

**ESTUDIO PARA IDENTIFICAR
CONOCIMIENTOS, CAPACIDADES,
PERCEPCIONES Y EXPERIENCIAS DE LOS
INVESTIGADORES DEL PAÍS FRENTE A LA
CIENCIA ABIERTA**



INFORME FINAL: PRODUCTO J

**Ejecutor: OBSERVATORIO COLOMBIANO
DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (OCyT)**



**DOCUMENTO ELABORADO PARA
COLCIENCIAS EN EL MARCO DEL
CONTRATO DE PRESTACIÓN DE
SERVICIOS No. FP44842-471-2016**

Bogotá, D.C., 12 de mayo de 2017

TABLA DE CONTENIDO

1. INFORMACIÓN BÁSICA DEL PROYECTO.....	7
2. INTRODUCCIÓN.....	8
3. MARCO CONCEPTUAL.....	9
3.1 Principales componentes de la ciencia abierta.....	11
3.2 Estudios de percepción ciencia abierta	12
4. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA ENCUESTA SOBRE CONOCIMIENTOS, PERCEPCIONES Y EXPERIENCIAS FRENTE A LA CIENCIA ABIERTA DE LOS INVESTIGADORES E INSTITUCIONES EN COLOMBIA, ASÍ COMO SUS CAPACIDADES, HABILIDADES Y ACTITUDES PARA TRABAJAR EN EL MARCO DE LA CIENCIA ABIERTA 13	
4.1. Diseño del cuestionario	14
4.2 Diseño muestral.....	16
5. DISEÑO METODOLÓGICO DE LOS GRUPOS FOCALES PARA ANALIZAR LOS CONOCIMIENTOS, PERCEPCIONES Y EXPERIENCIAS FRENTE A LA CIENCIA ABIERTA DE LOS INVESTIGADORES E INSTITUCIONES EN COLOMBIA, ASÍ COMO SUS CAPACIDADES, HABILIDADES Y ACTITUDES PARA TRABAJAR EN EL MARCO DE LA CIENCIA ABIERTA	17
6. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA ENCUESTA SOBRE CONOCIMIENTOS, PERCEPCIONES Y EXPERIENCIAS FRENTE A LA CIENCIA ABIERTA DE LOS INVESTIGADORES E INSTITUCIONES EN COLOMBIA, ASÍ COMO SUS CAPACIDADES, HABILIDADES Y ACTITUDES PARA TRABAJAR EN EL MARCO DE LA CIENCIA ABIERTA 20	
7. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LOS GRUPOS FOCALES SOBRE CONOCIMIENTOS, PERCEPCIONES Y EXPERIENCIAS FRENTE A LA CIENCIA ABIERTA DE LOS INVESTIGADORES E INSTITUCIONES EN COLOMBIA, ASÍ COMO SUS CAPACIDADES, HABILIDADES Y ACTITUDES PARA TRABAJAR EN EL MARCO DE LA CIENCIA ABIERTA 42	
8. DESAFÍOS, OPORTUNIDADES Y BARRERAS DE LA CIENCIA ABIERTA PARA LOS INVESTIGADORES COLOMBIANOS.....	54
9. PRINCIPALES BARRERAS DE LA CIENCIA ABIERTA PARA LOS INVESTIGADORES COLOMBIANOS.....	61
10. LINEAMIENTOS PARA EL DISEÑO Y FORMULACIÓN DE INSTRUMENTOS QUE FORTALEZCAN LA CIENCIA ABIERTA A PARTIR DE LOS FACILITADORES Y RETOS QUE SE PUEDAN GENERAR EN LA IMPLEMENTACIÓN.....	62
10. CONCLUSIONES.....	66
11. REFERENCIAS	71

12. ANEXOS.....73

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Escuelas (Perspectivas) frente a la Ciencia Abierta.....	10
Tabla 2. . Principales estudios de percepción sobre ciencia abierta realizados en el mundo.	12
Tabla 3. Preguntas por categoría propuestas para la encuesta nacional sobre conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta.....	14
Tabla 4. Origen de las preguntas de la encuesta Nacional sobre conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta.....	15
Tabla 5. Clases conformadas por Departamento.	17
Tabla 6. Resumen de actividades/momentos del grupo focal	18
Tabla 7. Distribución de los grupos focales realizados para conocer los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta - Febrero de 2017.	19
Tabla 8. Categorías de codificación de los grupos focales para determinar los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta.	19
Tabla 9. Ficha Técnica de la Primera Encuesta sobre conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta 21	
Tabla 10. Descripción de los grupos focales realizados para analizar los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta.....	42
Tabla 11. Síntesis de los resultados de los grupos focales sobre conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta.....	51

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Principales componentes de la ciencia abierta como concepto “sombriilla”.	9
Figura 2. Porcentaje de encuestados por áreas de conocimiento de acuerdo a la clasificación de la OECD (pregunta 108).	22
Figura 3. Palabras o conceptos con los que se relaciona la ciencia abierta (pregunta 202)..	24
Figura 4. Elementos que se conocen de ciencia abierta por parte de los investigadores encuestados en Colombia (pregunta 205).....	25
Figura 5. Elementos que se utilizan de ciencia abierta por parte de los investigadores encuestados en Colombia (pregunta 206).....	26
Figura 6. Fuentes de información sobre ciencia abierta que utilizan los investigadores encuestados en Colombia (pregunta 204).....	27
Figura 7. Principales impulsores de la ciencia abierta por parte de los investigadores encuestados en Colombia (pregunta 208).....	29
Figura 8. Principales barreras de la ciencia abierta desde la percepción de los investigadores encuestados en Colombia (pregunta 209).....	30
Figura 9. Deficiencias que podría superar la ciencia abierta del sistema científico actual según los investigadores colombianos (pregunta 223).	31
Figura 10. Implicaciones de la ciencia abierta y su impacto a la sociedad según los investigadores colombianos (pregunta 224).....	32
Figura 11. Herramientas de la ciencia abierta que son más utilizadas por los investigadores encuestados en Colombia (pregunta 216).....	34
Figura 12. Oportunidades que ha generado la ciencia abierta a los investigadores colombianos (pregunta 221).	35
Figura 13. Elementos de la ciencia abierta que los investigadores colombianos han utilizado en sus proyectos de investigación (pregunta 222).	36
Figura 14. Principales herramientas de ciencia abierta que utilizan las IES y centros de investigación desde la percepción de los investigadores encuestados en Colombia (pregunta 212).....	38
Figura 15. Elementos que debe incluir la política de ciencia abierta de acuerdo a los investigadores encuestados en Colombia (pregunta 214).	40
Figura 16. Prioridades que debe tener en cuenta la política de ciencia abierta desde la percepción de los investigadores encuestados en Colombia (pregunta 215).	41
Figura 17. Frecuencia de las asociaciones con que se relaciona la ciencia abierta por parte de los investigadores que participaron en los grupos focales.	44

Figura 18. Red relacional de conocimiento y percepción sobre la ciencia abierta de acuerdo a los resultados de los grupos focales.....	45
Figura 19. Red relacional de actitudes sobre la ciencia abierta de acuerdo a los resultados de los grupos focales.....	47
Figura 20. Red relacional de capacidades y habilidades de la ciencia abierta de acuerdo a los resultados de los grupos focales.	49
Figura 21. Red relacional de las experiencias de los investigadores de la ciencia abierta de acuerdo a los resultados de los grupos focales.....	50

LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1. Equipo de Investigación Proyecto de Ciencia Abierta.....	73
Anexo 2. Encuesta de percepción sobre ciencia abierta.....	76
Anexo 3. Descripción de los momentos de los grupos focales	83
Anexo 4. Infografía de los resultados de la encuesta nacional y los grupos focales de percepción sobre ciencia abierta en Colombia.....	84

ESTUDIO PARA IDENTIFICAR CONOCIMIENTOS, CAPACIDADES, PERCEPCIONES Y EXPERIENCIAS DE LOS INVESTIGADORES DEL PAÍS FRENTE A LA CIENCIA ABIERTA

1. INFORMACIÓN BÁSICA DEL PROYECTO

Título del proyecto: Estudio para identificar conocimientos, capacidades, percepciones y experiencias de los investigadores del país frente a la ciencia abierta

Entregable: Producto J - Informe Final

Entidad proponente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología – OCyT

NIT: 830063697-4

Representante legal: Clara Inés Pardo Martínez

Dirección: Carrera 15 No. 37-59

Teléfono: 3235059 Ext. 116

Alcance: El proyecto cubre la percepción exclusiva de los investigadores colombianos como una primera aproximación de los conocimientos, capacidades y experiencias de ciencia abierta.

Equipo de trabajo: Este proyecto fue liderado por un *director de proyecto*; un *equipo experto en ciencia abierta* conformado por dos expertos en ciencia abierta desde la perspectiva de la bibliometría y temas editoriales en manejo de revistas nacionales e internacionales; dos asistentes de investigación; y un *equipo de estadística y análisis cualitativo* conformado por un líder y tres asistentes de investigación (ver Anexo 1).

Resumen: Este informe presenta los principales resultados y análisis de percepción sobre ciencia abierta por parte de los investigadores colombianos a partir de la información generada por la encuesta virtual y los grupos focales realizados a nivel nacional, determinando que los investigadores colombianos se sienten interesados por los temas de ciencia abierta, han utilizado diversas herramientas que esta ofrece y consideran que es importante diseñar una política nacional que de lineamientos y directrices que puedan ser trasladados a nivel institucional. Los resultados de este estudio permiten analizar de forma más detallada las dinámicas y tendencias de ciencia abierta en el país desde el punto de vista de los investigadores, lo cual es fundamental en la formulación de una política de ciencia abierta que será utilizada por ellos y es esencial para enriquecer los procesos de investigación en el país.

Palabras claves: Ciencia abierta, investigadores colombianos, nivel de conocimiento, percepción, capacidades y encuesta.

2. INTRODUCCIÓN

Este informe final hace parte del proyecto titulado *“Estudio para identificar conocimientos, capacidades, percepciones y experiencias de los investigadores del país frente a la ciencia abierta”* que surge como una iniciativa de Colciencias, que se materializa con la suscripción del Contrato de Prestación de Servicios No. FP44842-471-2016 celebrado entre Fiduciaria la Previsora S.A. – FIDUPREVISORA S.A. actuando como vocera y administradora del Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Fondo Francisco José de Caldas y el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología – OCyT firmado el 16 de noviembre de 2016 y cuyo objeto es *“Realizar un diagnóstico de los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta”*. Este documento presenta el resultado final del proyecto que incluye la síntesis de las tres fases con los hallazgos más relevantes y claves en el marco del objeto del proyecto.

Este estudio parte de la importancia que se le da a las investigaciones sobre percepción a nivel nacional y que son un insumo clave para generar información que permita analizar, desde las opiniones y las ideas expresadas por los investigadores, las tendencias y las dinámicas de la ciencia abierta en el país. El poder reconocer los intereses, actitudes y opiniones de las diversas partes interesadas configura información relevante para las políticas públicas por lo que en esa misma medida se convierten en elementos para el diseño de indicadores y de estudios comparativos (Polino, 2015).

En los estudios de percepción sobre ciencia abierta es importante reconocer que el investigador colombiano se relaciona con esta aproximación a partir de sus actividades y la institución donde labora como investigador, configurando una serie de representaciones y conceptos en la temática. Hoy por hoy, los diferentes avances tecnológicos y los cambios en las formas de trabajo se constituyen en un reto para los investigadores donde la ciencia abierta representa un desafío que implica múltiples posibilidades para realizar trabajos colaborativos, divulgar de forma acertada los resultados de investigación, lograr un mayor impacto entre la comunidad científica y la sociedad en general en la medida en que los resultados son visibles, aportan a la comunidad y permiten una mayor validación de sus pares académicos e investigadores.

Este proyecto surge de los requerimientos de la política pública y los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 donde una de las prioridades es establecer un ecosistema sólido de datos abiertos para el país en el que la ciencia, la tecnología y la innovación juegan un papel fundamental, y es clave contar con lineamientos de política formal que promuevan una ciencia abierta en beneficio de la sociedad pero en especial que los investigadores tengan claridad de los aspectos legales (requerimientos de propiedad intelectual), reglas institucionales y se sientan identificados en estos esquemas y desarrollos, teniendo en cuenta sus percepciones a partir de la encuesta y grupos focales realizados, las experiencias de otros países y el marco referencial desarrollado en este proyecto.

