recomienda que organismos especializados, nacionales y regionales, establezcan actividades de formación en temas de e-Investigación y financien proyectos en los que se requiera colaboración científica intensiva.

Palabras clave

e-Investigación, TIC, adopción de innovaciones tecnológicas, actitudes, colaboración científica, América Latina,

Contenido

Introducción.....	4
Perspectiva teórica y revisión de la literatura científica.....	7
Hipótesis del estudio.....	14
Método.....	15
Análisis y discusión de resultados.....	20
Validez y confiabilidad.....	21
Composición de la muestra.....	23
Análisis descriptivo de datos.....	25
Análisis inferencial de datos.....	32
Conclusiones.....	43
Agradecimientos.....	45
Referencias.....	46
Índice de gráficos.....	51
Índice de tablas.....	52

Introducción

El nuevo paradigma de la investigación científica, denominado e-Investigación, incorpora un uso intensivo de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) por las facilidades que reportan éstas en materia de comunicación y colaboración científica. Aún cuando la preferencia de los investigadores por el uso de las herramientas comerciales prevalece por encima de las avanzadas, hay desconocimiento, carencia de formación y falta de incentivo en el uso de estas plataformas. Diversos estudios confirman que la actitud y predisposición hacia la e-investigación o ciencia 2.0 es positiva (Dutton & Meyer, 2008; Gentil-Beccott, et.al, 2010).

En la comunidad científica internacional existe un amplio consenso ante la idea de que los modos de hacer ciencia están cambiando debido al impacto de las tecnologías (Dutton, 2010; Hey, 2005; Borgman, 2007; Nielsen, 2012). Aunque el cambio de paradigma es claro, han proliferado diversos términos y conceptos alrededor del tema, entre los que se encuentran: e-Ciencia (Hey, Tansley, y Tolle, 2009), Ciberciencia (Nentwich, 2003), Ciencia 2.0 (Waldrop, 2008) o Ciencia Abierta (Neylon & Wu, 2009). En este texto, hemos preferido usar el término de e-Investigación (e-Research) para referirnos a los distintos cambios que el quehacer científico está sufriendo con el uso y adopción de e-Herramientas (herramientas TIC para la investigación), el manejo de grandes cantidades de datos (*big data*) y el incremento de colaboración científica entre pares y con públicos no especializados.

Los sistemas de publicación pre-print, el uso de herramientas que facilitan el manejo de grandes cantidades de datos, la intensificación de la colaboración, las tecnologías Grid, las técnicas de clustering, entre otros, comienzan a darse a conocer entre los investigadores latinoamericanos que ya están conectados mediante plataformas avanzadas como la Red CLARA. Esta organización dispone de una e-Infraestructura (base computacional¹) que permite consolidar ambientes de innovación y producción de conocimientos adaptados a los nuevos esquemas y escenarios de producción y comunicación científica.

A pesar de los esfuerzos de actores como Red Clara, uno de los factores que afecta directamente el desarrollo de la investigación en Latinoamérica es la necesidad de financiamiento propio para proyectos de e-Investigación. Estados Unidos, por ejemplo, la National Science Foundation cuenta con el Directorate for Computer and Information Science and Engineering, que precisamente gestiona y promueve la computación avanzada en proyectos de investigación. En ese sentido, a falta de políticas públicas y apoyo de los Estados para el fomento, la inversión en el desarrollo de la e-investigación, es importante que las universidades y las asociaciones académicas comiencen a establecer

¹ Mientras en Europa se ha difundido con mayor extensión el término e-Infraestructura (e-Infrastructure), en Estados Unidos se ha optado por el de Ciberinfraestructura (Cyberinfrastructure).

vínculos entre sus pares, con las empresas y la industria para buscar estrategias que contribuyan a mejorar la formación, el intercambio, la participación y la colaboración distribuida geográficamente a través de redes de tecnologías avanzadas.

Es fundamental la creación de organismos especializados en la región y el establecimiento de políticas para fortalecer la actividad de investigación a partir del uso de plataformas avanzadas. Asimismo, se hace necesario que los estímulos se dirijan a la creación de proyectos colaborativos y distribuidos geográficamente. Por otro lado, para avanzar en el desarrollo de la e-Ciencia hay todavía que superar barreras que van más allá del aspecto tecnológico, que tienen que ver con el conocimiento de nuevos servicios y recursos disponibles desde diversas plataformas, unido a las actitudes y hábitos de los investigadores en las prácticas y dinámicas de trabajo como la conformación de equipos multidisciplinarios, revisión entre pares y la publicación colectiva, entre otros.

En cualquier caso, sabemos que ha habido un esfuerzo importante de la Comisión Europea para promover el uso de la e-Infraestructura en América Latina. Desde el año 2003 con el proyecto ALICE (América Latina Interconectada con Europa), seguido de EELA (E-science grid facility for Europe and Latin America) en 2006 y EELA2. Este último proyecto pretendía aprovechar el camino recorrido para fortalecer tanto la infraestructura ya desarrollada como las actividades de cooperación (Castro et al., 2009). ALICE2, desde 2008, estuvo diseñado para diseminar el potencial del uso de RedCLARA para la generación y puesta en marcha de aplicaciones que tuviesen impacto en la región (RedCLARA, 2013). Asimismo, más recientemente debemos mencionar GISELA (Grid Initiatives for e-Science virtual communities in Europe and Latin America) en 2010 y ELCIRA (Europe Latin America Collaborative e-Infrastructure for Research Activities) en 2012.

Arcila, Calderín, Nuñez y Briceño (2013) mencionan otros esfuerzos que también están presentes en la región (financiados por organizaciones diversas). Uno es el caso de la Latin American Grid (LAGrid), iniciada en 2006 y financiada por IBM con la Coordinación de la Universidad Internacional de la Florida, cuyo objetivo fue crear una comunidad de instituciones para la construcción de proyectos de colaboración basada computación avanzada e impactando en diferentes áreas como la salud, ciencias de la vida y los desastres naturales. La otra iniciativa importante fue el proyecto E-CienciAL (Programa para la Promoción del Uso de Redes Avanzadas en Latinoamérica para el desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación), que fue financiado por la Organización de los Estados Americanos (OEA) y tuvo como objetivo contribuir a la articulación de la comunidad científica de la región en relación con la *Agenda Estratégica para la e-Ciencia en América Latina*. Este proyecto contribuyó a validar la necesidad del concepto de e-Ciencia en la región, identificando los grupos de investigación y centros que estaban dispuestos a utilizar la e-Infraestructura en sus actividades cotidianas.

Por su parte, RedCLARA ha apoyado directamente desde 2010 a 18 comunidades virtuales de investigación de la región. Estas comunidades son grupos de investigadores de al menos 5 países de América Latina que para colaborar requieren una plataforma tecnológica avanzada. El objetivo de RedCLARA con el apoyo directo a estas comunidades es empoderarlas en el uso y adopción de la e-Infraestructura y de las e-Herramientas, no sólo desde el punto de vista tecnológico sino también como práctica social y cultural.

Un estudio reciente (Arcila, Piñuel & Calderin, 2013) exploró a través de una encuesta el estado de la e-Investigación en el campo de los estudios en comunicación en América Latina, España y Portugal. Esta investigación, que es el referente más directo de nuestro estudio, descubría que los académicos en comunicación tenían una actitud muy positiva hacia la e-investigación. Esto se evidencia en que la mayoría de los encuestados coincidieron con afirmaciones como: “La e-Investigación aumenta mi productividad”, “La e-Investigación aumenta la productividad de mi grupo de investigación” y “Muchas de las nuevas preguntas científicas en mi campo de estudio requerirán del uso de herramientas de la e-Investigación”. La mayor parte de los académicos encuestados consideran que existe una relación directa entre la calidad de la investigación y el uso de las TIC, aunque apuntan que es necesaria una mayor información y formación respecto a sus usos y características.

El objetivo del presente informe de investigación financiado por CLACSO es ampliar el alcance de ese primer examen que se hizo en comunicación al terreno general de las ciencias sociales y explorar el estado actual de la e-Investigación en ciencias sociales en América Latina a través del conocimiento de la adopción y uso de e-Herramientas por parte de los investigadores de la región. Específicamente, las preguntas que orientaron esta investigación fueron: ¿Cuál es el grado de adopción de las TIC por parte de los investigadores?, ¿están relacionadas las actitudes positivas/negativas hacia las TIC con el grado de adopción?, ¿está la colaboración científica relacionada con el grado de adopción? Y ¿están la edad, el sexo y el grado y posición académica relacionados con el grado de adopción?

Perspectiva teórica y revisión de la literatura científica

La incorporación de la e-Investigación en las ciencias sociales puede ser entendida a través de (i) la adopción de herramientas computacionales básicas y avanzadas, (ii) el manejo de grandes cantidades de datos y (iii) la intensificación de la colaboración científica. En este sentido, entendemos que cada uno de estos aspectos se convierte en una *innovación* en la medida que es una práctica novedosa que implica la aceptación por parte los investigadores o de las organizaciones académicas. La *Difusión de Innovaciones* (DoI) (Rogers, 2003) otorga un marco conceptual claro desde el cual comprender el cambio de paradigma científico, ya que permite analizar la forma en que los nuevos productos tecnológicos y las nuevas dinámicas científicas se diseminan entre los investigadores, y, además, permite visibilizar los factores que posibilitan o impiden la adopción de la innovación.

Como el mismo Rogers lo reconoce (2003), el concepto de innovación y la investigación difusionista han venido marcados por un sesgo hacia la concepción de la nueva idea o producto como beneficioso. Desde nuestra perspectiva, la adopción de TIC y de nuevas formas de procesar/producir conocimiento por parte de los investigadores sociales forma parte natural de un proceso de transformación del trabajo científico en el que la intensificación de la colaboración académica y el descubrimiento basado en métodos computacionales requieren de la incorporación de e-Herramientas en la práctica cotidiana de la investigación. Ello no significa que las TIC sean *per se* beneficiosas para todas las áreas de investigación. De hecho, como ha sido sugerido en la literatura científica (Meyer & Xu, 2007), es posible que cada disciplina o campo de conocimiento posea necesidades tecnológicas diferentes debido a sus prácticas.

A pesar de estas limitaciones y de la existencia de otros marcos para entender la adopción de nuevas ideas y productos (Teoría de la Acción Razonada, Modelo de Aceptación Tecnológica TAM, Modelo Motivacional, Teoría del Comportamiento Planeado, Modelo de Utilización de PC, Teoría Socio Cognitiva, etc.), la teoría de difusión de innovaciones es la segunda más usada (después del TAM) en los estudios de adopción de las tecnologías de la información (Williams, Dwivedi, Lal & Schwarz, 2009). En nuestro estudio, consideramos específicamente que el modelo difusionista nos permite:

- a) Conocer la tasa de adopción de una innovación
- b) Clasificar a los individuos/organizaciones según su momento de adopción de la innovación (innovadores, adoptadores tempranos, mayoría temprana, mayoría tardía, rezagados)
- c) Conocer los canales de comunicación de la innovación
- d) Explorar los factores individuales y del contexto que tienen relación con la adopción de la innovación

Aunque la perspectiva teórica de Rogers puede incorporar otros componentes para la comprensión del proceso de difusión de innovaciones, las dimensiones anteriormente mencionadas constituyen los ejes principales de análisis a los que podemos sacar mayor provecho en esta investigación. Es de especial interés el conocimiento de los factores que posibilitan o dificultan la adopción de una innovación, ya que a partir de ellos se pueden generar políticas y procesos de intervención en el campo de la investigación social en regiones geográficas como América Latina.