Este documento corresponde a la entrega formal del producto J denominado “Informe Final” que presenta una síntesis de las diferentes fases del proyecto con sus respectivos resultados, que permiten desde una perspectiva cuantitativa y cualitativa determinar cómo la ciencia abierta es vista, analizada y aplicada por los investigadores colombianos. Este informe incluye 10 secciones distribuidas de la siguiente manera: La primera describe la

información general del proyecto. La segunda está constituida por la presente introducción. La sección tres describe el marco conceptual del estudio; las secciones cuatro y cinco describen el diseño metodológico de la encuesta y los grupos focales respectivamente; la sexta y séptima secciones presentan los principales resultados con su respectivo análisis, discusión de la encuesta y los grupos focales, respectivamente; la sección ocho incluye los principales desafíos y oportunidades de la ciencia abierta; la sección nueve presenta las principales barreras de la ciencia abierta para los investigadores colombianos; la sección diez incluye los principales lineamientos para el diseño y formulación de instrumentos que fortalezcan la ciencia abierta a partir de facilitadores y retos; y finalmente se presentan las principales conclusiones del estudio.

3. MARCO CONCEPTUAL

El concepto ciencia abierta -C.A.- (*open science* en inglés), tiene la característica de reunir en un todo, como “sombriilla” (ver Figura 1), diferentes prácticas, posturas y perspectivas disciplinares (Bartling & Friesike, 2014), que se convierten en sus componentes, lo que genera complejidad al tratar de presentar una aproximación de su estado del arte, para la identificación de sus tendencias pasadas, presentes y futuras, aunque sus valores-objetivos comunes son: compartir, colaborar y transparencia.

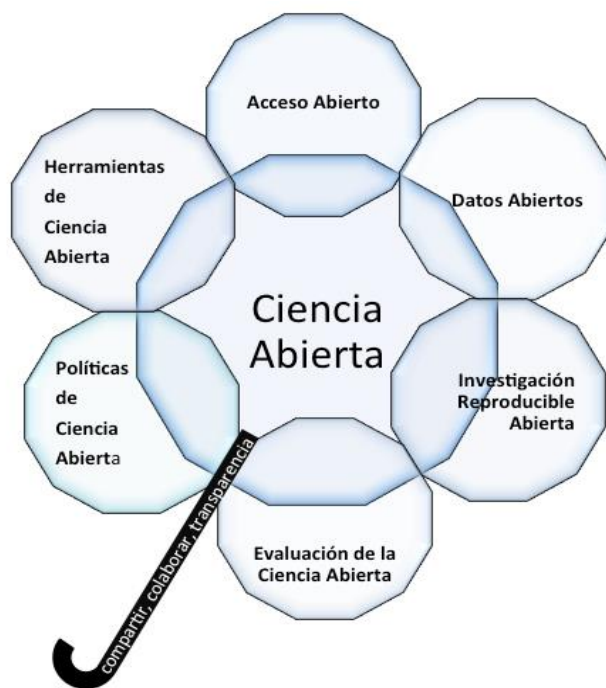


Figura 1. Principales componentes de la ciencia abierta como concepto “sombriilla”.

Fuente: Elaboración OCyT basada en Bartling & Friesike, 2014; FOSTER, 2015, Dekker, 2016.

Este estudio parte de la definiciones de ciencia abierta propuestas por Peters (2010), Nielsen (2011), European Commission's Horizon 2020 Programme (2014), FOSTER (2015), OCDE (2015), OCDS-SOHA (2015), Gagliardi, et al. (2015) y Kulczycki (2016), de acuerdo con las cuales la ciencia abierta: “Es un movimiento que representa una filosofía, política y práctica, como respuesta a las exigencias actuales y futuras, donde la ciencia que se produce desde

diferentes disciplinas y multidisciplinas, en distintas organizaciones (especialmente públicas) y apoyada en múltiples tecnologías y fuentes de información y comunicación, debe ser compartida, colaborativa y transparente (bajo términos que permitan el acceso, la reutilización, redistribución y/o reproducción de la investigación en cuanto a sus publicaciones, datos, métodos y software-aplicaciones subyacentes), para así impulsar mayores descubrimientos y avances científicos (innovación e impacto científico) y lograr beneficiar e interactuar en forma positiva con todos los sectores de la sociedad (innovación e impacto social), bien sea con un alcance local, regional, nacional y/o internacional, y por ende, evaluada desde una perspectiva contextual (pertinencia) e integral (cualitativa y cuantitativa)”.

La ciencia abierta se puede analizar desde diferentes *escuelas –perspectivas–* (ver Tabla 1), lo cual conduce según su suposición y objetivo central, a una mayor preponderancia de determinados agentes y a la utilización o énfasis en determinadas herramientas y métodos, que hacen parte de los distintos componentes que reúne y agrupa como un todo. Estas escuelas conducen al hecho que la ciencia abierta puede tener determinados énfasis o sustentarse en determinadas perspectivas, como se ha ido dando en ciertos contextos los últimos años, pero que es necesario buscar su integración, ya que una política de ciencia abierta necesita posibilitar: acceso al conocimiento equitativo, mayor eficiencia al trabajar colaborativamente, tecnologías que faciliten su desarrollo, ciudadanos que puedan beneficiarse de ella (máxime cuando ha sido financiada con fondos públicos) e impactos (científicos o sociales) identificados mediante distintas maneras de medición.

Tabla 1. Escuelas (Perspectivas) frente a la Ciencia Abierta.

Escuela de pensamiento	Suposición central	Grupos involucrados	Objetivo central	Métodos y herramientas
Democrático	El acceso al conocimiento está distribuido inequitativamente.	Científicos, Políticos y Ciudadanos.	Hacer que el conocimiento sea gratis y esté disponible para todo el mundo.	Acceso abierto, derechos de propiedad intelectual, datos abiertos y códigos abiertos.
Pragmático	La creación de conocimiento puede ser más eficiente si científicos trabajan juntos.	Científicos.	Abrir el proceso de creación de conocimiento.	Conocimiento de las masas, efectos de la red, datos abiertos y códigos abiertos.
Infraestructura	La eficiencia de la investigación depende de las herramientas y aplicaciones disponibles.	Científicos y proveedores de plataformas.	Creando plataformas abiertas y disponibles, herramientas y servicios para científicos.	Plataformas y herramientas de colaboración.
Público	La ciencia necesita ser abierta al público.	Científicos y ciudadanos.	Haciendo que la ciencia sea asequible para ciudadanos.	Ciencia ciudadana, proyectos científicos y blogueo de ciencias.
Medición	Contribuciones científicas de hoy necesitan mediciones de impacto alternativas.	Científicos y políticos.	Desarrollando un sistema de medición métrico alternativo para generar impacto científico.	Altmétricos, revisión de pares, citas, factores de impacto.

Fuente: Fecher & Friesike, 2014

3.1 Principales componentes de la ciencia abierta

La ciencia abierta está integrada por diversos componentes que son fundamentales para su consolidación. A continuación, se describen cada uno de los mismos siguiendo la taxonomía de FOSTER (2015).

Acceso abierto

El acceso abierto se define como el derecho de cualquier persona, sin restricciones de registro, suscripción o pago, a poder leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar o enlazar los textos completos o contenidos digitales educativos, científicos o de cualquier otro tipo, y usarlos de manera legítima según las licencias *creative commons* asumidas (Uribe-Tirado, 2016).

Datos abiertos

Los datos abiertos son los que pueden ser utilizados, reutilizados y redistribuidos libremente por cualquier persona, y que se encuentran sujetos, cuando más, al requerimiento de atribución y de compartirse de la misma manera en que aparecen (Open Knowledge International, 2010).

Investigación reproducible abierta

Es la investigación, que da la posibilidad de acceso tanto a los resultados (acceso abierto) como al proceso (datos abiertos), y a la metodología y otros aspectos del proceso investigativo; posibilita entender cómo se lograron los resultados, y permite que dicho trabajo investigativo sea replicado y reproducible (Munafò *et al*, 2107). Este elemento de la ciencia abierta permite acceder a los resultados y los datos (acceso abierto y datos abiertos), permite que la ciencia que se produce, pueda ser utilizada, beneficia a diferentes contextos, además propende porque la calidad y veracidad sean (sigan siendo) un pilar de dicha investigación y evita los casos fraudulentos.

Evaluación abierta

Es la evaluación que busca considerar diferentes fuentes de información, alcances, metodologías e impactos que permiten durante todo el ciclo investigativo, hacer una medición lo más holística e integral posible (Kriegeskorte, 2012, Walther y Van den Bosch, 2012). Incluye la parte cualitativa al plantear cómo mejorar la evaluación por pares (open peer review) y garantizar la calidad de las publicaciones resultado de los procesos investigativos; e incluye lo cuantitativo a partir de distintas métricas y aportes en visibilidad e impacto, analizando su alcance, representatividad y limitaciones.

Políticas de ciencia abierta

Son todas las acciones gubernamentales o institucionales que buscan fomentar y regular, con diferentes estrategias y recursos, la ciencia abierta en una sociedad o comunidad académica específica (OCDE, 2011, FOSTER, 2015). Estas políticas, pueden ser para todos los componentes de la ciencia abierta, o para uno de sus componentes, de acuerdo al

desarrollo y las tendencias temporales que se estén dando en la comunidad científica. Es en este sentido, el acceso abierto como componente impulsor de la ciencia abierta es en el que más acciones y políticas se han desarrollado (Sherpa Romeo, 2016, RoarMap, 2016).

Herramientas de ciencia abierta

Los componentes de la ciencia abierta implican la utilización de herramientas, especialmente tecnológicas, que ayudan a su desarrollo, como son las plataformas que los integran; software y hardware que lo posibilitan; y redes, desde la conexión de la misma tecnología. Las herramientas que se pueden usar para la ciencia abierta pueden ser múltiples a nivel general (algunas totalmente abiertas y otras en forma parcial), considerando los diferentes momentos de un proceso investigativo: descubrimiento, análisis, escritura, publicación, alcance o evaluación (Kramer y Bosman, 2015).

3.2 Estudios de percepción ciencia abierta

En cuanto a estudios de percepción de ciencia abierta estos se han realizado en la comunidad científica donde se destacan los de la Belmont Forum en el año 2014, European Commission y Open Access Academy del año 2015. La herramienta más utilizada para estos estudios han sido las encuestas y en muchos casos se han complementado con entrevistas, grupos focales y conversatorios. La

Tabla 2 describe los principales estudios de percepción que se han realizado a nivel mundial teniendo en cuenta el área específica a analizar en el tema de ciencia abierta y que fueron un insumo fundamental para el diseño del cuestionario de la encuesta y el guion del grupo focal.

Tabla 2.. Principales estudios de percepción sobre ciencia abierta realizados en el mundo.

Nombre del estudio	Autor	Objetivo	Públicos	Contenido	Año
Herramientas de ciencia abierta					
¿Listos para gestionar datos de investigación?	LEARN (Leaders Activating Research Networks)	Analizar el tema de política de datos de investigación en las instituciones.	Europa y América Latina	Trece preguntas para evaluar los elementos principales de una gestión de datos en diferentes instituciones.	2013
Red de Ciencia Abierta (PKI) – Encuesta general para usuarios	Open Science Grid	Experiencia de los usuarios con la red de ciencia abierta.	Usuarios de la red	Nueve preguntas sobre la experiencia de pertenecer a la red.	2013
Herramientas para e-infraestructura y gestión de datos en el cambio de la investigación global	Belmont Forum	Conocer las particularidades y el contexto en el que se lleva a cabo la investigación y su relación con los cambios globales en la investigación.	Mundial	21 preguntas acerca del contexto en el que se realiza la investigación en cuanto a la infraestructura de datos y sus requerimientos	2014
Áreas de conocimiento					

Percepción del acceso abierto de los investigadores en artes y ciencia	Julia Gross, John Charles Ryan	Evaluar el conocimiento y percepción que tienen los investigadores de humanidades y ciencias sociales de la ciencia abierta.	Edith Cowan University (ECU) en Perth, Australia Occidental	13 preguntas relacionadas con el conocimiento de ciencia abierta, su aplicación y la experiencia publicando en acceso abierto.	2014
Relación entre las áreas de conocimiento y el acceso abierto	Jenny Fry, Valérie Spezi, Stephen Proberts, Claire Creaser	Comparar las percepciones, motivaciones y comportamientos de los investigadores en tres disciplinas diferentes: física, economía y medicina acerca de la ciencia abierta.	Diferentes partes del mundo	18 preguntas para analizar el grado de aceptación que hay de la ciencia abierta por investigadores de diferentes áreas del conocimiento	2016
Edad del investigador					
Acceso abierto estudio de percepción	Julia E. Rodriguez	Percepción de la ciencia abierta de acuerdo con su experiencia o la edad del investigador.	USA	Cuatro preguntas sobre la percepción de ciencia abierta.	2014
Percepción institucional de la ciencia abierta	R. Serrano-Vicente, R. Melero, E. Abadal	Conocer la percepción de la ciencia abierta de estudiantes doctorales, profesores e investigadores en una universidad española.	España	37 preguntas de diferentes elementos de la ciencia abierta.	2016

Fuente: Elaboración OCyT.