La literatura científica muestra que es posible encontrar una variedad de factores que van desde los socio demográficos (edad, sexo, estrato social, ubicación, tamaño de la organización), hasta los psicológicos (actitudes, valores) e institucionales (políticas y estímulos). Asimismo, al analizar los canales por los que se difunde una innovación se ha encontrado que los primeros innovadores y expertos locales son de alta importancia en la incorporación de tecnologías para la producción científica (Stewart, 2007). A pesar de que gran parte de los estudios han optado por analizar la relación de solo de algunos de los factores, sabemos que ellos deben ser analizados de manera conjunta para tener una comprensión más cercana al proceso.

Existe una amplia literatura científica en la que se ha abordado la adopción de tecnologías digitales (Williams et al., 2009; Zhang & Sun, 2009; Zhang, Aikman & Sun, 2008; Kaba & Osei-Bryson, 2013; Weber & Kauffman, 2011; Lal, 2008; Giunta & Trivieri, 2007), y específicamente se muestra un creciente interés en estudiar dicha adopción por parte de los investigadores en diferentes campos científicos (Pearce, 2010; Procter & al., 2010; Ponte & Simon, 2011; Dutton & Meyer, 2008; Briceño, Arcila & Said, 2012; Arcila, Piñuel & Calderin, 2013).

En el caso del estudio de Pearce (2010), se examina la adopción de tecnologías por parte de académicos tomando como paradigma en concepto de e-Investigación. En este estudio se toman en cuenta tanto herramientas digitales avanzadas como herramientas de la llamada web 2.0 (O'Reilly, 2005), por lo que comprenden que en el paradigma de la e-Investigación debe ser incorporado el uso de herramientas comerciales de fácil uso que complementan las avanzadas (pero muchas veces difíciles de usar) infraestructuras tecnológicas que los académicos tienen a disposición (p.e. Grids, software de simulación, computación avanzada, etc.). De hecho, Pearce explica que la infraestructura que está detrás de la web 2.0 (*cloud computing*) comparte similitudes con los proyectos de computación grid, salvo que los costos y facilidad del usuario final son diferentes. Por otro lado, Pearce también reconoce que en la misma definición del paradigma de la e-Ciencia o de la e-Investigación había existido una limitación disciplinaria, considerando que en principio sólo aplicaba a las ciencias naturales y físicas.

De la encuesta llevada a cabo por Pearce a 292 académicos de una universidad británica, se sugiere que existen diferencias entre los parámetros que rigen la adopción de herramientas

propias de la e-Ciencia (avanzadas) y herramientas de la web 2.0. Específicamente, aporta evidencia empírica del gran uso que se está haciendo de herramientas 2.0 para la investigación y la colaboración científica, llegando a tasas de adopción de 43% en el caso de Instant Messenger (IM). Sobre esta herramienta encontró una correlación negativa significativa con la edad, por lo que señala que los usuarios mayores mostraron menos probabilidad de usarlo. Lo mismo, aunque no a un nivel significativo, sucedió con los blogs y las wikis. Se encontró que el sexo podría estar correlacionado positivamente con la tasa de adopción y conocimiento de las herramientas avanzadas. Es decir que los investigadores de sexo masculino eran más proclives a conocer y adoptar herramientas como la *Access Grid* (grid para video conferencias) y los repositorios digitales. Adicionalmente, encontró que estas herramientas avanzadas eran menos usadas por personal académico poco estable como los estudiantes.

Un estudio de Procter et al. (2010) recogió información de 1321 académicos y estudiantes de doctorado del Reino Unido con el fin de detectar los patrones de uso de la web 2.0 para producir y compartir contenido científico. Según los resultados, casi la mitad de esta muestra (45%) fue clasificada como usuarios *ocasionales*, mientras que los usuarios *frecuentes* sólo representaron el 13% y los *no-usuarios* un 39%. Los datos sugieren que existe una correlación significativa entre la tasa de adopción de estas herramientas y la edad, el sexo y la posición académica, específicamente los hombres, mayores, con mejor posición en su carrera, fueron más proclives a usar la web 2.0 para la investigación. A diferencia de los resultados de Pearce (2010), este estudio no encuentra que sean los más jóvenes o nativos digitales (Prensky, 2001) los que usen más las herramientas sociales en entornos académicos. En cambio, avala los resultados del reporte de Education for Change (2012) en que se difunde un estudio hecho a estudiantes de doctorado y en donde se concluye que la nueva generación de investigadores no usa todo el potencial de las tecnologías digitales.

Un resultado importante en la investigación de Procter et al. es la relación significativa encontrada entre la tasa de adopción y la implicación en actividades de colaboración científica (a mayor colaboración, mayor adopción de herramientas 2.0). Dicha correspondencia es relevante, ya que se ha intentando contrastar el hecho de que este tipo de colaboración efectivamente favorezca la calidad de la investigación (Liao, 2010; Rigby & Edler, 2005; Chanson, 2007; Cummings & Kiesler, 2005). Por otro lado, al igual que en el trabajo de Stewart (2007), Procter et al. concluyen que en la difusión y adopción de las innovaciones tecnológicas el apoyo y estímulo local son cruciales.

En esta misma línea, Ponce & Simon (2011) llevaron a cabo una encuesta a investigadores británicos de diversas disciplinas. Aunque el estudio carece de inferencias de las relaciones entre variables, los resultados de la encuesta dan evidencia empírica de que los investigadores poseen cierta experiencia con herramientas 2.0 en su trabajo académico (motores de búsqueda, iniciativas de indexamiento de citas, marcadores sociales, wikis,

blogs, redes sociales y microblogging) y sobre todo que muestran una actitud positiva para seguir usándolas en el futuro. Otro estudio meramente descriptivo, es el de Briceño, Arcila y Said (2012), en que examinaron hábitos de una comunidad de 31 físicos de altas energías de América Latina. Los resultados de su encuesta confirman la tendencia al uso de herramientas tradicionales de publicación electrónica académica (arXiv y SPIRES) y otras de manejo compartido de datos, pero encuentra bajo interés en la implementación de herramientas 2.0 (comerciales, masivas y populares), como Facebook, Blogs y Twitter, lo cual nos recuerda que cada disciplina científica mantiene unos hábitos distintos de colaboración y comunicación científica.

Específicamente, en la comunidad de investigadores en ciencias sociales, cabe destacar el estudio exploratorio llevado a cabo por Dutton & Meyer (2008), en donde analizaron las actitudes de los académicos británicos hacia la e-Investigación a través de una encuesta en línea. Aunque los autores reconocen que la auto-selección de los encuestados no permite una generalización de los resultados, los datos son indicativos de lo que sucede en ciencias sociales. En primer lugar, se encontró que en términos generales existen actitudes positivas y favorables hacia la e-Investigación y que el mayor interés y apertura hacia las e-Herramientas lo muestran los investigadores más jóvenes que están iniciando su carrera académica. Aunque en estudios anteriores hemos notado que las prácticas cambian en cada disciplina, un dato interesante de este estudio es que dentro de los diferentes campos y orientaciones metodológicas que conforman las ciencias sociales no se encontraron diferencias significativas con respecto al interés hacia la e-Investigación. Lo que sí hallaron es que la proximidad (cercanía) hacia las prácticas y dinámicas de la e-Investigación está relacionada con el apoyo que le dan y con la certidumbre de sus creencias hacia ella.

Dentro de las ciencias sociales, se ha examinado también el impacto de la llegada de la e-Investigación y de la adopción de TIC en disciplinas específicas. En el caso de los estudios en comunicación, el estudio mencionado anteriormente de Arcila, Piñuel & Calderín (2013) muestra que los académicos de comunicación en la región iberoamericana tienen una actitud positiva hacia la e-Investigación y muestran al menos un uso *frecuente* las e-Herramientas básicas. Sin embargo, se evidencia un uso escaso de tecnologías avanzadas (como grids). El estudio no encontró diferencias significativas entre la adopción de prácticas de investigación avanzadas con grandes cantidades de datos (*big data*) y la edad de los académicos. Al contrastar estos resultados con los encontrados en la comunidad de físicos de altas energías (Gentil-Beccot et al. 2009; Briceño et al. 2012), los autores reafirman la idea de que en el caso de la adopción de TIC existen brechas importantes entre disciplinas.

Uno de los temas tratados en la encuesta tiene que ver con el financiamiento de proyectos relacionados a la e-Investigación. Casi la totalidad de los investigadores encuestados consideran que su país no está destinando fondos suficientes para desarrollar este tipo de proyectos, y, según su punto de vista, la financiación debería dirigirse al desarrollo de

proyectos y estudios basados en dinámicas de e-Investigación, como proyectos colaborativos que impulsen las prácticas científicas, y no sólo al desarrollo de infraestructura tecnológica. Respecto al punto anterior, los resultados también mostraron que gran parte de los investigadores pertenecen a instituciones que se encuentran conectadas a Redes Avanzadas (Internet Académica; Internet 2). Otro dato interesante arrojado por la encuesta, nos dice que un considerable porcentaje de los estudiosos de la comunicación son conscientes de que las herramientas de la e-Investigación y sus usos implican nuevos retos en torno a la ética.

La encuesta también mostró que los investigadores de la comunicación en Iberoamérica hacen uso *intensivo o frecuente* de las llamadas e-Herramientas (software, hardware y dispositivos digitales para levantamiento, procesamiento, y difusión de datos). Manifestaron haber usado por lo menos una e-Herramienta de comunicación y colaboración científica, principalmente el correo electrónico, seguido por los sitios de documentos compartidos y las redes sociales. Asimismo, una parte considerable de investigadores manifestó hacer uso de videoconferencias vía Internet comercial, a través de herramientas como Skype, chats y entornos virtuales de colaboración, como la plataforma EVO o Moodle. Herramientas como las videoconferencias a través de redes avanzadas o gestores de eventos científicos, son usadas, según la encuesta, en menor medida.

Respecto al uso de e-Herramientas para la recolección, análisis, y procesamiento de datos, más de la mitad de los investigadores, aseguraron haber hecho algún uso de bases de datos, seguido por la utilización de hojas de cálculo y herramientas para la visualización de datos. También fueron mencionados en orden de mayor a menor uso, el software para encuestas, gestores de bibliografía y software para el análisis de contenidos, respectivamente. Un dato interesante, es que los programas de simulación o plataformas de computación distribuida, como Grids o Clusters, son de escaso uso entre los académicos encuestados. En tanto al tema de preservación y divulgación de los datos, vemos que los investigadores de la comunicación han apostado por las revistas científicas digitales y que una importante parte de ellos usa los repositorios abiertos (en detrimento de los de acceso restringido) y los blogs.

Gran parte de los investigadores en comunicación de América Latina han manifestado hacer uso de diferentes herramientas digitales, sin embargo, si abordamos la conceptualización de la e-Investigación (uso avanzado e intensivo de las TIC), nos damos cuenta de que la mayor parte de dichas herramientas son de un uso extendido y muchas veces comercial. Lo que hace intensivo y avanzado el uso de las TIC probablemente sea la cantidad de data procesada y la fuerza de la colaboración científica. En este sentido, la cantidad de datos producto del uso de e-Herramientas fue una pregunta clave para diagnosticar el estado actual de la e-Investigación en el campo de la comunicación. Y ahí, se observó un porcentaje muy bajo de investigadores de la comunicación que aseguró no contar con suficiente espacio en su computador personal para almacenar y procesar los

datos que estaban generando sus investigaciones, lo que podría significar que estos académicos no están aprovechando el potencial de estas herramientas para usarlas en toda su capacidad e incrementar notablemente la cantidad y calidad de data producida, almacenada y compartida.

Por otro lado, en el campo de adopción de las TIC existe una preocupación científica sobre el papel que juegan las actitudes en el uso y aceptación de estas innovaciones tecnológicas en diferentes contextos (diferentes al académico). Según la revisión de Zhang, Aikman & Sun (2008) no existe un consenso certero de si las actitudes actúan o no como factores determinantes en la adopción de las TIC. Los autores sugieren que esta controversia se debe a la imprecisión que ha existido en los estudios al momento de definir lo que es una actitud, por ejemplo sin separar las actitudes frente a las TIC como *objeto* (ATO) o como *comportamiento* (ATB). Asimismo, señalan que es necesario incluir en los análisis las actitudes hacia versiones anteriores o similares de las TIC, ya que ellas están relacionadas finalmente la intención de comportamiento.