Teniendo en cuenta estos estudios, el marco conceptual sobre ciencia abierta y los requerimientos del proyecto se diseñaron los diferentes instrumentos de captura de información (cuestionario y guion del grupo focal) que permitieran conocer las percepciones, experiencias y aplicación de la ciencia abierta por parte de los investigadores colombianos y las instituciones.

4. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA ENCUESTA SOBRE CONOCIMIENTOS, PERCEPCIONES Y EXPERIENCIAS FRENTE A LA CIENCIA ABIERTA DE LOS INVESTIGADORES E INSTITUCIONES EN COLOMBIA, ASÍ COMO SUS CAPACIDADES, HABILIDADES Y ACTITUDES PARA TRABAJAR EN EL MARCO DE LA CIENCIA ABIERTA

El diseño metodológico de la encuesta para analizar los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta en Colombia incluyó dos etapas: el diseño del cuestionario y el diseño muestral, con el fin de cubrir una población objetivo con las siguientes características: investigadores que trabajen en una institución de educación superior o centro de investigación en las diferentes ciudades y departamentos del país.

4.1. Diseño del cuestionario

La Encuesta Nacional sobre conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta constó de un componente cuantitativo referente al diseño y aplicación del cuestionario. El diseño y la selección de las preguntas partió de la revisión de estudios previos mencionados en la Tabla 1 del numeral tres, que fueron discutidas con Colciencias y expertos en diseño de encuestas que analizaron la tipología de las preguntas, la secuencia, entendimiento, entre otros.

El cuestionario propuesto consta de 38 preguntas (11 de caracterización de los encuestados y 21 relacionadas directamente con aspectos de ciencia abierta) con sus respectivas categorías y una duración promedio de 30 minutos. La Tabla 3 describe las principales características del cuestionario y el Anexo 2 presenta la encuesta en detalle.

Tabla 3. Preguntas por categoría propuestas para la encuesta nacional sobre conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta

Categoría	Número de preguntas	Temáticas a indagar
Características del encuestado	11 (preguntas de la 101 a la 111)	Nombre, edad, institución donde labora, años como investigador, cargo, clasificación como investigador, etc.
Conocimiento y percepción hacia la ciencia abierta	7 (preguntas: 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207)	Conocimiento sobre ciencia abierta, uso de elementos de la ciencia abierta, acceso a la información y medios.
Actitudes sobre la ciencia abierta	4 (preguntas: 208, 209, 223, 224)	Elementos que promueve la ciencia abierta, barreras de la ciencia abierta, deficiencias del sistema actual que puede superar la ciencia abierta y sus implicaciones.
Capacidades y habilidades	3 (preguntas: 216, 221, 222)	Uso de las herramientas de la ciencia abierta, logros a partir de la ciencia abierta y aplicación de elementos de la ciencia abierta en proyectos de investigación.
Experiencias y participación en ciencia abierta	9 (preguntas: 210, 211, 212, 213, 214, 215, 217, 218, 219)	Temas institucionales en torno a la ciencia abierta y publicaciones.

Fuente: OCyT

Cada una de las preguntas que se seleccionaron fueron analizadas teniendo en cuenta la revisión de la literatura y encuestas previas que permiten garantizar la pertinencia y cumplimiento del objetivo del estudio. La Tabla 4 describe el origen de cada una de las preguntas utilizadas para analizar los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta. El cuestionario se diseñó para que la encuesta virtual se manejara a través de una plataforma virtual (<http://cienciaabierta.ocyt.questionpro.com>) que estuvo abierta durante la captura de

información en los meses de enero y febrero de 2017 y se cerró en el momento en que lograron diligenciar las encuestas esperadas.

Tabla 4. Origen de las preguntas de la encuesta Nacional sobre conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta

Categoría	Preguntas propuestas	Fuente
Actitudes y valores hacia la ciencia abierta	¿Ha escuchado sobre ciencia abierta?	Gross & Ryan, 2015 Open access academy, 2015
	¿En qué palabras o en qué frase piensa usted cuando se habla de ciencia abierta?	OCyT
	¿Qué conoce sobre ciencia abierta?	OCyT
	¿Cuáles considera usted que son los aspectos que pueden promover la ciencia abierta? Califique qué tan de acuerdo está con cada una.	European Comission, 2015
	¿Cuáles considera usted que son las principales barreras de la ciencia abierta?	European Comission, 2015
Información sobre ciencia abierta	¿Qué tan informado se siente usted sobre ciencia abierta?	European Comission, 2015
	¿Principalmente a través de qué medio obtuvo la información sobre ciencia abierta?	OCyT
	¿Puede nombrar algún portal de internet / blog / red / revista / que consulta o busca o utiliza para realizar su investigación desde la perspectiva de la ciencia abierta?	OCyT
Elementos institucionales y de política de la ciencia abierta	¿Su institución cuenta con lineamientos o directrices de ciencia abierta para sus investigadores o mecanismos de visibilidad de los resultados de investigación?	LEARN, 2013
	Si la respuesta anterior es afirmativa, por favor cuéntenos en qué consisten estas directrices o lineamientos (máximo 3).	OCyT
	En su institución, ¿qué herramientas de ciencia abierta se utilizan?	LEARN, 2013 Open Science Grid, 2013
	¿Considera que el país debería contar con una política pública integral sobre ciencia abierta?	OCyT
	¿Qué elementos debería incluir la política pública de ciencia abierta en el país?	European Comission, 2015
	¿Cómo prioriza las siguientes acciones de política pública hacia una ciencia abierta?	Young European Associated Researchers network, 2016
	¿Cuáles de las siguientes herramientas de ciencia abierta ha utilizado en los últimos cinco años?	OCyT Fry et al., 2016
Apropiación de la ciencia abierta	¿Aproximadamente cuántos artículos ha publicado como investigador?	Kaba & Said, 2015
	De esos artículos ¿cuántos han sido en acceso abierto (open access)?	Kaba & Said, 2015
	De los artículos publicados en acceso abierto (open access) ¿cuántos le han implicado realizar un pago?	Kaba & Said, 2015
	¿De dónde provienen principalmente los recursos para el pago de las publicaciones en acceso abierto? – Seleccione los que apliquen y ordénelos por nivel de importancia.	Colciencias - OCyT
	¿A partir de las oportunidades que genera la ciencia abierta usted ha logrado?	Colciencias - OCyT
	Dentro de los proyectos de investigación que ha realizado ha tenido en cuenta los siguientes elementos de la ciencia abierta:	Colciencias - OCyT
	¿Cuáles de las siguientes deficiencias del sistema científico actual pueden ser superadas con ayuda de la ciencia abierta? Califique qué tan de acuerdo está con cada uno.	European Comission, 2015 Belmont Forum, 2014
	¿Cuáles de las siguientes implicaciones de la Ciencia Abierta considera usted que tienen mayor impacto sobre la sociedad,	European Comission, 2015

la economía y el mundo de la investigación? Califique qué tan de acuerdo está con cada uno.

Me gustaría recibir los resultados de esta encuesta.	Colciencias
Me gustaría participar en futuras actividades relacionadas con ciencia abierta.	Colciencias
Me gustaría recibir información relacionada con ciencia abierta.	Colciencias

Fuente: OCyT

Para validar el cuestionario se realizó una prueba piloto en el mes de enero de 2017 obteniendo 35 encuestas diligenciadas determinando que el instrumento era de fácil comprensión, cambios en la redacción y orden de algunas preguntas que permitieran mayor comprensión y dinámica al ejercicio y el tiempo promedio de diligenciamiento se determinó en 25 a 30 minutos, lo cual evidenció que el cuestionario era adecuado al objetivo del estudio y permite capturar la información requerida como se evidencio en el producto D de este proyecto.

4.2 Diseño muestral.

Para inferir resultados confiables y precisos, se implementó un muestreo aleatorio estratificado, tomando como punto de partida el universo de 72.797 investigadores registrados en la plataforma SCIENTI consultada a diciembre de 2016 sin utilizar ningún criterio de exclusión¹. Donde se selecciona un tamaño de muestra probabilística para obtener resultados confiables de al menos 1.042 investigadores, garantizando un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 3%. Este método garantiza una asignación de probabilidades de inclusión conocidas y mayores a cero y, respetando que los mecanismos de selección condicionan las probabilidades asignadas a priori. De esta manera, es posible utilizar los modelos de probabilidad teóricos establecidos según el diseño, para realizar inferencias estadísticas precisas y confiables de los resultados a la población objetivo. Los resultados se presentarán como estimaciones de parámetros tipo razón (proporciones o promedios) y sus respectivas medidas de calidad. Para poder cumplir con la muestra de 1042 investigadores y después de realizar las depuraciones y confirmaciones respectivas en Scienti se enviaron alrededor de 2800 invitaciones para el diligenciamiento de la encuesta obteniendo una tasa de respuesta del 37%.

Para determinar las diferentes clases, se utiliza primero el análisis de componentes principales con el objetivo de identificar si las variables seleccionadas para la agrupación se encuentran altamente correlacionadas y posteriormente se implementa el método jerárquico por medio del enlace de Ward. Esta estratificación permite conformar clases teniendo en cuenta varias variables de tipo continuo con las cuales se pueden conformar índices sintéticos o clasificaciones de los departamentos colombianos a través de las siguientes

¹ En la plataforma Scienti, se encuentran reconocidos 10.042 investigadores. Sin embargo, para mejorar el alcance del proyecto se incluyeron todos los investigadores registrados en esta plataforma que es de un universo de 72.797.

variables: investigadores colombianos con alguna afiliación institucional y que pertenecieran a un grupo de investigación. La Tabla 5 muestra la clasificación de los departamentos en cada una de las clases y el tamaño de muestra.

Tabla 5. Clases conformadas por Departamento.

Clase	Departamentos	Tamaño de muestra
1	Amazonas, Boyacá, Caldas, Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Sucre y Tolima.	242
2	Atlántico, Bolívar, Santander y Valle del Cauca.	205
3	Antioquia.	136
4	Bogotá D.C.	459
Total		1.042

Fuente: OCyT

Para cada una de las etapas del muestreo se utilizaron diferentes técnicas estadísticas como son: i. Para la estratificación de la muestra se utilizó el Análisis de Componentes Principales (identificar si las variables seleccionadas para la agrupación se encuentran altamente correlacionadas) y el método jerárquico por medio del enlace de Ward; ii. Para la identificación de la cantidad de clases a conformar y determinar los departamentos por grupo se aplicó el Método k-medias a partir de los resultados del análisis factorial mediante el Análisis de Componentes Principales; iii. En la caracterización de las clases se aplicó la técnica de cluster a través de función cluster.carac donde el algoritmo de selección para cada uno de los estratos es el Fan-Muller-Rezucha. Esto implica que en el muestreo se utilizaron cuatro técnicas diferentes que garantizan la aleatoriedad y no sesgo de las muestras utilizadas en el estudio.

Para el análisis, se utilizaron diferentes estimadores genéricos para expandir la muestra y realizar el procesamiento de los datos provenientes del software de captura donde se construyó un código de cálculo a través del software R que permitiera a futuro replicar el ejercicio si se requiere. Este código tiene como función expandir la muestra, generar los cuadros de salida en Excel y realizar los cruces de información de acuerdo a las características sociodemográficas de interés con el fin de determinar las principales relaciones de acuerdo a las respuestas dadas por los investigadores estableciendo perfiles de respuesta de acuerdo con el mayor o menor interés en ciencia abierta.

5. DISEÑO METODOLÓGICO DE LOS GRUPOS FOCALES PARA ANALIZAR LOS CONOCIMIENTOS, PERCEPCIONES Y EXPERIENCIAS FRENTE A LA CIENCIA ABIERTA DE LOS INVESTIGADORES E INSTITUCIONES EN COLOMBIA, ASÍ COMO SUS CAPACIDADES, HABILIDADES Y ACTITUDES PARA TRABAJAR EN EL MARCO DE LA CIENCIA ABIERTA

La encuesta se complementa con un método cualitativo denominado grupos focales que busca analizar mediante la interrelación con un grupo de investigadores su opinión frente a un tema específico, a través de una serie de preguntas orientadoras que permitan una interrelación entre los resultados cuantitativos y cualitativos de la investigación. Este método

permite a los participantes dar sus opiniones en su propio lenguaje, obtener un punto de vista multidimensional del conocimiento de los participantes, actitudes, comportamientos y énfasis en opiniones específicas (Bonnnett y Williams, 1998).

Los grupos focales se trabajaron en dos niveles. En el primero, se indagó sobre aspectos generales de la ciencia abierta relacionados a través de una serie de preguntas y luego se aplicó la encuesta para complementar estas opiniones. Por su parte, en el diseño del guion de los grupos focales, se tuvieron en cuenta las cuatro dimensiones de percepción presentes del Manual de Antigua (Polino, 2015) que son actitudes y valores, hábitos informativos, institucionalidad y apropiación social.

Las preguntas seleccionadas dentro de los grupos focales buscan indagar sobre conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta partiendo de qué conocen, con qué la relacionan, cómo esta tendencia se está utilizando por los investigadores, qué ventajas y desventajas tiene la ciencia abierta, la relación entre ciencia abierta y la calidad, requerimientos para una ciencia abierta, cómo se maneja la ciencia abierta desde la institución hasta recomendaciones para una política de ciencia abierta y uso de herramientas de la ciencia abierta.

La Tabla 6 muestra los momentos que se desarrollaron en cada uno de los grupos focales con el fin de conocer de forma directa las opiniones y vivencias de los investigadores colombianos en torno a la ciencia abierta. Para desarrollar los grupos focales se desarrolló un guion (Ver Anexo 3 en el que se especifican los momentos de los grupos focales), el cual se validó en una prueba piloto que permitió identificar los tiempos estimados para cada uno de los momentos establecidos del grupo focal como adecuados. Las preguntas que guían la discusión se comprendieron con facilidad, se encontró que el moderador es fundamental en la orientación de la discusión y debe ser neutral, los incentivos son importantes para motivar la participación y se debe contar con un relator para tomar nota de los puntos claves de discusión y facilitar posteriormente el análisis de acuerdo a las categorías establecidas.

Tabla 6. Resumen de actividades/momentos del grupo focal

MOMENTOS	TIEMPO ESTIMADO
Primer momento: Presentación.	10 Minutos
Segundo momento: Conocimiento, información y valores sobre la ciencia abierta.	20 Minutos
Tercer momento: Apropiación de la ciencia abierta y requerimientos de política para garantizar su aplicación correcta.	30 Minutos
Refrigerio.	15 Minutos
Cuarto momento: Reflexión final.	30 Minutos
Quinto momento: Diligenciamiento de la encuesta.	15 Minutos
Total	120 Minutos (2 horas)

Fuente: OCyT

En estudio se realizaron cinco grupos focales en ciudades diferentes que fueron seleccionadas a partir de los resultados del diseño muestral y que permitieron inferir una representatividad regional en torno a la ciencia abierta. La Tabla 7 presenta la descripción

de los grupos focales realizados en este estudio, donde se destaca la participación de cerca de 90 asistentes representantes de diferentes organizaciones dedicadas a la investigación en Colombia.

Tabla 7. Distribución de los grupos focales realizados para conocer los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta - Febrero de 2017.

Fecha	Lugar	Número de Asistentes	Equipo de trabajo
1 de febrero de 2017	Medellín (Universidad de Antioquia)	19	Alejandro Uribe Tirado, Clara Inés Pardo Martínez, Experto Bogotá y Asistente de Investigación.
13 de febrero de 2017	Cali (ICESI)	18	Experto Bogotá, Clara Inés Pardo Martínez y Asistente de Investigación.
15 de febrero de 2017	Barranquilla (Universidad del Norte)	18	Experto Bogotá, Clara Inés Pardo Martínez y Asistente de Investigación
20 de febrero de 2017	Bucaramanga (Universidad de Santander)	11	Experto Bogotá, Clara Inés Pardo Martínez y Asistente de Investigación.
28 de febrero de 2017	Bogotá (OCyT)	23	Experto Bogotá, Clara Inés Pardo Martínez y Asistente de Investigación.

Fuente: OCyT

El análisis cualitativo de los grupos focales utilizó dos software: AtlasTI (para el análisis del discurso a través de redes relacionales) y Grafos (para determinar la secuencia de las relaciones de los comentarios), los que permitieron determinar los puntos clave que identifican los investigadores frente a la ciencia abierta.

Las redes relacionales tienen como objetivo establecer vínculos entre las opiniones de los investigadores para las categorías de análisis propuestas en el desarrollo de la discusión de los grupos, a saber: los conocimientos y percepción, actitudes, capacidades y habilidades, experiencias y participación en ciencia abierta. Con tal propósito, se realizó la transcripción de cada una de las sesiones de los grupos focales, así como la codificación textual respectiva, donde se asignan categorías emergentes, de acuerdo con características similares que se daba de un grupo a otro. De acuerdo con lo anterior, para cada uno de los grupos se adjudicaron códigos únicos por dimensión (Ver Tabla 8).

Tabla 8. Categorías de codificación de los grupos focales para determinar los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta.

Conocimiento y percepción	Actitudes	Experiencias y participación	Capacidades y habilidades
Acceso Abierto	Acceso a información	Cultura de medición	Difusión y divulgación
Costos del Acceso Abierto	Calidad investigativa	Financiación de Ciencia Abierta	Financiación de la investigación
Datos Abiertos	Cambio en métodos investigativos	Impacto en la sociedad	Herramientas de Acceso Abierto
Democratización del Conocimiento	Comunidades no científicas	Implementación de Política de C.A	Impacto real en la comunidad

Difusión y divulgación de información	Costos de publicación Open Access	Importancia de Tecnologías Digitales	Incentivos para investigación
Generación de Conocimiento	Disyuntivas éticas	Incentivos para publicaciones Open Access	Inclusión de nuevos productos investigativos
Herramientas libres de investigación	Financiación de ciencia abierta	Indicadores de Calidad	Infraestructura
Masificación del conocimiento	Herramientas de ciencia abierta	Reconocimiento	Política de Ciencia Abierta
Nuevo esquema investigativo	Impacto real de investigadores	Reglamentación de propiedad Intelectual	Sistema de medición
Participación de comunidad	Masificación de conocimiento	Sistema de medición	Trabajo con comunidad
Trabajo Colaborativo	Medición de grupos de investigación		Trabajo en Red
Transparencia de Información	Restricciones de ciencia abierta		Uso de Bases de Indexación
	Transferencia de conocimiento		

Fuente: OCyT

Las categorías/códigos de análisis corresponden a temáticas generales, en relación a las opiniones de los investigadores. Con la codificación, se asignaron relaciones entre las categorías, de acuerdo con los aportes y percepciones de los investigadores, según el desarrollo de la discusión, asignando diferentes relaciones de tipo asociativo, divergente o contradictorio. Para finalizar, por medio de herramientas propias del software se realizan las gráficas de las relaciones realizadas como se muestra en las figuras 18, 19, 20 y 21 relacionadas con el análisis de los grupos focales.

6. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA ENCUESTA SOBRE CONOCIMIENTOS, PERCEPCIONES Y EXPERIENCIAS FRENTE A LA CIENCIA ABIERTA DE LOS INVESTIGADORES E INSTITUCIONES EN COLOMBIA, ASÍ COMO SUS CAPACIDADES, HABILIDADES Y ACTITUDES PARA TRABAJAR EN EL MARCO DE LA CIENCIA ABIERTA

En esta sección se presentan los principales resultados de la encuesta nacional sobre conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta, manteniendo los estándares internacionales para este tipo de estudios y conservando los aprendizajes de las encuestas de percepción realizadas en el país. Los resultados se presentan para cada uno de los ejes de la encuesta: conocimiento y percepción, actitudes, capacidades y habilidades, experiencias y participación. La Tabla 9 presenta la ficha técnica de la encuesta sobre conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta

Tabla 9. Ficha Técnica de la Primera Encuesta sobre conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta

Nombre del proyecto:	Estudio para Identificar Conocimientos, Capacidades, Percepciones y Experiencias de los Investigadores del País Frente a la Ciencia Abierta.
Entidad Contratante:	Colciencias
Entidad Ejecutora:	Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT)
Contrato:	Contrato de Prestación de Servicios No. FP44842-471-2016
Objetivo:	Realizar un diagnóstico de los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta.
Período de recolección:	27 de enero -15 de febrero de 2017
Tipo de investigación:	Encuesta por muestreo probabilístico.
Técnica de recolección:	Encuesta por formulario vía correo electrónico.
Diseño muestral:	Muestreo aleatorio estratificado.
Población objetivo:	Investigadores colombianos vinculados a una Institución de Educación Superior y Grupos de Investigación.
Estrato/Clases:	4 clases conformados por departamentos homogéneos de acuerdo al número de investigadores, determinados por Análisis de Componentes Principales y técnicas de clasificación jerárquica de Ward.

	Clase	Departamentos	Participación de investigadores total
Porcentaje por estrato:	1	Amazonas, Boyacá, Caldas, Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Sucre y Tolima.	40.40%
	2	Atlántico, Bolívar, Santander y Valle del Cauca.	16.12%
	3	Antioquia	14.30%
	4	Bogotá	29.17%

Precisión: Nivel de confianza del 95% y un margen de error del 3%.

Tamaño de muestra: 1.042 investigadores.

Número de departamentos: 24 departamentos.

Fuente: OCyT

Los resultados de este estudio cuentan con un procesamiento de la información que cumple con los estándares de estadística en cuanto a confiabilidad, nivel de confianza y margen de error que garantiza un análisis integral de los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta.

Este análisis brinda un panorama que permite seleccionar puntos de interés para profundizar y explorar posibles relaciones que favorezcan encontrar las tendencias más significativas

del estudio. En términos generales, se puede afirmar que 54.13% de los investigadores colombianos han escuchado sobre ciencia abierta y utilizan diferentes herramientas de la ciencia abierta donde se destacan la consulta de repositorios públicos para la búsqueda de información y resultados de investigación (13%) y ha generado diferentes oportunidades donde sobresale el intercambio de información o datos sobre su investigación (20.31%). Además, es importante mencionar que varias instituciones de educación superior ya cuentan con lineamientos en la materia, que la financiación es clave para este tipo de iniciativas donde es fundamental contar con reglas de juego claras tanto a nivel institucional como de políticas nacionales.

Características sociodemográficas

La encuesta sobre conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta se aplicó a una muestra de 1.042 investigadores colombianos con una tasa de respuesta del 37% (se enviaron alrededor 2800 invitaciones a diferentes investigadores del país). Con una participación del 38% de mujeres y 62% de hombres, donde alrededor del 40% son profesores investigadores con un rango de edad mayoritariamente entre 25 a 55 años donde prima el nivel de formación de maestría (33.5%) y doctorado (25.8%). Las áreas de conocimiento (ver Figura 2) con mayor número de encuestados fueron ciencias sociales y humanidades (37.38%) e ingenierías (19.78%). El 37% de los encuestados lleva entre 5 y 10 años en actividades de investigación y la mayoría pertenecen a una Institución de Educación Superior o Centro de Investigación (87% y 8% respectivamente). Estas características sociodemográficas de los encuestados garantizan una amplia representatividad de los investigadores colombianos, generando mayores elementos para el análisis.

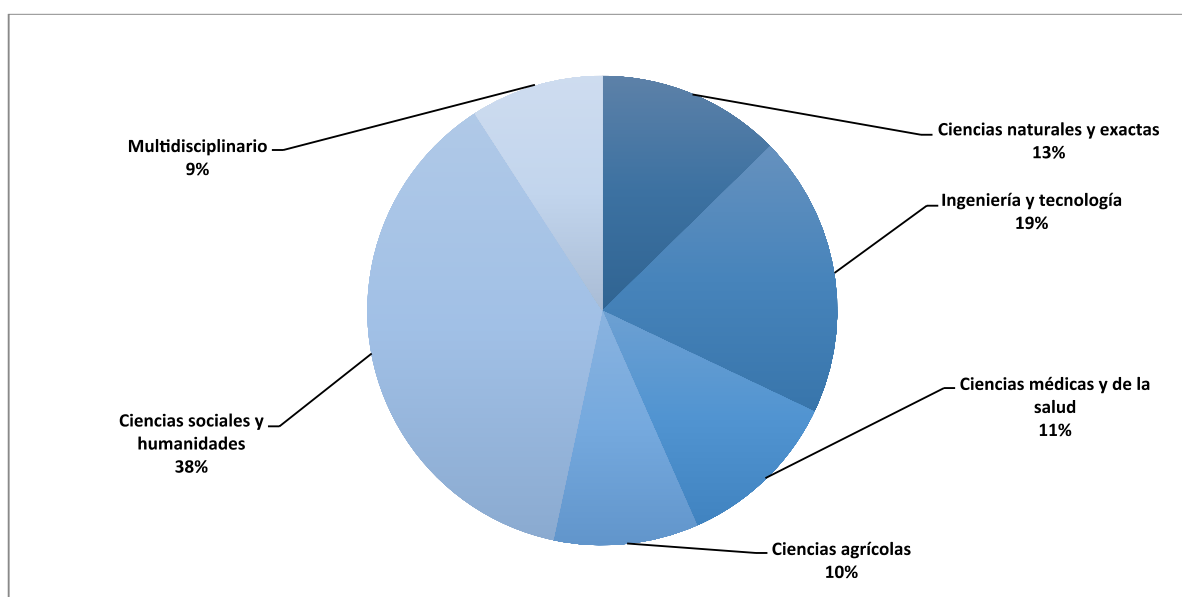


Figura 2. Porcentaje de encuestados por áreas de conocimiento de acuerdo a la clasificación de la OECD (pregunta 108).