Específicamente, Zhang, Aikman & Sun (2008) llevaron cabo una encuesta a estudiantes de una universidad norteamericana para evaluar el uso y aceptación de un entorno virtual del aprendizaje (WebCT 6.0), y encontraron que la actitud como *comportamiento* era mejor predictora de la intención de uso de las TIC que la actitud como *objeto*; y que el efecto de la actitud como *objeto* en la intención de uso está completamente mediada por la actitud como *comportamiento*. Según la propuesta de los autores, esta distinción operacional que se mantiene en estudios posteriores (Zhang & Sun, 2009), así como otras consideraciones específicas la estructura de las actitudes (si se incorporan aspectos experienciales o instrumentales), permite una mejor comprensión y capacidad predictiva de los modelos en los que se consideran las actitudes como factor en el uso y aceptación de las TIC.

La formación de actitudes hacia la adopción de tecnologías ha sido también estudiada desde una perspectiva cultural. Kaba & Osei-Bryson (2013) observaron que los factores que aparentemente determinan la adopción de una innovación tecnológica (actitudes, motivación, influencia social) pierden efecto en algunos entornos, por lo que sugieren que la cultura local debe ser incluida como factor en el análisis. El análisis parte de los resultados de una encuesta sobre la adopción y uso de teléfonos celulares en Canadá (Quebec) y Guinea, ambas regiones francoparlantes pero con patrones culturales disimiles. Según los datos, mientras en Canadá se confirma la validez de modelos como el TAM (Modelo de Aceptación Tecnológica), en donde las actitudes y percepciones previas (de utilidad y facilidad de uso) son determinantes en la adopción de TIC, en Guinea estos factores resultaron no significativos. De hecho, vista las limitaciones de ciertos modelos, Weber y Kauffman (2011) aseguran que la gama de determinantes es mucho más amplia (factores económicos, sociales y otros), por lo que se hace evidente que en la literatura científica no existe un consenso manifiesto sobre el tema.

Es posible entonces que ciertos factores específicos vayan emergiendo. Como es el caso del estudio previamente mencionado de Procter et al., en que se encontró que a mayor colaboración científica mayor adopción de herramientas 2.0. En el estudio de la adopción de TIC por parte de empresas también se ha encontrado que la colaboración es una variable importante. En el caso del estudio de Giunta & Trivieri (2007), los resultados señalan que la colaboración entre empresas (junto con el tamaño de la compañía, la localización geográfica, la composición funcional de la fuerza de trabajo, las actividades de I+D, las subcontrataciones y la exportación) es una determinante altamente significativa en la adopción de TIC. En esta misma dirección, Lal (2008) encontró que en pequeñas y medianas empresas de Malasia con colaboración tecnológica internacional tendían más a adoptar TIC avanzadas.

Hipótesis del estudio

- H1. Existe una alta tasa de adopción de las e-Herramientas comerciales y de fácil uso, mientras que existe una baja tasa de adopción de las e-Herramientas avanzadas
- H2. Las actitudes positivas hacia la e-Investigación están relacionadas con un mayor grado de adopción de e-Herramientas
- H3. Las actitudes negativas hacia la e-Investigación están relacionadas con un menor grado de adopción de e-Herramientas
- H4. La colaboración científica intensiva está relacionada con un mayor grado de adopción de e-Herramientas
- H5. Existe relación entre la edad, el sexo, el grado académico y la posición laboral con la adopción de las e-Herramientas

Método

Con el fin de conocer el estado actual de la e-Investigación en ciencias sociales en América Latina, se realizó un estudio de tipo correlacional, bajo un diseño no experimental. Para la recogida de datos se diseñó una encuesta en línea dirigida a investigadores sociales de la región, con el objeto de describir: (i) las actitudes de los investigadores hacia la e-Investigación; (ii) el uso de e-Herramientas; y (iii) las prácticas y dinámicas relacionadas con la e-Investigación. El análisis se basó en los estudios anteriores de Arcila, Piñuel & Calderín (2013) y Dutton & Meyer (2008). Entre los temas expuestos a los académicos se encontraron sus percepciones sobre los beneficios de las TIC a la tarea científica, el tipo de e-Herramientas y plataformas utilizadas, el acceso a recursos digitales avanzados, los hábitos de trabajo colaborativo y las vías para compartir el conocimiento generado (ver Tabla 1).

Tabla 1. Variables del estudio

Tipo de variable	Variable	Ítems
Dependiente (VD)	Adopción de TIC (TOOL)	1. Correo electrónico
		2. VideoConferencia
		3. Entornos virtuales de colaboración en proyectos de investigación (en plataformas como EVO, Moodle, etc)
		4. Wikis
		5. Chats
		6. Facebook
		7. Twitter
		8. Sitios de archivos y documentos compartidos (e.g. Youtube, SlideShare, DropBox, Flickr, etc.)
		9. Gestor de Eventos Científicos (e.g. Indico, OCS, etc.)
		10. Gestor de Referencias (e.g. RefWorks)
		11. Hojas de cálculo
		12. Bases de Datos
		13. Software para encuestas en línea
		14. Software para análisis de contenido o similar (p.e. Atlas.ti)
		15. Software para simulación o análisis de redes (p.e. Netlogo)

		16. Herramientas para la visualización de datos, o gestión y elaboración de gráficos
		17. Computación distribuida (e.g. Grid; Cluster; Cloud)
		18. Repositorios Digitales
		19. Blogs
	Grado de Adopción de TIC (TOTALTOOL) (SUMA DE TOOL1 A TOOL19)	Rezagados, Mayoría tardía, Mayoría temprana, Adoptadores tempranos, Innovadores
	Grado de uso de <i>big data</i>	<p>¿Hay suficiente espacio en su ordenador para almacenar, procesar y distribuir los datos de su investigación?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hay bastante espacio libre en mi computadora (bajo) 2. Hay una pequeña cantidad de espacio libre en mi computadora (medio) 3. No puedo almacenar todos los datos en el ordenador (alto)
Independiente (VI)	Actitud hacia la e-Investigación (ATT)*	1. El uso de las Tecnologías Digitales en la investigación resulta beneficioso
		2. La e-Investigación socava la calidad de la investigación en ciencias sociales
		3. Publicar en plataformas libres y abiertas aumenta las posibilidades de plagio
		4. La e-Investigación afecta positivamente mi productividad individual y la productividad de mi grupo de investigación
		5. La reutilización de datos e informaciones por otros científicos para producir nuevos hallazgos es una ventaja del trabajo colaborativo
		6. La publicación de contenidos en plataformas libres y abiertas aumenta las posibilidades de colaboración entre pares y/o grupos de investigadores
		7. Publicar en plataformas libres y abiertas fomenta el robo de ideas
		8. La publicación de contenidos en plataformas libres y abiertas le resta valor al descubrimiento
		9. La e-Investigación facilita el hallazgo de

		respuestas a las nuevas preguntas científicas que surgen en mi campo de estudio
		10. La e-Investigación y la e-Ciencia es más fantasía que realidad
	Grado de actitud positiva hacia la e-Investigación (ATTPOS) (SUMA de ATT1+ATT4+ATT5+ATT6+ATT9)	Bajo, Medio, Alto
	Grado de actitud negativa hacia la e-Investigación (ATTNEG) (SUMA de TT2+ATT3+ATT7+ATT8+ATT10)	Bajo, Medio, Alto
	Colaboración científica (COL)**	¿Ha presentado algún proyecto de investigación para financiamiento nacional o internacional con pares pertenecientes a instituciones distintas a la suya?
		¿Ha asistido a algún Congreso o Encuentro de Investigación de forma virtual?
		¿Ha enviado sus artículos a alguna plataforma Pre-Print (Repositorios donde los autores envían y publican artículos antes de ser publicados en una revista científica)?
		¿Ha utilizado las plataformas digitales para hacer públicos y compartir los datos brutos de su investigación (bases de datos, libros de códigos, manuales de procedimiento, etc.) con el fin de que terceros puedan hacer uso de ellos?
		¿Ha participado en alguna Comunidad Virtual de Investigación (Grupo de trabajo o red de investigación con miembros distribuidos geográficamente, cuya dinámica de trabajo se da fundamentalmente vía Internet)?
	Grado de colaboración científica (TOTALCOL) (COL 1-	Bajo, Medio, Alto

	5)	
	Edad	18 a 30, 31 a 45, 46 a 60, 61 ó más
	Sexo	M / F
	Grado académico	Licenciatura, Magister, Doctorado
	Posición laboral	Estudiante; Docente/Investigador Permanente; Docente/Investigador Invitado

*Puntuaciones de 1 a 4. Totalmente en desacuerdo (TD); Desacuerdo (D); De acuerdo (A); Totalmente de acuerdo (TA)

**Puntuaciones de 1 a 4. Nunca; De 1 a 3 veces por año; De 4 a 6 veces por año; Más de 6 veces por año

Se tomó la decisión de realizar el levantamiento de datos tanto en español como en portugués, por lo que en esta etapa se realizaron las traducciones correspondientes. Para la aplicación de la encuesta en línea se puso en funcionamiento en los servidores de la Universidad del Norte (Colombia) el software especializado LimeSurvey.

Con el fin de poner a prueba previamente la calidad del instrumento para la encuesta en línea se realizaron pruebas de *validez* y *confiabilidad* antes de su aplicación. En primer lugar, se llevó a cabo una prueba de validez de contenido mediante *panel de expertos*, con la ayuda de los investigadores José Luis Piñuel (Universidad Complutense de Madrid, España) y Mabel Calderín (Universidad Católica Andrés Bello, Venezuela), quienes revisaron el instrumento e hicieron comentarios que contribuyeron con mejorar la calidad del mismo.

Seguidamente, se puso a prueba la *estabilidad* del instrumento a través de una prueba test-retest para así conocer la confiabilidad del mismo. Esta prueba consiste en suministrar la misma encuesta a un grupo de sujetos en dos momentos distintos para medir las correlaciones entre las respuestas dadas en cada ocasión. La prueba se realizó en dos momentos mediados por una semana a una muestra de 30 investigadores del campo de las ciencias de la comunicación. A partir de los resultados se afinaron los ítems del instrumento. Para ello se aplicaron pruebas estadísticas de correlación y asociación (Rho de Spearman, y PHI, en función del tipo de variable) a cada una de las 49 variables originalmente propuestas en el instrumento. Fueron reconsiderados los ítems en donde las correlaciones no fueron significativas al menos al 95%.

Específicamente, se encontraron inconsistencias en respuestas sobre el uso de video conferencias comerciales (Skype) o avanzadas (p.e. vía RedClara), por lo que se decidió dejar una sola variable llamada “Videoconferencia” sin distinguir entre tipos. En el caso de los medios sociales, la variable original preguntaba sobre el uso de “Facebook y Twitter” de forma conjunta, pero al presentar inconsistencias, se optó por separar estos ítems y medirlos de forma independiente. Otras variables que habían sido inicialmente concebidas

basadas en los trabajos de Arcila, Piñuel & Calderín (2013) y Dutton & Meyer (2008), que no presentaron estabilidad en esta prueba fueron eliminadas del instrumento final².

En el mes de marzo de 2013 se realizó la invitación a los investigadores pertenecientes a centros afiliados a CLACSO para que respondieran las encuestas en español y portugués a través de enlaces web. Específicamente, se entró en contacto con los representantes de cada uno de los centros afiliados a CLACSO y se les pidió que ellos distribuyeran la encuesta entre sus profesores e investigadores en ciencias sociales.