Fuente: Encuesta virtual sobre los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta, realizada entre el 27 de enero y 15 de febrero de 2017. Software de procesamiento: R y Excel.

Conocimiento y percepción de los investigadores colombianos sobre la ciencia abierta a partir de la encuesta virtual

Indagar por la percepción sobre ciencia abierta por parte de los investigadores colombianos busca determinar el nivel de conocimiento e información sobre esta temática, la que está dada por las concepciones y representaciones que prevalecen, cuál es el medio que más influye en las mismas teniendo en cuenta por dónde se accede a esta información y cuáles son los medios donde circulan los temas de ciencia abierta. Las preguntas planteadas bajo este apartado indagan por conocimientos (preguntas 201, 202 y 205), uso de elementos de la ciencia abierta (pregunta 206), acceso a la información y medios de comunicación (203, 204 y 207) por los que se accede a contenidos de ciencia abierta.

El cuestionario parte de una pregunta inicial de filtro (201) donde se indaga en relación con el haber escuchado sobre ciencia abierta. En caso de que el investigador responda de forma negativa el cuestionario termina indicando que el encuestado no sabe sobre el tema y no debe ser indagando sobre la temática. Los resultados indicaron que 54.13% afirma haber escuchado sobre ciencia abierta y diligenciaron la totalidad de la encuesta. Este resultado, indica que más de la mitad de los encuestados conocen sobre ciencia abierta, lo que equivale a 564 investigadores; mientras que 478 no cuentan con ninguna información sobre ciencia abierta y no continúan con el diligenciamiento de la encuesta. Estos resultados son claves porque permiten evidenciar que en el país los investigadores ya conocen de esta corriente, pero todavía es emergente al no ser conocida por el 45.87% de los encuestados que no continuaron la encuesta.

Los investigadores que han escuchado sobre ciencia abierta se encuentran en el rango de edad entre 36 y 45 años (34.60%), con doctorado terminado (31.40%), mayor conocimiento por parte de los hombres (63.94%), con experiencia en investigación entre 5 y 10 años (39.99%) y se encuentran en la ciudad de Bogotá (48.77%). Estos resultados evidencian que en el país esta forma de hacer ciencia se está comenzado a conocer y posicionarse en la investigación.

En cuanto a los investigadores que no han escuchado sobre ciencia abierta (45.87%) estos se ubican en el rango de edad entre los 25 y 35 años (31.79%), con maestría completa (38.13%), pertenecen a las áreas de ciencias sociales y humanidades (35.50%), tienen menos de cinco años de experiencia en investigación (35.14%) y se ubican en los departamentos de menores capacidades de investigación que se encuentran en las clases 1 y 2. Estos resultados podrían evidenciar que la ciencia abierta se consolida a mayor nivel de formación, experiencia en investigación y departamentos del país con mejores capacidades investigativas.

A partir de los investigadores que respondieron afirmativamente que conocían la ciencia abierta se realiza el análisis de percepción, capacidades, habilidades, actitudes, experiencias y participación en esta temática, ya que saben del tema y sus respuestas serán pertinentes y adecuadas para el objeto de estudio.

En cuanto a las palabras o conceptos que los investigadores relacionan con ciencia abierta (pregunta 202) se destacan: acceso libre, conocimiento, información para todos, colaboración, investigación, cooperación y redes, evidenciando que los investigadores conciben la ciencia abierta a partir de la disponibilidad de información y el trabajo colaborativo. La Figura 3 muestra las conexiones jerárquicas que se dan entre las palabras y conceptos que respondieron en mayor número de oportunidades los investigadores y cómo se conectan o relacionan entre sí; por ejemplo, acceso libre es una de las más mencionadas por los encuestados y se conecta con accesibilidad y bases de datos de donde éste se relaciona con información abierta e investigación para la comunidad. El progreso evidenciando en cómo se dan las relaciones entre las diferentes palabras que se relacionan con ciencia abierta y cómo confluyen entre sí a partir de una secuencia por frecuencias de repetición a partir de las respuestas de los encuestados para la pregunta 202.

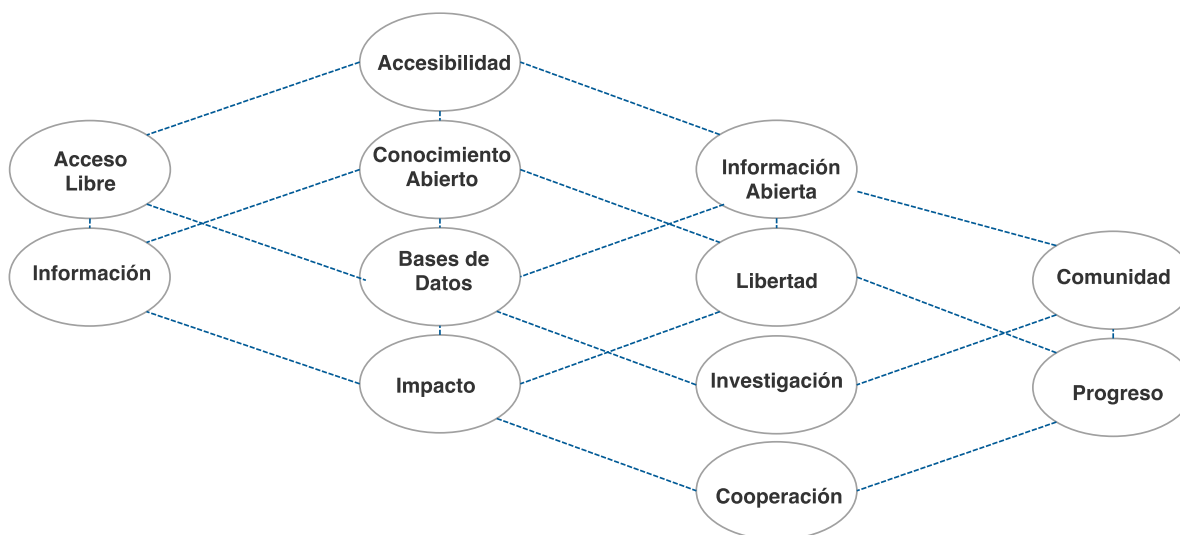


Figura 3. Palabras o conceptos con los que se relaciona la ciencia abierta (pregunta 202).

Fuente: Encuesta virtual sobre los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta. Realizada entre el 27 de enero y 15 de febrero de 2017. Software de procesamiento: R y grafos.

Lo que más se conoce de ciencia abierta (Ver Figura 4) por parte de los investigadores (pregunta 205) es el acceso abierto (26.71%), las herramientas de ciencia abierta que incluyen software, repositorios y redes de colaboración (20.31%) y datos abiertos (19.96%); mientras que lo menos conocido es la política institucional sobre algún elemento de la ciencia abierta (2.88%) y la evaluación de ciencia abierta (3.69%). Con respecto al nivel de

información, los investigadores con doctorado finalizado son los que más elementos conocen de la ciencia abierta, el rango de edad donde se conocen más elementos es el de 36 a 45 años y las áreas de conocimiento con mayores puntajes en esta pregunta son las ciencias sociales, humanidades e ingeniería y tecnología con rangos para cada elemento entre el 30%-50%. Estos resultados evidencian nuevamente que el nivel de formación, la experiencia y el área de conocimiento pueden generar mayor afinidad hacia la ciencia abierta y su aplicación en los procesos de investigación.

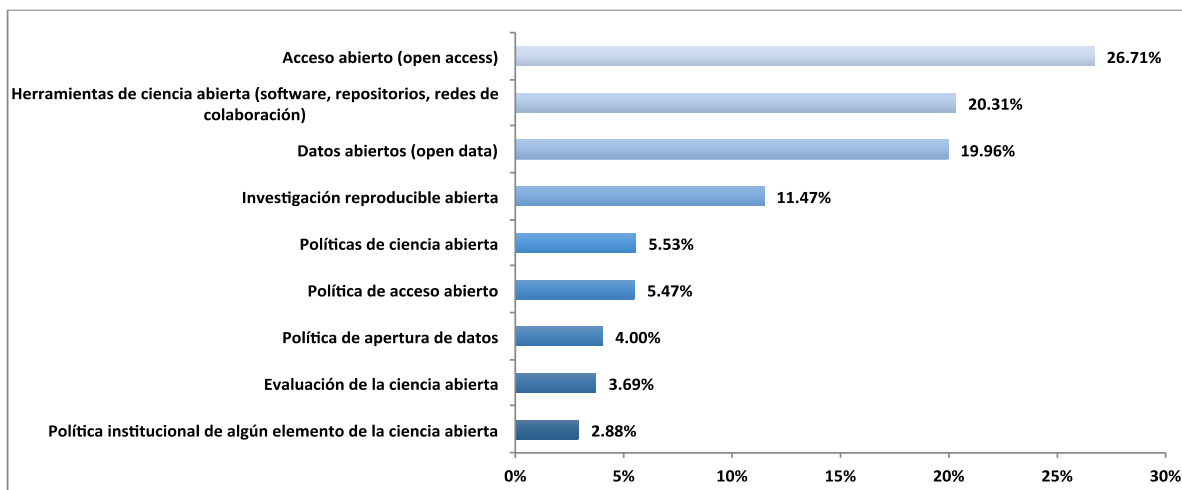


Figura 4. Elementos que se conocen de ciencia abierta por parte de los investigadores encuestados en Colombia (pregunta 205).

Fuente: Encuesta virtual sobre los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta, realizada entre el 27 de enero y 15 de febrero de 2017. Software de procesamiento: R y Excel.

Además de indagar sobre qué se conoce de los elementos de la ciencia abierta, también era importante determinar cuáles de ellos han sido utilizados (pregunta 206) donde se destacan (ver Figura 5) el acceso abierto (33.05%), herramientas de ciencia abierta (21.27%) y datos abiertos (21.06%). Estos resultados son similares a los elementos que se conocen de ciencia abierta indicando una relación directa entre conocimiento y uso de los elementos de ciencia abierta, es decir, que se conoce el elemento y luego se comienza a utilizar y los resultados son similares en todas las características sociodemográficas.

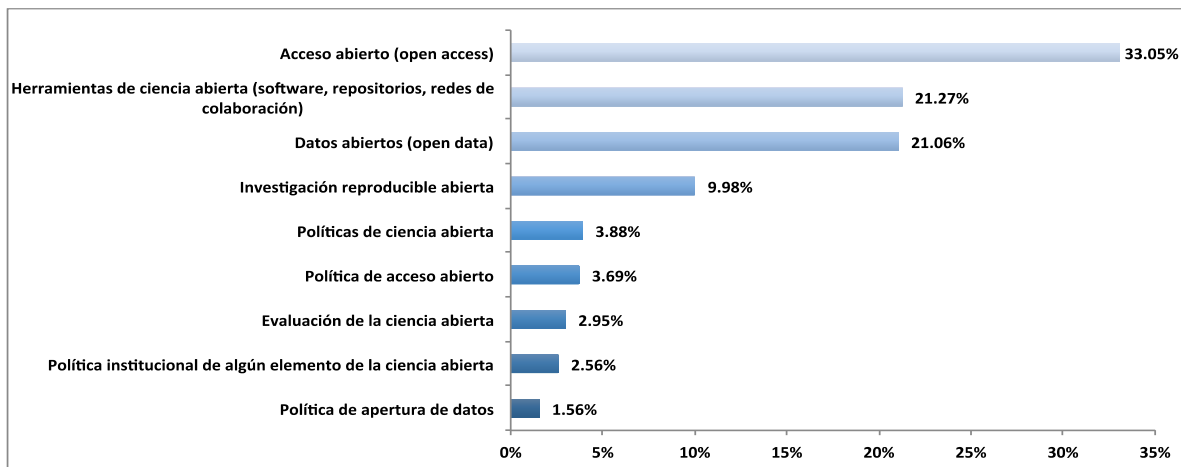


Figura 5. Elementos que se utilizan de ciencia abierta por parte de los investigadores encuestados en Colombia (pregunta 206).

Fuente: Encuesta virtual sobre los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta, realizada entre el 27 de enero y 15 de febrero de 2017. Software de procesamiento: R y Excel.