Para ello se creó una base de datos de centros afiliados a CLACSO (N= 325), donde se detallaban los contactos de cada uno, así como sus direcciones de correo-e. La base de datos de centros de CLACSO se tomó como listado principal (población) para hacer llegar la encuesta a investigadores sociales de América Latina y el Caribe.

En vista de que necesariamente existe un proceso de auto-selección (sesgo) de quienes deseaban responder la encuesta, la muestra final fue de de tipo no-probabilística. En total, se recibieron 248 cuestionarios de los cuales sólo fueron validos 202 (completando al menos 70% de los ítems).

² Específicamente, en la sección de uso de e-Herramientas se eliminó un ítem referido a la publicación en revistas científicas digitales y uno referido a la “frecuencia de uso” de las e-Herramientas en general. Adicionalmente, en la sección de actitudes se eliminaron las siguientes afirmaciones: “Para convertirse en e-Investigador es necesario capacitarse” y “La publicación en plataformas preprint conlleva al rechazo en publicaciones indizadas”.

Análisis y discusión de resultados

En este apartado se muestran los principales resultados arrojados por la encuesta en la que participaron 202 investigadores latinoamericanos en ciencias sociales. El análisis de datos que se presenta incluye: (i) el análisis factorial para realizar la validez de constructo de los datos, (ii) las pruebas de consistencia interna por medio del estadístico Alpha de Cronbach (α), (iii) el análisis descriptivo de datos para mostrar las tendencias centrales del estudio, y (iv) el análisis inferencial de datos, en el que se establecen las relaciones entre variables y se ponen a prueba las hipótesis propuestas (H1, H2, H3, H4, y H5).

Validez y confiabilidad

En primer lugar, con el fin de conocer la *validez de constructo* de las medidas para las variables de Actitud y Colaboración Científica (ambas formadas por un conjunto de indicadores), se realizó un análisis factorial exploratorio, siguiendo los parámetros clásicos indicados por Pérez-Gil, Chacón & Moreno (2000) y Macía (2010). El análisis factorial es una técnica multivariada que permite hallar los factores subyacentes en una serie de variables y así poder analizar las dimensiones presentes. Como vemos en la Tabla 2, al analizar los 15 items hemos detectado 5 factores. Los primeros tres factores corresponden claramente a dimensiones que pueden utilizarse en el análisis posterior, y que hemos denominado: (1) Grado de actitud positiva hacia la e-Investigación (ATT1, ATT4, ATT5, ATT6 y ATT9); (2) Grado de actitud negativa hacia la e-Investigación (ATT2, ATT3, ATT7, ATT8 y ATT10); y (3) Grado de colaboración científica (COL1, COL2, COL3, COL4 y COL5). Aunque ATT2, COL2 y COL3 no hayan alcanzado los valores mínimos esperados (0.30), hemos decidido incluirlos en sus respectivas dimensiones. Los factores 4 y 5 no han sido tomados en cuenta para este análisis.

Tabla 2. Análisis Factorial Exploratorio. Matriz de componentes rotados^a

	Componente				
	1	2	3	4	5
ATT1	,493	-,061	-,021	,522	-,435
ATT4	,626	,049	,030	,152	-,015
ATT5	,764	-,151	,004	-,167	-,057
ATT6	,754	-,234	-,135	-,072	,125
ATT9	,717	-,060	,134	,033	,076
ATT2	-,504	,188	-,332	,042	,491
ATT3	-,100	,800	,115	-,160	-,029
ATT7	-,069	,848	-,088	,037	-,023
ATT8	-,162	,525	-,376	,421	,066
ATT10	-,362	,411	-,360	,012	,128
COL1	-,031	-,047	,675	,109	,118
COL2	-,039	-,060	,282	,779	,174
COL3	,188	-,076	,272	,134	,745
COL4	,229	,055	,683	-,096	,202
COL5	-,096	-,070	,634	,173	-,090

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 6 iteraciones.

En segundo lugar, hemos calculado la *fiabilidad* de esta medición por medio de la *consistencia interna* de cada uno de los factores. Para ello, se utilizó el estadístico Alfa de Cronbach α , el cual cuantifica la correlación entre los ítems que forman una escala (Cronbach, 1951), cuyos valores mínimos aceptados son de 0.70 (Hayes, 2005) y en estudios exploratorios puede bajar a 0.60 (Hair et al., 2000; Robinson, Shaver & Wrightsman, 1991). Según el análisis, el Grado de actitud positiva obtuvo $\alpha 0.72$, el Grado de actitud negativa $\alpha 0.68$ y el Grado de Colaboración Científica $\alpha 0.58$. Aunque este último indicador no alcanzó la puntuación ideal, hemos decidido mantenerlo ya que su valor está muy aproximado al mínimo requerido en estudios exploratorios.

Composición de la muestra

Los 202 investigadores en ciencias sociales de América Latina que respondieron a la encuesta mostraron una edad promedio de 49 años (42% con menos de 45 años y 58% con 46 años o más), existiendo un porcentaje ligeramente mayor de mujeres (56,4%) con respecto a los hombres (43,6%). En la mayoría de los casos, cuentan con estudios de doctorado (69,3%) o maestría (17,8%), son parte del personal docente o investigador de carácter permanente en sus instituciones (90,1%). Como vemos en el Gráfico 1, aunque en la muestra se incluyen académicos de los principales países de la región latinoamericana, la mayor parte de ellos están basados en Brasil (32,2%) México (21,8%) y Argentina (20,3%); una cifra que se corresponde con el tamaño de cada uno de estos países. La composición de la muestra de investigadores sociales en términos de edad, sexo, grado académico y país se asemeja a la distribución de los investigadores en comunicación de Iberoamérica encuestados por Arcila, Piñuel & Calderín (2013).

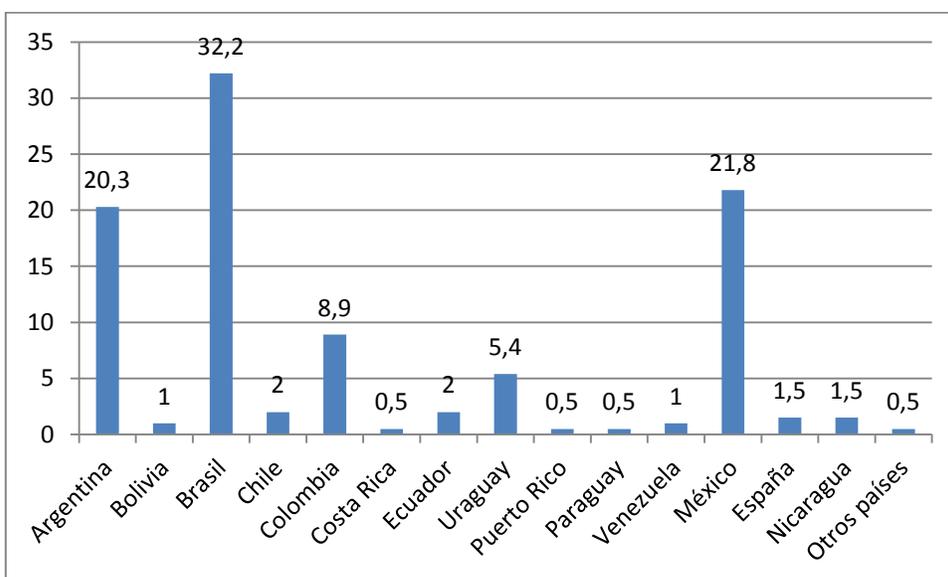


Gráfico 1. Distribución porcentual de la muestra por países

En el Gráfico 2, vemos la distribución porcentual de la muestra por campos de estudio, y notamos que salvo en el caso de sociología (19,3%), el resto de disciplinas muestran una distribución relativamente homogénea: historia (8,4%), psicología (5,4%), ciencias de la comunicación y la información (7,9%), geografía humana (7,4%), economía (5%), politología (8,4%), lingüística, letras y literatura (6,9%), demografía (4,5%) y

educación(9,9%). Aunque sabemos que -por su carácter de voluntaria- esta muestra no es representativa de la población de investigadores sociales de América Latina, el hecho de que se cuente con la participación de académicos de diversos campos de las ciencias sociales refleja el carácter general de la encuesta.

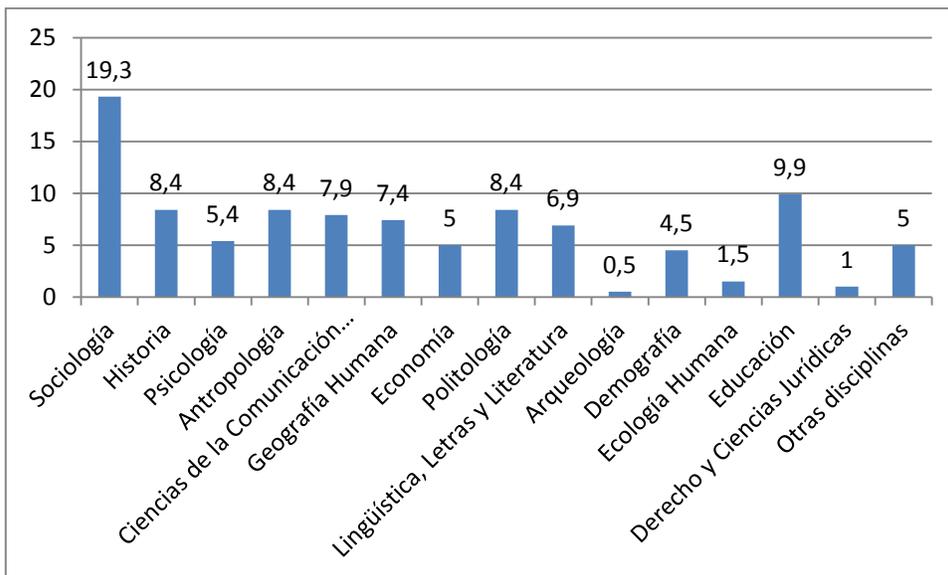


Gráfico 2. Distribución porcentual de la muestra por disciplina de estudio

Análisis descriptivo de datos

Con el objetivo de conocer la adopción de TIC por parte de los investigadores sociales latinoamericanos, se les preguntó de una lista de e-Herramientas cuáles usaban en la actualidad con fines académicos. En la Tabla 3, en la que se aprecia con detalle la tasa de adopción de cada una de las e-Herramientas consultadas, vemos que es el correo electrónico el único instrumento que el 100% de los investigadores han incorporado a sus rutinas. Observamos que otras herramientas como los sitios de archivos y documentos compartidos (76,7%), las bases de datos (71,8%), las videoconferencias (62,9%), los chats (54,5%), los programas para la visualización de datos y elaboración de gráficos (56,4%) y las hojas de cálculo (54%) son de amplia difusión (>50%) entre los académicos en ciencias sociales. Por otro lado, observamos que existen herramientas con porcentajes muy bajos de aceptación (<20%), como los software para simulación o análisis de redes (5,4%), la computación distribuida (12,9%), los gestores de eventos científicos (11,9%), el Twitter (8,9%) y las wikis (12,4%).

Al analizar las herramientas que cuentan con mayor difusión entre los investigadores en ciencias sociales en América Latina, encontramos que todas ellas pueden ser accedidas desde plataformas comerciales, lo que en general implica interfaces de fácil uso. Por su lado, entre las herramientas de menor adopción hallamos plataformas de computación distribuida (p.e. grids) y de simulación que usualmente han estado vinculadas con la llamada computación avanzada (Castro et al., 2007; Hey, 2005). Sin embargo, encontramos que herramientas comerciales y ampliamente difundidas en otros sectores de la población y por los mismos medios de comunicación (García et al., 2011) y los líderes de opinión (Arcila & Said, 2012) como el Twitter no cuentan con aceptación entre los académicos. Lo mismo sucede con otra herramienta útil para la colaboración científica como las wikis. En este sentido, los resultados soportan parcialmente la Hipótesis 1 (H1), que asegura que existe una alta tasa de adopción de las e-Herramientas comerciales y de fácil uso, mientras que existe una baja tasa de adopción de las e-Herramientas avanzadas. Esto se debe a que existen parámetros distintos para la adopción de ambos tipos de herramientas (Pearce, 2010).

Tabla 3. Adopción de TIC

e-Herramienta	Frecuencia	%
Correo electrónico	202	100
VideoConferencia	127	62,9
Entornos virtuales de colaboración en proyectos de investigación (en plataformas como EVO, Moodle, etc)	70	34,7
Wikis	25	12,4
Chats	110	54,5
Facebook	91	45
Twitter	18	8,9
Sitios de archivos y documentos compartidos (e.g. Youtube, SlideShare, DropBox, Flickr, etc.)	155	76,7
Gestor de Eventos Científicos (e.g. Indico, OCS, etc.)	24	11,9
Gestor de Referencias (e.g. RefWorks)	40	19,8
Hojas de cálculo	109	54
Bases de Datos	145	71,8
Software para encuestas en línea	57	28,2
Software para análisis de contenido o similar (p.e. Atlas.ti)	62	30,7
Software para simulación o análisis de redes (p.e. Netlogo)	11	5,4
Herramientas para la visualización de datos, o gestión y elaboración de gráficos	114	56,4
Computación distribuida (e.g. Grid; Cluster; Cloud)	26	12,9
Repositorios Digitales	75	37,1
Blogs	75	37,1

Con el fin de valorar en su conjunto la tasa de adopción de las 19 e-Herramientas estudiadas, generamos un indicador sumativo que nos permitiera encontrar el grado de incorporación general de las TIC en las dinámicas académicas de los investigadores sociales en América Latina. Siguiendo esta puntuación (1-19), clasificamos a los académicos de la región en cada una de las categorías teóricas propuestas por Rogers (2003), a saber: innovadores (1%), adoptadores tempranos (12,9%), mayoría temprana (32,2%), mayoría tardía (45%) y rezagados (8,9%). Si contamos con que las dos últimas categorías (de menor adopción) suman más de 50%, podemos inferir que la tasa de incorporación de las herramientas en su conjunto es baja, lo cual coincide con estudios en el mismo campo en el Reino Unido (Procter et al., 2010), pero se diferencia de lo que se ha concluido en áreas específicas de las ciencias sociales como la comunicación (Arcila, Piñuel & Calderín, 2013) o en disciplinas como la física (Gentil-Beccot et & al., 2009).

Adicionalmente, en la encuesta se le preguntaba a los investigadores su vinculación con el manejo de grandes cantidades de datos (*big data*). Según los resultados, sólo una ínfima minoría (2%) no tiene espacio en su computador personal para almacenar sus archivos, lo que calificamos como un grado *alto* de adopción de la *big data*. Un 17,8% de investigadores considera que queda muy poco espacio en su ordenador (grado *medio*) y la mayoría (80,2%) no tiene ningún problema de espacio (grado *bajo*), por lo que inferimos que no están vinculados con el tratamiento de datos a gran escala. Asimismo, se les preguntó por qué canal se enteraba usualmente de las innovaciones tecnológicas, para lo que la mayoría de ellos respondieron que lo hicieron a través de *amigos o colegas* (58,9%) o *Internet* (34,2%), y en menor medida por medio de los *medios de comunicación de masas* (5,9%). Este último dato pone de manifiesto que los canales interpersonales son mucho más efectivos para influenciar a las personas en la toma de decisión de adopción de una innovación. La “conciencia” sobre la innovación que en los estudios tradicionales de Rogers (2003) se atribuía a los medios masivos, ha sido claramente sustituida por Internet.

En vista de que consideramos que las actitudes son un componente importante para comprender el uso y adopción de las innovaciones tecnológicas (Dutton & Meyer, 2008; Zhang, Aikman & Sun, 2008; Zhang & Sun, 2009; Kaba & Osei-Bryson, 2013), examinamos a partir de una serie de preguntas las actitudes hacia la e-Investigación de los académicos. En la Tabla 4 se especifican las valoraciones que los académicos en ciencias sociales dieron a una serie de afirmaciones. Recordemos que según el análisis factorial que realizamos encontramos dos dimensiones claramente diferenciados en este listado de 10 ítems, 5 referidos a actitudes *positivas* y 5 a actitudes *negativas*.

Tabla 4. Actitudes hacia la e-Investigación

	Totalmente en desacuerdo (TD)	%	Desacuerdo (D)	%	De acuerdo (A)	%	Totalmente de acuerdo (TA)	%
ATT1. El uso de las Tecnologías Digitales en la Investigación resulta beneficioso	1	0,5	1	1	74	37	117	58
ATT4. La e-Investigación afecta positivamente mi productividad individual y la productividad de mi grupo de investigación	10	5	28	28	92	92	61	61
ATT5. La reutilización de datos e informaciones por otros científicos para producir nuevos hallazgos es una ventaja del trabajo colaborativo	1	0,5	2	1	89	44	100	50
ATT6. La publicación de contenidos en plataformas libres y abiertas aumenta las posibilidades de colaboración entre pares y/o grupos de investigadores	1	0,5	8	4	83	41	100	50
ATT9. La e-Investigación facilita el hallazgo de respuestas a las nuevas preguntas científicas que surgen en mi campo de estudio	1	0,5	19	9	111	55	61	30
ATT2. La e-Investigación socava la calidad de la investigación en ciencias sociales	66	33	108	54	14	6,9	5	2,5
ATT3. Publicar en plataformas libres y abiertas aumenta las posibilidades de plagio	20	9,9	72	36	73	36	27	13
ATT7. Publicar en plataformas libres y abiertas fomenta el robo de ideas	38	19	93	46	48	24	13	6,4
ATT8. La publicación de contenidos en plataformas	64	32	104	52	19	9,4	5	2,5

libres y abiertas le resta valor al descubrimiento									
ATT10. La e-Investigación y la e-Ciencia es más fantasía que realidad	61	30	106	53	20	9,9	4	2	

El grado de actitud se obtuvo de la suma de las puntuaciones de la escala para cada dimensión. Estas puntuaciones fueron convertidas en términos ordinales, estableciendo tres categorías (*bajo*, *medio* y *alto*) para cada factor. Como se observa claramente en el Gráfico 3, existe un *alto* grado de actitud positiva hacia e-Investigación, y de forma inversamente proporcional un bajo grado de actitud negativa, lo que se traduce en una buena predisposición de los académicos latinoamericanos en ciencias sociales hacia el uso y adopción de TIC y la intensificación de la colaboración científica. Estos resultados son consistentes con los estudios en el área (Dutton & Meyer, 2008; Arcila, Piñuel & Calderín, 2013), que examinan la actitud de científicos sociales hacia las tecnologías.

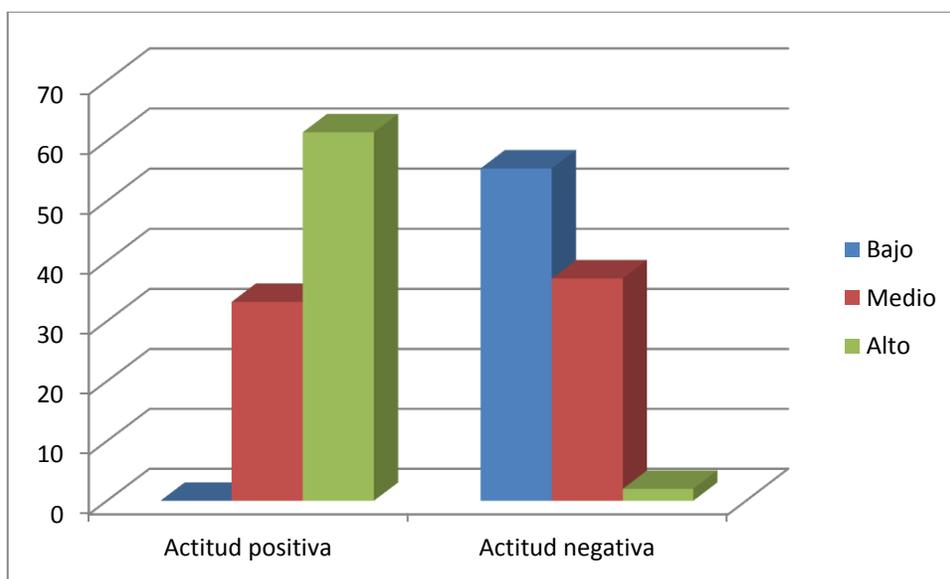


Gráfico 3. Grado de actitud positiva y negativa hacia la e-Investigación

Para examinar con más detalle las prácticas de los académicos y su relación con la adopción de TIC, se les realizó una serie de preguntas destinadas a conocer sus prácticas de colaboración científica. En términos generales, vemos que la mayoría de los investigadores nunca ha asistido a un congreso virtual, enviado sus artículos a plataformas pre-print, compartido sus datos brutos (*raw data*) o participado en una comunidad virtual de

investigación (Tabla 5). Aunque la colaboración entre académicos pueda representar un factor positivo en la calidad de las investigaciones, sabemos que la tradición en ciencias humanas y sociales ha sido de un mayor trabajo en solitario y que la formación de comunidades virtuales geográficamente distribuidas es un reto para el campo (Arcila & Said, 2012). En cualquier caso, a partir de la sumatoria de las puntuaciones de la escala se crearon tres categorías para referirnos al grado de colaboración científica de los investigadores sociales, específicamente 52,5% fueron clasificados con un grado *bajo*, 44,1% *medio* y apenas 3,5% *alto*.

Tabla 5. Prácticas de colaboración científica

	Nunca	%	De 1 a 3 veces por año	%	De 4 a 6 veces por año	%	Más de 6 veces por año	%
COL1. ¿Ha presentado algún proyecto de investigación para financiamiento nacional o internacional con pares pertenecientes a instituciones distintas a la suya?	64	32	136	67	2	1	0	0
COL2. ¿Ha asistido a algún Congreso o Encuentro de Investigación de forma virtual?	125	62	71	35	5	2,5	1	0,5
COL3. ¿Ha enviado sus artículos a alguna plataforma Pre-Print (Repositorios donde los autores envían y publican artículos antes de serem publicados en una revista científica)?	155	77	43	21	3	1,5	1	0,5
COL4. ¿Ha utilizado las plataformas digitales para hacer públicos y compartir los datos brutos de su investigación (bases de datos, libros de códigos, manuales de procedimiento, etc.) con el fin de que terceros puedan hacer uso de ellos?	121	60	68	34	8	4	5	2,5
COL5. ¿Ha participado en	93	46	83	41	12	5,9	14	6,9

alguna Comunidad Virtual de Investigación (Grupo de trabajo o red de investigación con miembros distribuidos geográficamente, cuya dinámica de trabajo se da fundamentalmente vía Internet)?								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Como mencionamos previamente, el sesgo de autoselección en la muestra no permite generalizar los resultados a la población, pero si tomamos en cuenta que la e-Investigación incluye la adopción de TIC comerciales y avanzadas, así como la intensificación de la colaboración científica, los datos suministrados por este estudio pueden dar una idea orientativa del estado actual de la e-Investigación en ciencias sociales en América Latina y el Caribe. Aunque elaboramos un índice para medir el grado de adopción de TIC, consideramos que la información más valiosa viene dada al analizar las e-Herramientas por separado, ya que cada una tiene parámetros específicos que pueden condicionar su adopción y uso.