Otro punto importante para analizar la percepción y conocimiento sobre la ciencia abierta está relacionado con el nivel y fuentes de información utilizadas. Donde los investigadores colombianos se sienten poco informados con respecto a ciencia abierta con el 53.30% o informados con el 40.38% a partir de la pregunta 203. El medio por el que más se informan es internet y eventos académicos de acuerdo a la pregunta 204 (ver Figura 6). Estas respuestas demuestran que los investigadores tienen interés por informarse sobre ciencia abierta y el Internet es el medio de mayor consulta, reafirmando cómo las tecnologías de la información son fundamentales en los procesos de investigación y se han convertido en el medio de información preferido, lo cual coincide con las encuestas de percepción de ciencia y tecnología donde cada vez las personas se informan más a través de internet donde investigadores y ciudadanos se informan a través de internet y lo que diferencia son los canales de búsqueda y la profundidad de la información.

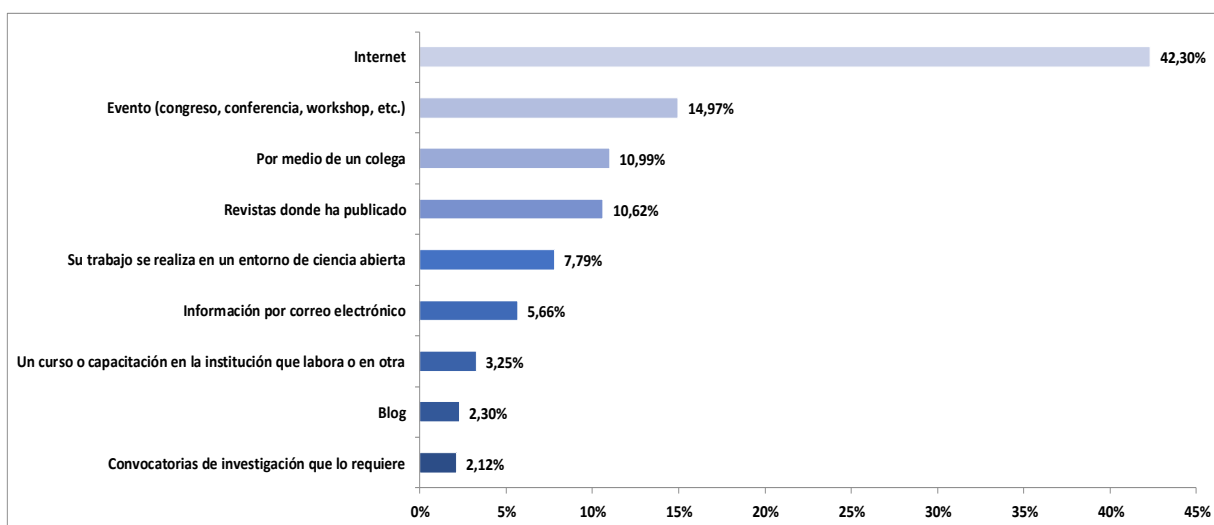


Figura 6. Fuentes de información sobre ciencia abierta que utilizan los investigadores encuestados en Colombia (pregunta 204).

Fuente: Encuesta virtual sobre los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta, realizada entre el 27 de enero y 15 de febrero de 2017. Software de procesamiento: R y Excel.

Con respecto a los portales de internet, blogs, red o revistas que utilizan los investigadores colombianos (pregunta 207) fueron mencionados principalmente: Scielo, Redalyc, Google Scholar, DOAJ, repositorios universitarios, Plosone, Academia, Dialnet, Researchgate, EBSCO, Arxiv, entre otros. Este resultado indica que los investigadores consultados utilizan diversas fuentes de información para conocer y actualizarse sobre ciencia abierta.

Por rango de edad, los investigadores más informados sobre ciencia abierta se ubican en el rango de 46 a 55 años (53.99%) y seguidos por los de 25 a 35 años (51.24%) y en el rango de 36 a 45 años se encuentra el mayor número de investigadores nada informado (48.91%). Sin embargo, los investigadores en el rango entre 36 a 45 años son los que más medios han utilizado para informarse sobre ciencia abierta con un porcentaje mayor al 30%.

Con respecto al género, los hombres se sienten mejor informados en temas de ciencia abierta (74.68%) que las mujeres (25.32%). Donde los hombres se han informado sobre ciencia abierta especialmente por blog (76.20%) y convocatoria de investigación (73.65%), mientras que las mujeres se han informado a través de un curso o capacitación (42.93%) o por información de un colega (40.47%).

De acuerdo al nivel de formación, los mejor informados son los investigadores con doctorado (28.18%) o postdoctorado (28.24%) y los nada informados cuentan con maestría completa (39.47%) o maestría en curso (19.45%). El medio por el que se han enterado principalmente los investigadores con doctorado es a través de una convocatoria de investigación que requiere trabajar ciencia abierta (50.44%) o revistas donde publican sus artículos (38.84%).

Por área de conocimiento de la OCDE, los investigadores de ciencias sociales y humanidades (44.53%) e ingeniería y tecnología (17.50%) son los que se consideran mejor informados en ciencia abierta y estas mismas áreas se han informado de ciencia abierta por diferentes medios donde se destacan los eventos (43.48% y 18.56% respectivamente), blogs (26.68% y 35.46% respectivamente) e internet (36.29% y 21.35% respectivamente). Estos resultados son similares a los obtenidos por Okret (2016) y Serrano et al. (2016) quienes analizaron diferentes elementos de la ciencia abierta en Francia y España evidenciando que por áreas de conocimiento especialmente ciencias sociales e ingeniería están mejor informados en temas de ciencia abierta.

Actitudes de los investigadores colombianos sobre la ciencia abierta a partir de la encuesta virtual

Con el objetivo de analizar cuáles son las actitudes de los investigadores colombianos sobre la ciencia abierta se plantearon cuatro preguntas relacionadas con los aspectos que promueven la ciencia abierta (pregunta 208), las barreras de la ciencia abierta (pregunta 209), las deficiencias del sistema actual que pueden ser superadas por la ciencia abierta (pregunta 223) y las principales implicaciones de la ciencia abierta (pregunta 224). Lo anterior permite analizar cómo los investigadores colombianos afrontan o valoran la ciencia abierta desde diferentes perspectivas.

Los elementos que más promueven la ciencia abierta a partir de la pregunta 208 (Ver Figura 7) para los investigadores encuestados son en orden de importancia: la disponibilidad de datos e información abierta (72% totalmente de acuerdo); disponibilidad de tecnologías digitales y su mayor capacidad (62% totalmente de acuerdo); y nuevas formas de difusión y divulgación de los resultados (59% totalmente de acuerdo). Estas respuestas evidencian que la investigación a partir de las nuevas tecnologías requiere estrategias pedagógicas y de infraestructura que garanticen mejores tecnológicas y acceso a la información con miras a una divulgación más efectiva donde los investigadores puedan comprender la importancia de manejar sus procesos investigativos a partir de nuevas tecnologías.

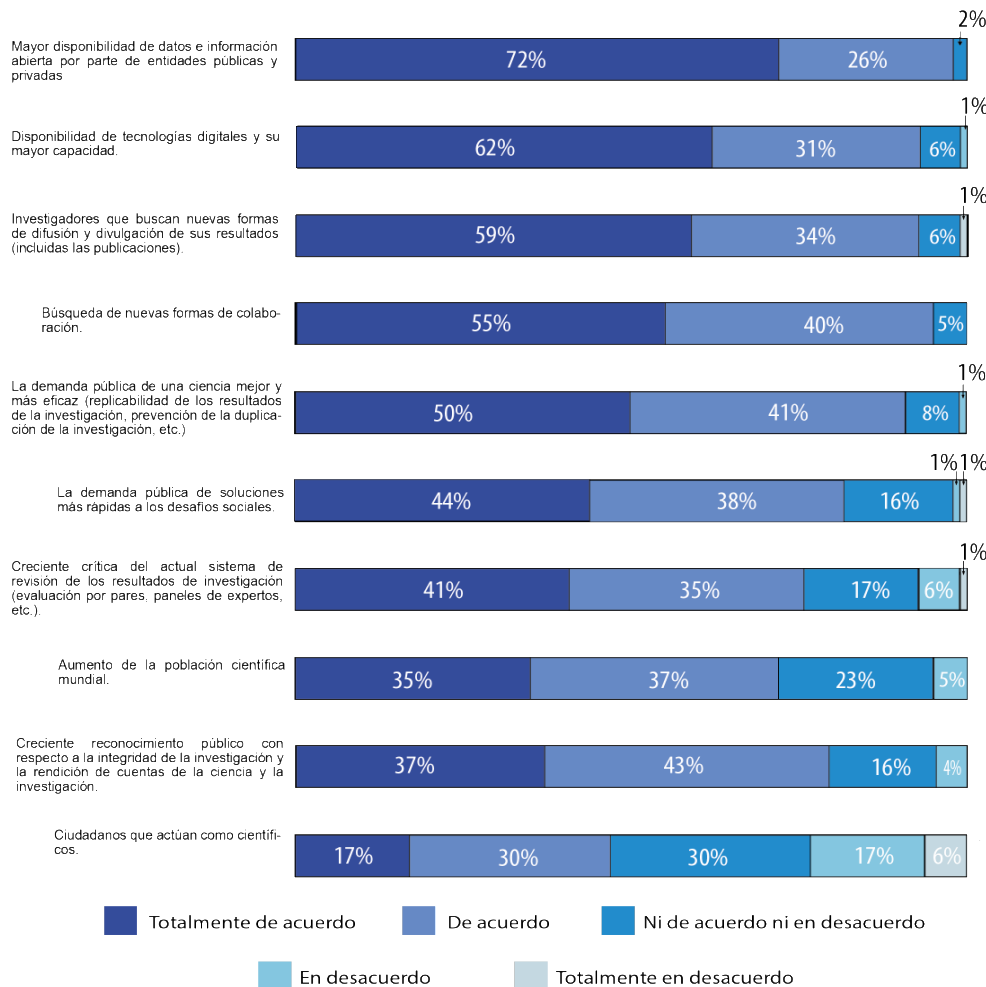


Figura 7. Principales impulsores de la ciencia abierta por parte de los investigadores encuestados en Colombia (pregunta 208).

Fuente: Encuesta virtual sobre los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta, realizada entre el 27 de enero y 15 de febrero de 2017. Software de procesamiento: R y Excel.

Para la pregunta 208, por rango de edad, se evidencia que el grupo entre 36 a 45 años reconocen más impulsores de la ciencia abierta (34.54%), pero a su vez son los que presentan mayores desacuerdos en los impulsores de la ciencia abierta. El rango de edad mayor de 55 años son los que reconocen menos impulsores de la ciencia abierta (13.15%). Por nivel de formación, los investigadores con doctorado completo también reconocen mayores impulsores de la ciencia abierta (31.35%), donde se destaca como el principal impulsor la disponibilidad de tecnologías digitales y su mayor capacidad (35.68% están totalmente de acuerdo).

En cuanto a las barreras que identifican los investigadores colombianos para utilizar la ciencia abierta en sus procesos de investigación (pregunta 209) está la falta de recursos

para su financiamiento (52% totalmente de acuerdo), conocimiento limitado de sus beneficios potenciales (41% totalmente de acuerdo) y falta de motivación e incentivos (41% totalmente de acuerdo) (ver Figura 8); demostrando que es importante generar competencias en los investigadores, definir el tema de recursos para impulsar la ciencia abierta, contar con directrices claras en cuanto a temas legales e incentivos donde es fundamental tanto el compromiso a nivel estatal como institucional para que haya una mayor práctica y apropiación de la ciencia abierta en los procesos de investigación.

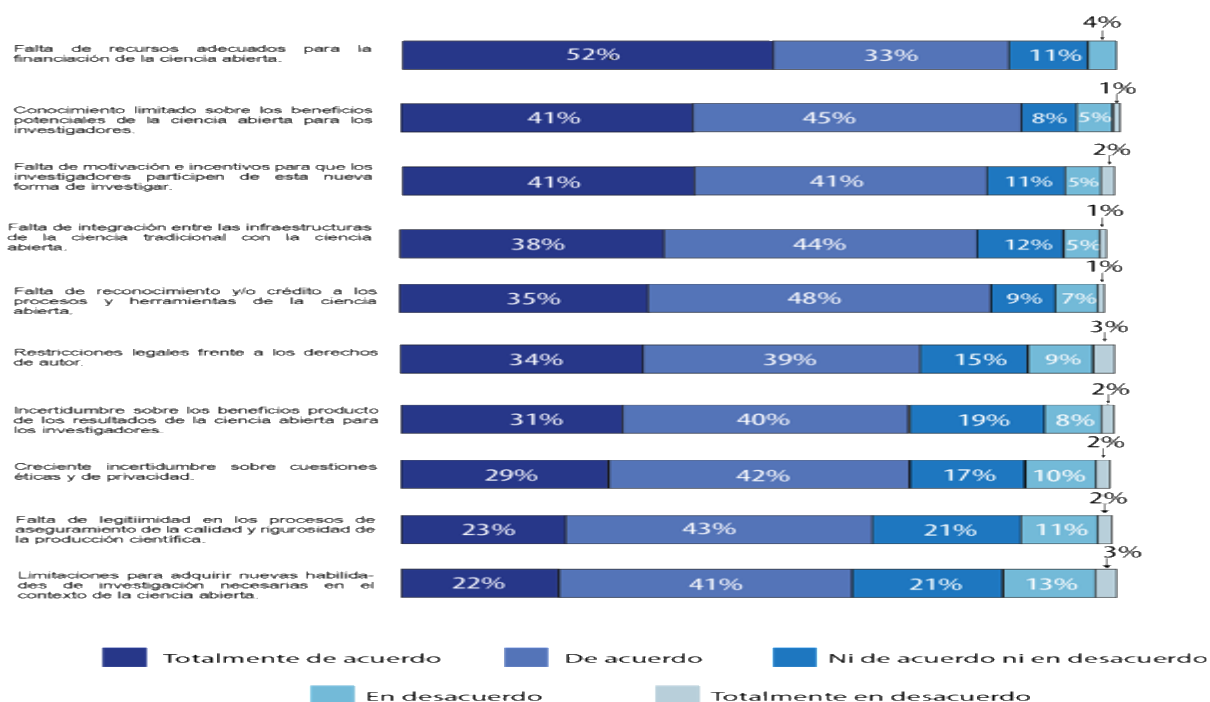


Figura 8. Principales barreras de la ciencia abierta desde la percepción de los investigadores encuestados en Colombia (pregunta 209).