Análisis inferencial de datos

El alcance principal de esta investigación de tipo correlacional, por lo que se llevaron a cabo una serie de pruebas estadísticas no paramétricas para poner a prueba las hipótesis H2, H3, H4 y H5. Recordemos que en los estudios previos no existe un consenso claro de cuáles son las variables que están relacionados con la adopción de innovaciones tecnológicas (Zhang, Aikman & Sun, 2008; Kaba & Osei-Bryson, 2013; Weber & Kauffman, 2011), lo que hace que en nuestra investigación hallamos explorado la mayor cantidad posible de factores. En la Tabla 6 encontramos un listado completo (adopción de TIC en la columna izquierda) de las relaciones que resultaron estadísticamente significativas. En una primera lectura, vemos que son las actitudes (sobre todo positivas) y la colaboración científica, los factores asociados que más se repiten; mientras que las variables socio demográficas (edad, sexo, grado académico y posición laboral) fueron significativas en pocas ocasiones.

Tabla 6. Relaciones significativas entre las variables del estudio

VD	VI
Grado Adopción TIC	Grado de Actitud Positiva*, Grado de Actitud Negativa*, Grado de Colaboración Científica***
Grado de Adopción de Big Data	Posición Laboral*
Correo electrónico	-
VideoConferencia	Grado Académico*, Grado de Colaboración Científica***
Entornos virtuales de colaboración en proyectos de investigación (en plataformas como EVO, Moodle, etc)	Grado de Actitud Positiva*, Grado de Colaboración Científica***
Wikis	Grado Académico*, Grado de Actitud Positiva*, Grado de Colaboración Científica**
Chats	Grado de Colaboración Científica***
Facebook	Grado de Colaboración Científica*
Twitter	Grado de Actitud Positiva*, Grado de Colaboración Científica*
Sitios de archivos y documentos compartidos (e.g. Youtube, SlideShare, DropBox, Flickr, etc.)	Grado de Actitud Negativa**, Grado de Colaboración Científica*
Gestor de Eventos Científicos (e.g. Indico, OCS,	Grado Académico**, Grado de Actitud Negativa**, Grado de Colaboración Científica*

etc.)	
Gestor de Referencias (e.g. RefWorks)	Grado de Colaboración Científica*
Hojas de cálculo	Grado Académico***, Grado de Actitud Positiva**, Grado de Colaboración Científica**
Bases de Datos	Grado de Actitud Positiva***, Grado de Colaboración Científica*
Software para encuestas en línea	Grado de Colaboración Científica*
Software para análisis de contenido o similar (p.e. Atlas.ti)	
Software para simulación o análisis de redes (p.e. Netlogo)	Posición Laboral**, Grado de Actitud Negativa**
Herramientas para la visualización de datos, o gestión y elaboración de gráficos	Grado de Actitud Positiva*, Grado de Colaboración Científica**
Computación distribuida (e.g. Grid; Cluster; Cloud)	Sexo*, Grado de Actitud Positiva*, Canales por los que se entera de las TIC*
Repositorios Digitales	Grado de Actitud Negativa*, Grado de Colaboración Científica***
Blogs	Grado de Colaboración Científica**

*<0.05 **<0.01 ***<0.001

De las 21 variables estudiadas relacionadas con la adopción de TIC por parte de investigadores sociales latinoamericanos (grado de adopción de TIC, grado de adopción de *big data* y adopción específica de 19 e-Herramientas), al menos 8 de ellas estuvieron asociadas, con niveles de significancia mayores al 95% de confiabilidad, con el grado de actitud positiva (ATTPOS), específicamente encontramos:

1. La relación entre ATTPOS y el grado de adopción de TIC es significativa, $X^2(1, N=191) = 5.288, p < 0.05$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una actitud positiva *alta* hacia la e-Investigación, hay mayor probabilidad de que el académico se sitúe en las categorías de *mayoría temprana*, *adoptadores tempranos* o *innovadores*, es decir, en los grados de mayor adopción de TIC (2.31 > 1.96). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa

($p=0.021 < 0.05$), la relación existente es muy débil ($|\phi|=0.166$).

2. La relación entre ATTPOS y la adopción o no de entornos virtuales de colaboración en proyectos de investigación (en plataformas como EVO, Moodle, etc) es significativa, $X^2(1, N=191) = 4.269$, $p < 0.05$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una actitud positiva *alta* hacia la e-Investigación, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|2.1| > 1.96$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p=0.039 < 0.05$), la relación existente es muy débil ($|\phi|=0.149$).
3. La relación entre ATTPOS y la adopción o no de wikis es significativa, $X^2(1, N=191) = 4.598$, $p < 0.05$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una actitud positiva *alta* hacia la e-Investigación, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|2.1| > 1.96$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p=0.032 < 0.05$), la relación existente es muy débil ($|\phi|=0.155$).
4. La relación entre ATTPOS y la adopción o no de Twitter es significativa, $X^2(1, N=191) = 5.013$, $p < 0.05$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una actitud positiva *alta* hacia la e-Investigación, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|2.2| > 1.96$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p=0.025 < 0.05$), la relación existente es muy débil ($|\phi|=0.162$).
5. La relación entre ATTPOS y la adopción o no de hojas de cálculo es significativa, $X^2(1, N=191) = 10.736$, $p < 0.01$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una actitud positiva *alta* hacia la e-Investigación, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|3.3| > 2.58$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p=0.025 < 0.01$), la relación existente es muy débil ($|\phi|=0.237$).
6. La relación entre ATTPOS y la adopción o no de bases de datos es significativa, $X^2(1, N=191) = 12.423$, $p < 0.001$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una actitud positiva *alta* hacia la e-Investigación, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|3.5| > 2.58$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p=0.000 < 0.001$), la relación existente es débil ($|\phi|=0.255$).

7. La relación entre ATTPOS y la adopción o no de herramientas para la visualización de datos, o gestión y elaboración de gráficos es significativa, $X^2(1, N=191) = 5.950, p < 0.05$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una actitud positiva *alta* hacia la e-Investigación, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|2.4| > 1.96$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p = 0.015 < 0.05$), la relación existente es muy débil ($|\phi| = 0.176$).
8. La relación entre ATTPOS y la adopción o no de computación distribuida (e.g. Grid; Cluster; Cloud) es significativa, $X^2(1, N=191) = 4.598, p < 0.05$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una actitud positiva *alta* hacia la e-Investigación, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|2.1| > 1.96$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p = 0.032 < 0.05$), la relación existente es muy débil ($|\phi| = 0.155$).

De los resultados anteriores se puede inferir que, aún cuando no es significativa en todas las 21 variables relacionadas con la adopción de TIC, las actitudes positivas hacia la e-Investigación están asociadas positivamente con la probabilidad de que un investigador decida adoptar una innovación tecnológica. Sin embargo, esta asociación es, como se muestra en todos los cruces, débil o muy débil. En cualquier caso, podemos decir que nuestros datos sustentan la H2 (las actitudes positivas hacia la e-Investigación están relacionadas con un mayor grado de adopción de e-Herramientas) y son consistentes con estudios anteriores en los que se revela que las actitudes como comportamiento son predictoras de la intención de uso (Zhang, Aikman & Sun, 2008; Zhang & Sun, 2009).

Aunque investigaciones anteriores no han tomado en cuenta la relación entre la adopción de TIC y las actitudes de tipo negativo, en nuestro análisis verificamos si existía una relación entre ellas, partiendo de la idea de que las actitudes negativas estaban asociadas a una menor incorporación de las innovaciones (H3). Al llevar a cabo las pruebas estadísticas encontramos que al menos 4 de nuestras variables de adopción estaban relacionadas con el grado de actitud negativa (ATTNEG), específicamente:

1. La relación entre ATTNEG y el grado de adopción de TIC es significativa, $X^2(1, N=191) = 4.754, p < 0.05$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una actitud negativa *baja* hacia la e-Investigación, hay mayor probabilidad de que el académico se sitúe en las categorías de *mayoría temprana*, *adoptadores tempranos* o *innovadores*, es decir, en los grados de mayor adopción de TIC ($|2.2| > 1.96$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa

($p=0.029 < 0.05$), la relación existente es muy débil ($|\phi|=-0.159$).

2. La relación entre ATTNEG y la adopción o no de sitios de archivos y documentos compartidos (e.g. Youtube, SlideShare, DropBox, Flickr, etc.) es significativa, $X^2(1, N=187) = 7.425, p < 0.01$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una actitud positiva *baja* hacia la e-Investigación, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|2.7| > 2.58$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p=0.006 < 0.01$), la relación existente es muy débil ($|\phi|=-0.199$).
3. La relación entre ATTNEG y la adopción o no de gestores de eventos científicos (e.g. Indico, OCS, etc.) es significativa, $X^2(1, N=187) = 9.662, p < 0.01$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una actitud positiva *baja* hacia la e-Investigación, hay menor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|-2.7| > 2.58$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p=0.002 < 0.01$), la relación existente es muy débil ($|\phi|=-0.227$).
4. La relación entre ATTNEG y la adopción o no de repositorios digitales es significativa, $X^2(1, N=200) = 12.984, p < 0.000$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una actitud positiva *baja* hacia la e-Investigación, hay menor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|-3.6| > 2.58$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p=0.000 < 0.001$), la relación existente es muy débil ($|\phi|=-0.254$).

Si bien podía esperarse que las actitudes negativas influyeran negativamente en la adopción de TIC por parte de académicos, este supuesto sólo se cumple en los casos 1 y 2, es decir, en relación al grado de adopción de TIC y al uso de sitios de archivos y documentos compartidos. Contrariamente, se encontraron asociaciones negativas en los casos 3 y 4 (gestores de eventos científicos y repositorios digitales, respectivamente) en lo que pareciera que las actitudes negativas se asociaran a mayor uso de ciertas e-Herramientas. Estos resultados no permiten constatar la hipótesis 3 (las actitudes negativas hacia la e-Investigación están relacionadas con un menor grado de adopción de e-Herramientas), por lo que la lectura de datos sugiere que no existe una asociación ni positiva ni negativa entre el grado de actitud negativa hacia la e-Investigación y la adopción de TIC por parte de investigadores sociales.

Al revisar la Tabla 6, encontramos que la variable asociada que más repite es el grado de colaboración científica (TOTALCOL). Con mucha más presencia que las actitudes, observamos que la colaboración científica se encuentra asociada de forma positiva en 16 de los 21 indicadores de adopción de TIC que manejamos en este estudio. En todos los casos, es claro que entre mayor sea la actividad de colaboración, mayor probabilidad hay de que un académico incorpore TIC en su rutina de trabajo. En detalle los datos señalan que:

1. La relación entre TOTALCOL y el grado de adopción de TIC es significativa, $X^2(1, N=187) = 22.557, p < 0.000$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una colaboración científica *media-alta*, hay mayor probabilidad de que el académico se sitúe en las categorías de *mayoría temprana*, *adoptadores tempranos* o *innovadores*, es decir, en los grados de mayor adopción de TIC ($|4.7| > 2.58$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p = 0.000 < 0.001$), la relación existente es débil ($|\phi| = 0.334$).
2. La relación entre TOTALCOL y la adopción o no de videoconferencias es significativa, $X^2(1, N=202) = 15.830, p < 0.000$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una colaboración científica *media-alta*, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|4.0| > 2.58$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p = 0.000 < 0.001$), la relación existente es débil ($|\phi| = 0.280$).
3. La relación entre TOTALCOL y la adopción o no de entornos virtuales de colaboración en proyectos de investigación (en plataformas como EVO, Moodle, etc) es significativa, $X^2(1, N=202) = 21.698, p < 0.000$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una colaboración científica *media-alta*, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|4.7| > 2.58$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p = 0.000 < 0.001$), la relación existente es débil ($|\phi| = 0.328$).
4. La relación entre TOTALCOL y la adopción o no de wikis es significativa, $X^2(1, N=202) = 8.853, p < 0.01$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una colaboración científica *media-alta*, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|2.6| > 2.58$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p = 0.009 < 0.001$), la relación existente es

muy débil ($|\phi|=0.184$).

5. La relación entre TOTALCOL y la adopción o no de chats es significativa, $X^2(1, N=202) = 17.349, p < 0.000$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una colaboración científica *media-alta*, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|4.2| > 2.58$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p = 0.000 < 0.001$), la relación existente es débil ($|\phi| = 0.293$).
6. La relación entre TOTALCOL y la adopción o no de Facebook es significativa, $X^2(1, N=202) = 6.143, p < 0.05$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una colaboración científica *media-alta*, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|2.5| > 1.96$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p = 0.013 < 0.05$), la relación existente es muy débil ($|\phi| = 0.174$).
7. La relación entre TOTALCOL y la adopción o no de Twitter es significativa, $X^2(1, N=202) = 4.833, p < 0.05$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una colaboración científica *media-alta*, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|2.2| > 1.96$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p = 0.028 < 0.05$), la relación existente es muy débil ($|\phi| = 0.155$).
8. La relación entre TOTALCOL y la adopción o no de sitios de archivos y documentos compartidos (e.g. Youtube, SlideShare, DropBox, Flickr, etc.) es significativa, $X^2(1, N=202) = 4.464, p < 0.05$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una colaboración científica *media-alta*, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|2.1| > 1.96$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p = 0.035 < 0.05$), la relación existente es muy débil ($|\phi| = 0.149$).
9. La relación entre TOTALCOL y la adopción o no de gestores de eventos científicos (e.g. Indico, OCS, etc.) es significativa, $X^2(1, N=201) = 3.904, p < 0.05$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una colaboración científica *media-alta*, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|2.0| > 1.96$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p = 0.048 < 0.05$), la relación existente es muy débil ($|\phi| = 0.139$).

10. La relación entre TOTALCOL y la adopción o no de gestores de referencias (e.g. RefWorks) es significativa, $X^2(1, N=202) = 6.108$ $p < 0.05$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una colaboración científica *media-alta*, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|2.5| > 1.96$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p = 0.013 < 0.05$), la relación existente es muy débil ($|\phi| = 0.174$).
11. La relación entre TOTALCOL y la adopción o no de hojas de cálculo es significativa, $X^2(1, N=202) = 8.310$ $p < 0.01$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una colaboración científica *media-alta*, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|2.9| > 1.96$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p = 0.004 < 0.01$), la relación existente es muy débil ($|\phi| = 0.203$).
12. La relación entre TOTALCOL y la adopción o no de bases de datos es significativa, $X^2(1, N=202) = 6.413$ $p < 0.05$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una colaboración científica *media-alta*, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|2.5| > 1.96$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p = 0.011 < 0.05$), la relación existente es muy débil ($|\phi| = 0.178$).
13. La relación entre TOTALCOL y la adopción o no de software para encuestas en línea es significativa, $X^2(1, N=202) = 4.681$ $p < 0.05$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una colaboración científica *media-alta*, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|2.2| > 1.96$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p = 0.031 < 0.05$), la relación existente es muy débil ($|\phi| = 0.152$).
14. La relación entre TOTALCOL y la adopción o no de herramientas para la visualización de datos, o gestión y elaboración de gráficos es significativa, $X^2(1, N=202) = 11.284$ $p < 0.01$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una colaboración científica *media-alta*, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|3.4| > 2.58$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p = 0.001 < 0.01$), la relación existente es muy débil ($|\phi| = 0.236$).
15. La relación entre TOTALCOL y la adopción o no de repositorios digitales es significativa, $X^2(1, N=202) = 12.984$ $p < 0.001$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una colaboración científica *media-alta*, hay mayor

probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|3.6| > 2.58$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p=0.000 < 0.001$), la relación existente es débil ($|\phi|=0.254$).

16. La relación entre TOTALCOL y la adopción o no de blogs es significativa, $X^2(1, N=202) = 7.444, p < 0.01$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando existe una colaboración científica *media-alta*, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|2.7| > 2.58$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p=0.006 < 0.01$), la relación existente es muy débil ($|\phi|=0.192$).

El detalle de los presentados anteriormente evidencia que, de los factores abordados en este estudio, la colaboración científica es la constate que aparece asociada con la mayor cantidad de indicadores de adopción de TIC. Esta relación había sido previamente estudiada por Procter et al. (2010), quien había encontrado una asociación positiva entre las actividades de colaboración científica y la tasa de adopción de herramientas 2.0, por lo que los datos arrojados por nuestro estudio son consistentes con los de Procter et al. Asimismo, en el ámbito de la empresa privada Lal (2008) había llegado a conclusiones similares. En este contexto, aunque hablamos de una relación débil o muy débil, podemos decir que la H4 (la colaboración científica intensiva está relacionada con un mayor grado de adopción de e-Herramientas) queda sustentada a la luz de nuestros resultados.

Finalmente, al revisar el resto de variables y asociación con nuestros indicadores de adopción de TIC, encontramos que la única aparentemente relevante es el grado académico, que se encuentra asociada en 4 casos. La posición laboral sólo está relacionada en dos de los cruces realizados y el sexo y el canal por el que se entera de la innovación en uno. Las pruebas mostraron específicamente lo siguiente:

1. La relación entre el grado académico y la adopción o no de videoconferencias es significativa, $X^2(1, N=202) = 4.857, p < 0.05$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando el investigador posee un doctorado, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|2.0| > 1.96$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p=0.028 < 0.05$), la relación existente es muy débil ($|\phi|=0.155$).
2. La relación entre el grado académico y la adopción o no de wikis es significativa, $X^2(1, N=202) = 4.017, p < 0.05$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando el investigador posee un doctorado, hay menor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|-2.0| > -1.96$). A través de la estimación de phi se

encuentra que, aunque significativa ($p=0.045 < 0.05$), la relación existente es muy débil ($|\phi|=-0.141$).

3. La relación entre el grado académico y la adopción o no de gestores de eventos científicos (e.g. Indico, OCS, etc.) es significativa, $X^2(1, N=201) = 9.094, p < 0.01$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando el investigador posee un doctorado, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|3.0| > 2.58$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p=0.003 < 0.01$), la relación existente es muy débil ($|\phi|=0.213$).
4. La relación entre el grado académico y la adopción o no de hojas de cálculo es significativa, $X^2(1, N=202) = 12.485, p < 0.001$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando el investigador posee un doctorado, hay menor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|-3.5| > 2.58$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p=0.000 < 0.001$), la relación existente es débil ($|\phi|=-0.249$).
5. La relación entre la posición laboral y el grado de adopción de *big data* es significativa, Test exacto de Fisher, $p = 0.042, < 0.05$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando se es un docente/investigador invitado, hay mayor probabilidad de poseer un alto grado de adopción de la big data ($|2.2| > 1.96$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p=0.31 < 0.5$), la relación existente es débil ($|\phi|=0.154$).
6. La relación entre la posición laboral y la adopción o no de software para simulación o análisis de redes (p.e. Netlogo) es significativa, Test exacto de Fisher, $p = 0.004, < 0.01$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando es un docente/investigador invitado, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|3.9| > 2.58$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p=0.000 < 0.5$), la relación existente es débil ($|\phi|=0.277$).
7. La relación entre el sexo y la adopción o no de computación distribuida (e.g. Grid; Cluster; Cloud) es significativa, $X^2(1, N=202) = 9.921, p < 0.05$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando el investigador es un hombre, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|2.0| > 1.96$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p=0.048 < 0.05$), la relación existente es muy débil ($|\phi|=0.139$).

8. La relación entre el canal por el que el investigador se entera de la existencia de la innovación y la adopción o no de computación distribuida (e.g. Grid; Cluster; Cloud) es significativa, $\chi^2(1, N=202) = 7.114$ $p < 0.05$. En donde los residuos tipificados revelan que cuando el investigador se entera vía Internet, hay mayor probabilidad de que el académico adopte esta e-Herramienta ($|2.7| > 2.58$), y menor probabilidad si se entera por amigos ($|2.3| > 1.96$). A través de la estimación de phi se encuentra que, aunque significativa ($p = 0.029 < 0.05$), la relación existente es muy débil ($|\phi| = 0.189$).

Como vemos a la edad no estuvo asociada con los indicadores de adopción de TIC, siendo consistente con los hallazgos de Arcila, Piñuel & Calderín (2013), pero contrario a los resultados de Pearce (2010) que encontró que los investigadores británicos de mayor edad mostraban menos probabilidad de usar herramientas como los chats. Nuestros datos tampoco encontraron evidencia de que los usuarios de mayor edad usaran más las TIC, como señalaba el estudio de Procter et al. (2010). En el caso del sexo, nuestros datos son consistentes con el hallazgo de Pearce (2010) que supone que los hombres eran más proclives a usar grids. Sin embargo, los estudios no coinciden en el hecho de que según nuestros datos el personal académico menos estable (profesores/investigadores invitados) tiende a adoptar en mayor medida herramientas avanzadas.

En el caso del grado académico, los resultados de nuestro estudio apuntan a pensar que herramientas como gestores de eventos científicos y videoconferencias son más usadas por personal de mayor nivel académico (doctorado), lo que coincide con Procter et al. (2010). No obstante, nuestros datos también indican lo contrario para el caso de herramientas como las wikis o las hojas de cálculo, lo que genera una inconsistencia para lograr una interpretación adecuada de esta relación. Por este motivo, unido al hecho de ninguna de las variables socio demográficas muestran una clara asociación con los indicadores de adopción de TIC por parte de investigadores sociales, consideramos que no existe suficiente evidencia empírica para sostener nuestra última hipótesis (H5), que asegura que existe relación entre la edad, el sexo, el grado académico y la posición del investigador con la adopción de las e-Herramientas.

Conclusiones

La e-Investigación en ciencias sociales supone una reconfiguración de la actividad académica, en la que se incluye la adopción de herramientas tecnológicas que permitan el manejo de grandes cantidades de datos y la gestión de la colaboración científica internacional. Los datos derivados de nuestra encuesta muestran que existe una predisposición positiva de los investigadores sociales de América Latina hacia el cambio de paradigma y que muchas de las posibles e-Herramientas ya están incorporadas en mayor o menor medida en sus prácticas cotidianas. Una de las limitaciones de nuestro estudio es la imposibilidad de generalizar las características de nuestra muestra de 202 académicos a la población objeto de estudio. No obstante, podemos decir que estos datos son orientativos y pueden constituir claramente tendencias que deben ser exploradas y confirmadas en futuras investigaciones. Además esta limitación no socava la calidad del análisis de relaciones que hemos realizado para comprender el proceso que está detrás de la adopción de tecnologías

Resulta interesante destacar que dentro de los hallazgos confirmamos nuestra suposición inicial de que las actitudes positivas y la colaboración científica estaban relacionadas con la adopción de TIC por parte de investigadores. Es una relación débil y en ningún caso podemos decir explican por sí solas el proceso de adopción de e-Herramientas, ni que sean causas directas. Para ello es necesario seguir explorando la asociación con otras variables y avanzar en estudios de tipo explicativo y predictivo, además de explorar estos mismos datos con técnicas cualitativas que permitan una comprensión más densa. Es posible que sea necesario ahondar en las variables de tipo cultural como la cultura local y la presión del grupo (Kaba & Osei-Bryson, 2013), ya que como se ha visto en estudios precedentes (Stewart, 2007) la existencia de expertos y primeros innovadores locales condiciona favorablemente la adopción de una innovación. Sería necesario también explorar otros determinantes como el económico (Kauffman, 2011) o, siguiendo los estudios realizados en empresas privadas, conocer la relación entre el tamaño de la organización, su localización geográfica o su estructura laboral (Giunta y Trivieri, 2007), con la tasa de adopción de TIC.