Fuente: Encuesta virtual sobre los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta, realizada entre el 27 de enero y 15 de febrero de 2017. Software de procesamiento: R y Excel.

Con respecto a las barreras de la ciencia abierta se identifica que el rango de edad de 36 a 45 años son los que reconocen mayores barreras de la ciencia abierta (34.51%), también son los que mayores desacuerdos tienen frente a estas barreras. Por nivel de formación, los investigadores con doctorado perciben más barreras de la ciencia abierta (31.32%) donde se destaca la falta de recursos para la financiación de la ciencia abierta (33.52% están totalmente de acuerdo). Por años de experiencia en investigación, los que más perciben barreras son los que llevan entre 5 y 10 años (40.15%) y la principal barrera que reconocen es la falta de reconocimiento y/o crédito a los procesos y herramientas de la ciencia abierta (45.45% totalmente de acuerdo).

Estos resultados evidencian que la percepción de impulsores y barreras presentan resultados similares de acuerdo a las características sociodemográficas demostrando la importancia de analizar desde diferentes perspectivas los requerimientos de los investigadores en temas de ciencia abierta.

Para los investigadores consultados, la ciencia abierta puede superar algunas de las deficiencias del sistema científico actual (pregunta 223) como son (ver Figura 9): el acceso restringido a la difusión y el retraso de los resultados académicos que limitan la transferencia de conocimientos a los investigadores y otros miembros de la sociedad (67% totalmente de acuerdo), la comunicación académica se ve restringida por las estructuras de incentivos actuales (58% totalmente de acuerdo) y el acceso limitado a los recursos y productos científicos (52% totalmente de acuerdo). Estos resultados evidencian que la ciencia abierta puede contribuir a mejorar las estructuras y procesos de investigación al garantizar una ciencia más accesible y con mayor difusión, teniendo en cuenta que las opciones presentadas en esta pregunta presentaron consenso con menos del 2% en la opción totalmente en desacuerdo.

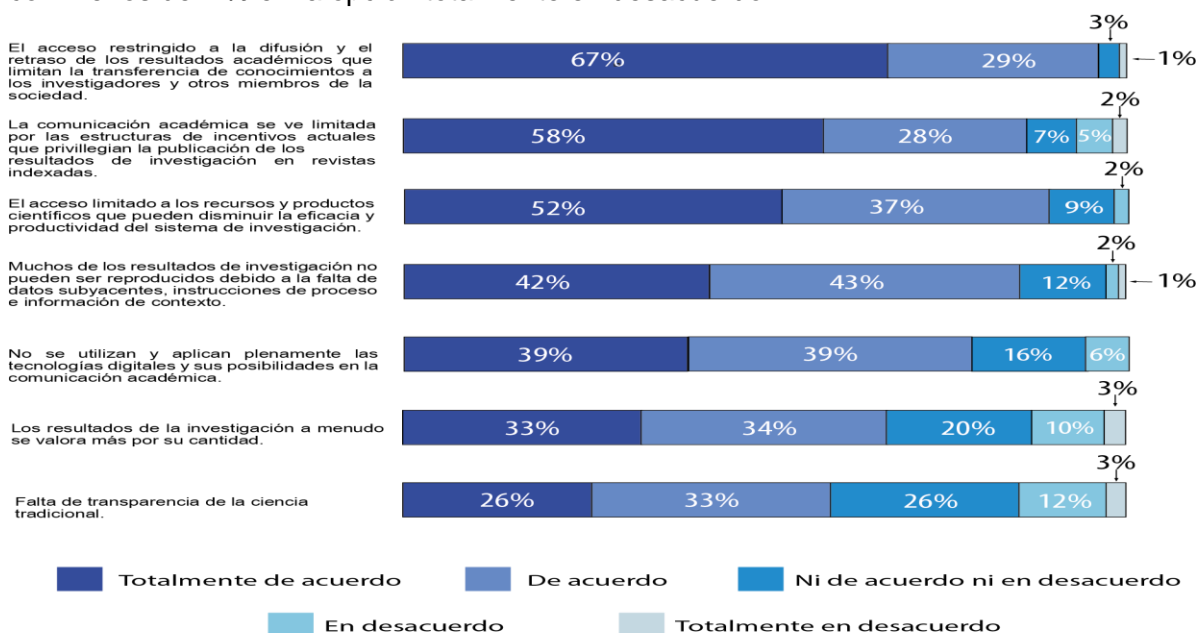


Figura 9. Deficiencias que podría superar la ciencia abierta del sistema científico actual según los investigadores colombianos (pregunta 223).

Fuente: Encuesta virtual sobre los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta, realizada entre el 27 de enero y el 15 de febrero de 2017. Software de procesamiento: R y Excel.

Con respecto a las implicaciones de la ciencia abierta y su impacto a la sociedad, la economía y el mundo de la investigación (pregunta 224), los investigadores colombianos perciben (ver Figura 10) que se generan mayores conexiones entre ciencia y sociedad (62% totalmente de acuerdo), mayor divulgación y apropiación social de la ciencia y la tecnología e innovación (58%) y mayores beneficios de la transferencia de conocimiento (58%),

indicando que uno de los grandes impactos de la ciencia abierta es acercar la ciencia a la sociedad y que se valore el quehacer científico.

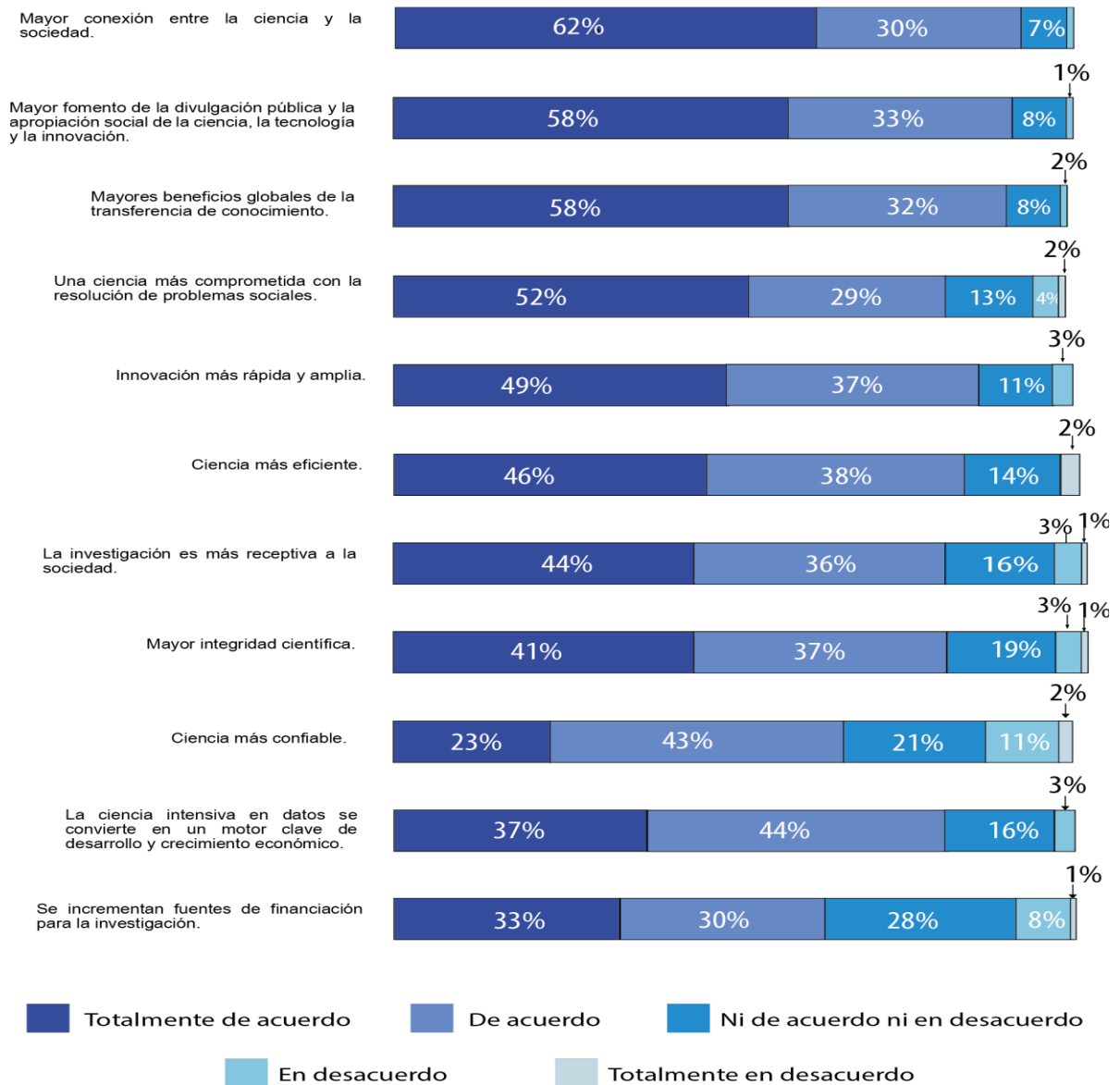


Figura 10. Implicaciones de la ciencia abierta y su impacto a la sociedad según los investigadores colombianos (pregunta 224).

Fuente: Encuesta virtual sobre los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta, realizada entre el 27 de enero y 15 de febrero de 2017. Software de procesamiento: R y Excel.

Capacidades y habilidades de los investigadores colombianos sobre la ciencia abierta a partir de la encuesta virtual

Las capacidades y habilidades frente al uso de la ciencia abierta se refieren a las prácticas y herramientas que los investigadores manejan o gestionan desde lo que ofrece la ciencia abierta (Polino, 2015). Este apartado incluye una serie de preguntas que buscan reconocer acciones, procesos y herramientas que los investigadores utilizan o practican en sus actividades investigativas y que hacen parte de la ciencia abierta a través de tres preguntas sobre: utilización de las herramientas que ofrece la ciencia abierta (pregunta 216), logros a partir de la ciencia abierta (pregunta 221) y aplicación de elementos de la ciencia abierta dentro de los proyectos de investigación (pregunta 222).

La ciencia abierta ha desarrollado una serie de herramientas que permiten su aplicación y el fortalecimiento de los procesos de investigación, donde los investigadores encuestados (pregunta 216) utilizan especialmente la consulta de repositorios (13%), uso y actualización de redes académicas (9.8%), contar con un perfil de investigador en Google Scholar, ORCID, Research ID, entre otros (8.7%), consulta de índices citacionales (8.6%), resultados de investigación en acceso abierto (8.5%), intercambio de información (7.8%), publicación en acceso abierto (7.6%), entre otros (ver Figura 11). Las herramientas de ciencia abierta que son menos utilizados por los investigadores colombianos son el uso de plataformas de colaboración científica (0.8%), formación o capacitación (1.7%), contar con página web o blog (2.7%) y diseñar o publicar contenidos multimedia (2.7%). Estos resultados evidencian que todavía es limitado el uso de las herramientas que ofrece la ciencia abierta por parte de los investigadores colombianos indicando la importancia de generar estrategias de capacitación que fortalezcan el uso de herramientas relacionadas con ciencia abierta.



Figura 11. Herramientas de la ciencia abierta que son más utilizadas por los investigadores encuestados en Colombia (pregunta 216).

Fuente: Encuesta virtual sobre los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta, realizada entre el 27 de enero y 15 de febrero de 2017. Software de procesamiento: R y Excel.