En cualquier caso, que exista evidencia empírica que sustente el hecho de que las actitudes positivas hacia la e-Investigación y la colaboración científica estén asociadas positivamente con la incorporación de e-Herramientas en la rutina académica de los investigadores, orienta a los tomadores de decisiones en la región para incluir en sus planes de gestión actividades de formación en temas de e-Investigación (como los programas de RedClara) y para financiar proyectos de investigación que requieran una colaboración científica intensiva (como las convocatorias de CYTED). La promoción y políticas públicas en torno a la e-Investigación son dimensiones necesarias para la comprensión del nuevo paradigma, ya que la adopción de tecnologías se produce a partir de una necesidad de investigación en la mayor parte de los casos.

Organismos especializados tanto de nivel regional (CLACSO, FLACSO, RedClara, CYTED, etc.) como nacionales (Colciencias, Conicyt, Fonacyt, etc.) son actores claves en este proceso. En particular, estos organismos pueden evaluar las e-Herramientas que según nuestro estudio no alcanzan un nivel crítico de adopción y valorar si se consideran necesarias para la mejora del trabajo científico (como por ejemplo en el caso de las Grids o los wikis), y programar jornadas de difusión y capacitación de estos instrumentos que aseguren la formación de actores locales que serán finalmente quienes tendrán un mayor efecto sobre los académicos. Asimismo, pueden promover discusiones sobre nuevas preguntas de investigación social que están surgiendo a partir de la utilización de la computación avanzada, en las que se incluye necesariamente el debate sobre la investigación guiada por la teoría y la investigación guiada por los datos. Hoy día las tecnologías están permitiendo hallar patrones sociales de comportamiento a partir, por ejemplo, del análisis de los datos dejados por millones de usuarios en los medios sociales, una mina de datos a la que los estudios sociales latinoamericanos están apenas accediendo.

Nuestro estudio puede adicionalmente servir como justificación para examinar las políticas de promoción académica en la región en las que muchas veces se evalúa preferiblemente el trabajo individual, por encima del trabajo en colaboración. Como nuestros datos han dejado ver, la colaboración científica y la adopción de TIC están asociadas, y forman parte de las dinámicas de e-Investigación, por lo que la transformación del paradigma pasa no sólo por la tecnología (infraestructura disponible) y la predisposición positiva de los académicos a usarla y trabajar colaborativamente, sino que los mecanismos de promoción de la carrera científica deben ser capaces de ajustarse a los nuevos modelos.

Agradecimientos

El autor de este estudio quiere agradecer a Consejo Latino Americano de Ciencias Sociales (CLACSO) por el financiamiento concedido para esta investigación. Asimismo, agradece al Observatorio de Medios y Opinión Pública, en especial a Michelle Acevedo y Elias Suárez, por el apoyo concedido.

Referencias

1. Arcila, C. Piñuel, J. & Calderín, M. (2013). e-Investigación en Comunicación: Actitudes, herramientas y prácticas en los investigadores iberoamericanos. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 40.
2. Arcila, C.; Calderín, M.; Nuñez, L. & Briceño, Y. (2013). E-Research: the new paradigm of science in Latin America. En Arcila, Calderín, & Castro (eds.). *An Overview to Digital Media in Latin America*. Caracas / Londres: Universidad Católica Andrés Bello / University of West London.
3. Arcila, C. & Said, E. (2012). Retos de la e-Investigación en Ciencias Sociales y Humanas. *e-Colabora "Revista de ciencia, educación, innovación y cultura apoyadas por redes de tecnología avanzada"*, 2 (4).
4. Arcila, C. & Said, E. (2012). Factores que inciden en la variación de seguidores en los usuarios TOP20 más vistos en Twitter en América Latina y Medio Oriente. *Interciencia*, 37(12)
5. Borgman, C. (2007). "Data: Input and Output of Scholarship". En: *Scholarship in the digital age*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
6. Briceño, Y., Arcila, C. & Said, E. (2012). Colaboración y comunicación científica en la comunidad latinoamericana de físicos de altas energías. *e-Colabora "Revista de ciencia, educación, innovación y cultura apoyadas por redes de tecnología avanzada"*, 2 (4).
7. Castro, H. et al. (2009). EELA: una infraestructura para e-ciencia en Latinoamérica. *Revista de Ingeniería*, 29.
8. Chanson, H. (2007). Research quality, publications, and impact in civil engineering into the 21st century. Publish or perish, commercial versus open access, Internet versus libraries? *Canadian Journal of Civil Engineering*, 34, 946-951.
9. Cummings, J. N. & Kiesler, S. (2005). Collaborative research across disciplinary and organizational boundaries. *Social Studies of Science*, 35(5), 703-722.
10. Hair, J.; Anderson, R.; Tatham, R. & Black, W. (1999). *Análisis Multivariante* (5a Edición). Madrid: Prentice Hall International.

11. Hayes, A. (2005). *Statistical Methods for Communication Science*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
12. Hey, T., Tansley, S. & Tolle, K. (2009). Jim Gray on eScience: A Transformed Scientific Method. In Hey, T., Tansley, S. & Tolle, K. (eds.) Preface. En: *The fourth paradigm. Data-intensive scientific discovery*. Redmond, Washington: Microsoft Research.
13. Dutton, W. (2010). "Reconfiguring Access in Research: Information, Expertise, and Experience. En: Dutton, W. & Jeffeys, P. (eds.). *World Wide Research. Reshaping the Sciences and Humanities*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
14. Dutton, W.H. & Meyer, E.T. (2008). e-Social Science as an Experience Technology: Distance From, and Attitudes Toward, e-Research. 4th International Conference on e-Social Science, Manchester (UK), 18-06-2008. En línea en: www.ncess.ac.uk/events/conference/programme/thurs/1bMeyerb.pdf
15. García, G.; Yezers'ka, Y.; Rost, A.; Calderín, M.; Edo, C.; Rojano, M.; Said, E.; Jerónimo, P.; Arcila, C. Serrano, A.; Sánchez, J. & Corredoira, L. (2011). Uso de Twitter y Facebook por los medios Iberoamericanos. *El Profesional de la Información*, 20 (6).
16. Gentil-Beccot, A., Mele, S. et al. (2009). Information Resources in High-Energy Physics: Surveying the Present Landscape and Charting the Future Course. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60, 1, 150-160
17. Giunta, A. & Trivieri, F. (2007). Understanding the determinants of information technology adoption: evidence from Italian manufacturing firms. *Applied Economics*, 39(10-12), 1325-1334
18. Hey, T. (2005). Cyberinfrastructure for e-Science. *Science*, 308 (5723). 817-821
19. Kaba, B. & Osei-Bryson, K. (2013). Examining influence of national culture on individuals' attitude and use of information and communication technology: Assessment of moderating effect of culture through cross countries study. *International Journal of Information Management*, 33(3), 441-452.
20. Meyer, K. & Xu, Y. J. (2007). A Bayesian analysis of the institutional and individual factors influencing faculty technology use. *Internet and Higher Education*, 10, 184-195.

21. Nielsen, M. (2012). Reinventing Discover. In *Reinventing Discovery: The New Era of Networked Science*. New Jersey: Princeton University Press.
22. Dutton, W. & Jeffeys, P. (eds.) (2010). *World Wide Research. Reshaping the Sciences and Humanities*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
23. Education for Change (2012). Researchers of Tomorrow. The research behaviour of Generation Y doctoral students [Reporte]. En línea en <http://www.jisc.ac.uk/publications/reports/2012/researchers-of-tomorrow>
24. Lal, K. (2008). Information and Communication Technology Adoption in Malaysian SMEs. *Asian Journal of Technology Innovation*, 16(1), 161-186
25. Liao, C. (2010). How to Improve Research Quality? Examining the Impacts of Collaboration Intensity and Member Diversity in Collaboration Networks. *Scientometrics*, 86, 747-761
26. Macía, F. (2010). Validez de los Tests y el Análisis Factorial: Nociones Generales. *Ciencia y Trabajo*, 12(35), 276-280
27. Nentwich, M. (2003). *Cyberscience: Research in the Age of the Internet*. Vienna: Austrian Academy of Sciences.
28. Neylon, C. & Wu, S. (2009). Open Science: Tools, Approaches, and Implications. XIV Pacific Symposium on Biocomputing. Hawaii (EE.UU), 09-01-2009. En línea en: <http://psb.stanford.edu/psb-online/proceedings/psb09/workshop-opensci.pdf>
29. O'Reilly, T. (2005). What is Web 2.0? Design patterns and business models for the next generation of software. En línea en: <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>
30. Pearce, N. (2010). A Study of Technology Adoption by Researchers. Web and e-Science Infrastructures to Enhance Research. *Information, Communication & Society*, 13(8), 1191-1206
31. Pérez-Gil, J., Chacón, S. & Moreno, R. (2000). Validez de constructo: el uso de análisis factorial exploratorio-confirmatorio para obtener evidencias de validez. *Psicothema*, 12(2), 442-446.
32. Ponte, D. & Simon, J. (2011). Scholarly Communication 2.0: Exploring Researchers' Opinions on Web 2.0 for Scientific Knowledge Creation, Evaluation

and Dissemination. *Serials Review*, 37(3), 149-156

33. Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1–6
34. Procter, R., Williams, R., & al. (2010). Adoption and Use of Web 2.0 in Scholarly Communications. *Philosophical Transactions of the Royal Society A-Mathematical Physical*, 368, 4.029-4.056
35. RedCLARA (2013). RedCLARA: Nombre, voz e instrumento de la colaboración en América Latina. ALICE2, diciembre 2008 – enero 2013 [Reporte]. En línea en: http://www.redclara.net/doc/libro_alice2_interior_es.pdf
36. Rigby, J. & Edler, J. (2005). Peering inside research networks: Some observation on the effect of the intensity of collaboration on the variability of research quality. *Research Policy*, 34, 784-794
37. Robinson, J.P., Shaver, P.R. & Wrightsman, L.S. (1991). Criteria for Scale selection and evaluation. En Robinson, Shaver & Wrightsman (Eds.) *Measures of personality and social psychological attitudes*. San Diego: Academic Press.
38. Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations*. Nueva York: Free Press.
39. Stewart, J. (2007): Local Experts in the Domestication of Information and Communication Technologies. *Information, Communication & Society*, 10(4), 547-569
40. Waldrop, M. (2008). Science 2.0. Is Open Access Science the Future? Is Posting Raw Results Online, for all to See, a Great Tool or a Great Risk? *Scientific American Magazine*, 21 de abril. En línea en www.sciamdigital.com/index.cfm?fa=products.viewissuepreview&articleid_char=3e5a5fd7-3048-8a5e-106a58838caf9bf7
41. Weber, D. & Kauffman, R. (2011). What drives global ICT adoption? Analysis and research directions. *Electronic Commerce Research and Applications*, 10(6), 683-701
42. Williams, M.; Dwivedi, Y.; Lal, B. & Schwarz, A. (2009). Contemporary trends and issues in IT adoption and diffusion research. *Journal of Information Technology*, 24, 1-10

43. Zhang, P. & Sun, H. (2009). The Complexity of Different Types of Attitudes in Initial and Continued ICT Use. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60(10), 2048-2063
44. Zhang, P., Aikman, S. & Sun, H. (2008). Two Types of Attitudes in ICT Acceptance and Use. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 24(7), 628-648

Índice de gráficos

Gráfico 1. Distribución porcentual de la muestra por países.....	23
Gráfico 2. Distribución porcentual de la muestra por disciplina de estudio.....	24
Gráfico 3. Grado de actitud positiva y negativa hacia la e-Investigación	29

Índice de tablas

Tabla 1. Variables del estudio	15
Tabla 2. Análisis Factorial Exploratorio. Matriz de componentes rotados ^a	21
Tabla 3. Adopción de TIC	26
Tabla 4. Actitudes hacía la e-Investigación.....	28
Tabla 5. Prácticas de colaboración científica	30
Tabla 6. Relaciones significativas entre las variables del estudio.....	32