La ciencia abierta ofrece diversas oportunidades (pregunta 221) donde los investigadores consultados en el marco de la misma (ver Figura 12) han logrado intercambiar información (20.31%), recibir retroalimentación por parte de otros investigadores (18.63%), ser llamado como evaluador de artículos científicos (16.34%), invitaciones para compartir resultados de investigación con comunidades académicas (15.59%) y realizar investigaciones conjuntas (13.47%), lo que demuestra que la ciencia abierta se está convirtiendo en una estrategia de

trabajo investigativo que permite mejorar los resultados de investigación y su comunicación permitiendo su enriquecimiento y fortalecimiento con una mayor calidad y transparencia y la conformación de redes de investigación mediante la colaboración y el intercambio.



Figura 12. Oportunidades que ha generado la ciencia abierta a los investigadores colombianos (pregunta 221).

Fuente: Encuesta virtual sobre los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta realizada entre el 27 de enero y 15 de febrero de 2017. Software de procesamiento: R y Excel.

Los investigadores colombianos que conocen de ciencia abierta la han utilizado en sus proyectos de investigación (pregunta 222, ver Figura 13), principalmente en la formulación de las preguntas de investigación que surgen de problemas de la comunidad (27.53%), compartir sus resultados de investigación con las mismas (26.91%) y algún individuo de la sociedad ha recolectado información o datos para el proyecto (16.41%). Estos resultados, evidencian la importancia de conectar a los ciudadanos con la ciencia y tecnología como una estrategia de empoderamiento y fortalecimiento de la cultura CTel en el país, para estudios futuros se sugiere analizar detalladamente si se trata de iniciativas de ciencia ciudadana.



Figura 13. Elementos de la ciencia abierta que los investigadores colombianos han utilizado en sus proyectos de investigación (pregunta 222).

Fuente: Encuesta virtual sobre los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta, realizada entre el 27 de enero y 15 de febrero de 2017. Software de procesamiento: R y Excel.

Para la pregunta 222, los investigadores entre 36 y 45 años son los que más elementos de ciencia abierta han utilizado en sus proyectos (más del 30% para cada una de las alternativas) donde se destaca el haber realizado investigaciones conjuntas con la comunidad (36.63%), mientras que los mayores de 55 años han utilizado estos elementos en menor proporción (16.42%). Al igual que en las anteriores respuestas, los investigadores con doctorado han utilizado en mayor proporción estos elementos (37.30%) y el área de conocimiento que más utiliza estos elementos es ciencias sociales y humanidades con el 40.63%, mientras que las ciencias agrícolas sólo las han utilizado en un 7.32%. Los investigadores con experiencia entre 5 y 10 años utilizan estos elementos en un 35.31% mientras que los de más de 20 años sólo los utilizan en un 13.60%.

Estos resultados sobre capacidades y habilidades en el marco de la ciencia abierta evidencian diferentes disparidades entre años de experiencia, áreas de conocimiento y nivel de formación que deben ser consideradas en el momento de analizar estrategias para fomentar y consolidar la ciencia abierta en el país.

Experiencias y participación de los investigadores colombianos en ciencia abierta a partir de la encuesta virtual

Para analizar las experiencias y la participación de los investigadores en temas de ciencia abierta se diseñaron seis preguntas, tres relacionadas con temas institucionales (preguntas 210, 211 y 212) con el fin de determinar qué lineamientos de ciencia abierta se están trabajando en las instituciones de educación superior y centros de investigación y tres preguntas sobre publicaciones (preguntas 217, 218 y 219) que indagan sobre si se cuenta con publicaciones, cuántas de las mismas son acceso abierto y cuál ha sido la fuente

financiadora. Estas preguntas permiten analizar cómo los investigadores han experimentado la ciencia abierta desde sus instituciones y cómo han utilizado uno de sus principales elementos que es la publicación en acceso abierto.

Varias instituciones han desarrollado diferentes lineamientos en torno a la ciencia abierta para que los investigadores las incorporen en sus actividades de investigación a partir de una estructura lógica que permite su aplicación y apoyo. De los investigadores consultados que han escuchado sobre ciencia abierta (pregunta 210), 30.64% afirma que su institución cuenta con lineamientos institucionales sobre ciencia abierta y estos se encuentran en las zonas del país con mayores capacidades como son Bogotá (46.22%), Antioquia (16.83%), Valle (7.06%) y Atlántico (5.18%) evidenciando que en los departamentos con mayores capacidades investigativas, las instituciones han comenzado a desarrollar estrategias para fomentar la ciencia abierta.

Las iniciativas que se han manejado a nivel institucional y que son reconocidas por los investigadores (pregunta 211) son principalmente: lineamientos de acceso abierto a bases de datos, repositorios y publicaciones, apoyo económico a las publicaciones en acceso abierto, fomento de revistas institucionales de acceso abierto y muchos de los investigadores afirman que ya se cuenta o están en proceso políticas y/o lineamientos de ciencia abierta a nivel institucional.

Además, las principales herramientas de ciencia abierta (ver Figura 14) que utilizan las IES y centros de investigación relacionadas con ciencia abierta (pregunta 212) son los repositorios institucionales (14.98%), acceso libre a base de datos (13.64%), revistas de acceso abierto (11.76%) y normalización de perfiles en las redes académicas (10.94%). Sin embargo, estos resultados muestran variabilidad en las opciones seleccionadas, principalmente para los investigadores de las regiones donde predomina su utilización especialmente en Bogotá y Antioquia, años de experiencia en el rango de 5-10 años donde el 39.35% reconoce las herramientas de la ciencia abierta y nivel de formación ya que 31.31% de investigadores con doctorado completo reconocen las herramientas de ciencia abierta en su institución lo cual también se evidenció en los grupos focales como se describe en la sección cuatro.



Figura 14. Principales herramientas de ciencia abierta que utilizan las IES y centros de investigación desde la percepción de los investigadores encuestados en Colombia (pregunta 212).

Fuente: Encuesta virtual sobre los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta, realizada entre el 27 de enero y 15 de febrero de 2017. Software de procesamiento: R y Excel.

Estos resultados demuestran que ya muchas universidades e institutos de investigación han comenzado a generar directrices y herramientas para que sus investigadores apropien la ciencia abierta y se incremente la visibilidad de los resultados de investigación como una estrategia para medir impacto y posicionarse como generadores de conocimiento.

Con respecto a las preguntas de publicaciones, 50% de los investigadores encuestados manifestaron que en su carrera han publicado por lo menos 6 artículos (pregunta 217) donde la mayoría se encuentran en un rango de publicaciones de entre 7 a 22 artículos de los cuales la mediana se ubica en 3 artículos en acceso abierto (pregunta 218) y se encuentran en un rango entre 0 y 4 artículos. De estas publicaciones en acceso abierto los recursos provienen (pregunta 218) de la IES donde labora (52.5%), recursos del proyecto (29.32%) y recursos propios del investigador (10.33%).

Además, los resultados muestran que en los últimos años el acceso a las bases de datos se ha convertido en una herramienta necesaria para la difusión del conocimiento al igual que el acceso abierto a revistas propias de cada institución, no es de extrañar la baja participación que se le da a la infraestructura para gestionar los datos y el bajo apoyo financiero para el pago de publicaciones con una participación del 7.1% y 7.6% respectivamente, dichos resultados se deben a la baja infraestructura y al escaso apoyo financiero que las instituciones le dan a estas actividades y que se podría reflejar en la crisis de las revistas. Lo anterior, se relaciona con que menos de la mitad de los investigadores que han escuchado sobre ciencia abierta reconocen elementos de ciencia abierta en sus instituciones y las que los reconocen se encuentran en las zonas del país con mayor reconocimiento por su actividad investigativa indicando la importancia de generar mayores iniciativas y fomentar la ciencia abierta en todas las regiones del país.

Adicionalmente, este análisis se complementó con tres preguntas (213, 214 y 215) sobre políticas públicas, con el fin de conocer si los investigadores colombianos consideraban importante contar con una política pública sobre ciencia abierta, qué elementos debería incluir y qué acciones se deberían priorizar.

La pregunta 213 indica que 93.75% de los investigadores colombianos encuestados y que han escuchado sobre ciencia abierta consideran que el país debe contar con una política pública integral en esta materia. La Figura 15 indica que esta política (pregunta 214) debería incluir temas de acceso abierto (95% totalmente de acuerdo), fomentar proyectos de ciencia abierta (93% totalmente de acuerdo) y herramientas de acceso abierto (92% totalmente de acuerdo). Esto resalta la importancia de este tipo de estudios como insumo para el diseño y aplicación de políticas públicas desde la percepción del investigador, que sienten que para gestionar sus procesos de investigación es necesario contar con lineamientos formales para impulsar un tópico tan importante y como uno de los adelantos más significativos a nivel mundial que es lo que caracteriza a la ciencia abierta.

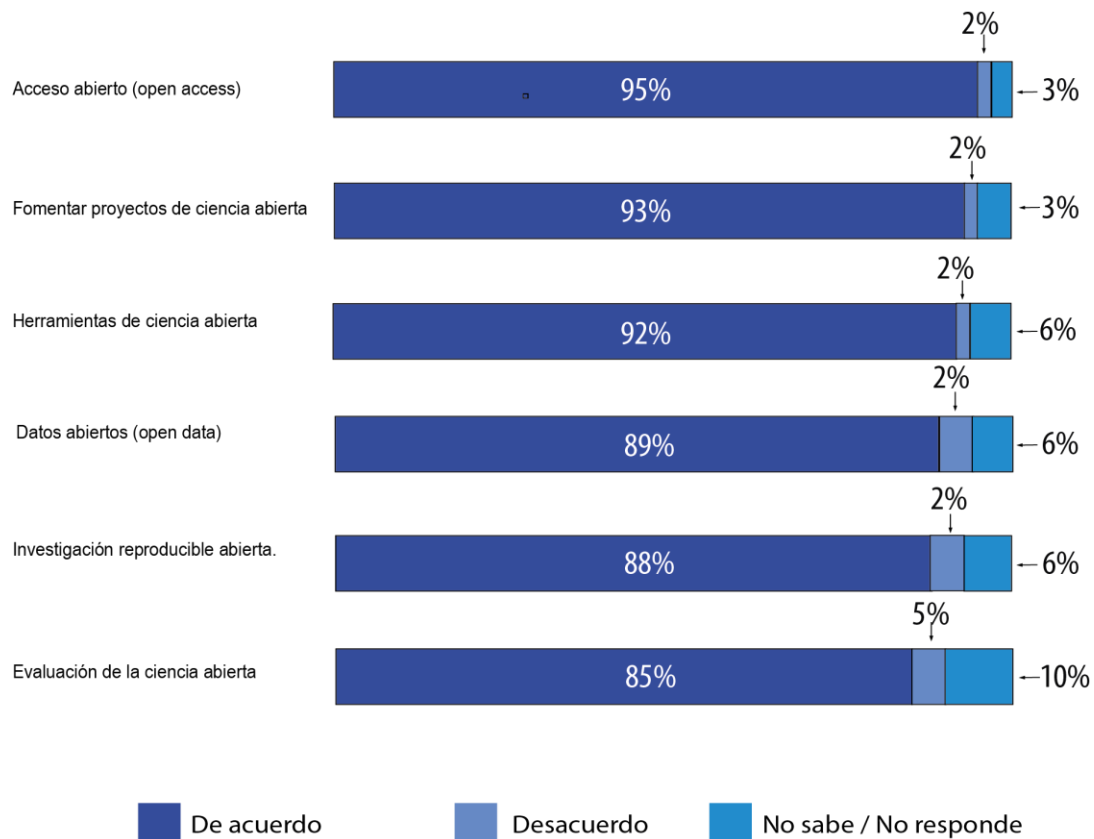


Figura 15. Elementos que debe incluir la política de ciencia abierta de acuerdo a los investigadores encuestados en Colombia (pregunta 214).

Fuente: Encuesta virtual sobre los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta, realizada entre el 27 de enero y 15 de febrero de 2017. Software de procesamiento: R y Excel.

En concordancia con los elementos de la política de ciencia abierta, se contrastó con las prioridades (pregunta 215) necesarias en materia de política pública (Figura 16) y sus respectivas acciones, donde los investigadores colombianos consideran que la política de ciencia abierta debe dar prioridad a estrategias e instrumentos que garanticen el acceso libre y gratuito de la información científica de manera oportuna (91% alta prioridad), incrementar y mejorar las habilidades y competencias en el uso de sistemas de información (83% alta prioridad) y diseñar una política de incentivos para participar en ciencia abierta por parte de la comunidad científica (80%) indicando que la prioridad en una política debe comenzar con los datos abiertos, la generación de competencias en ciencia abierta e incentivos donde se requiere un compromiso y esfuerzo de todas las partes interesadas para lograr una política de ciencia abierta eficaz y acorde con las necesidades del país.

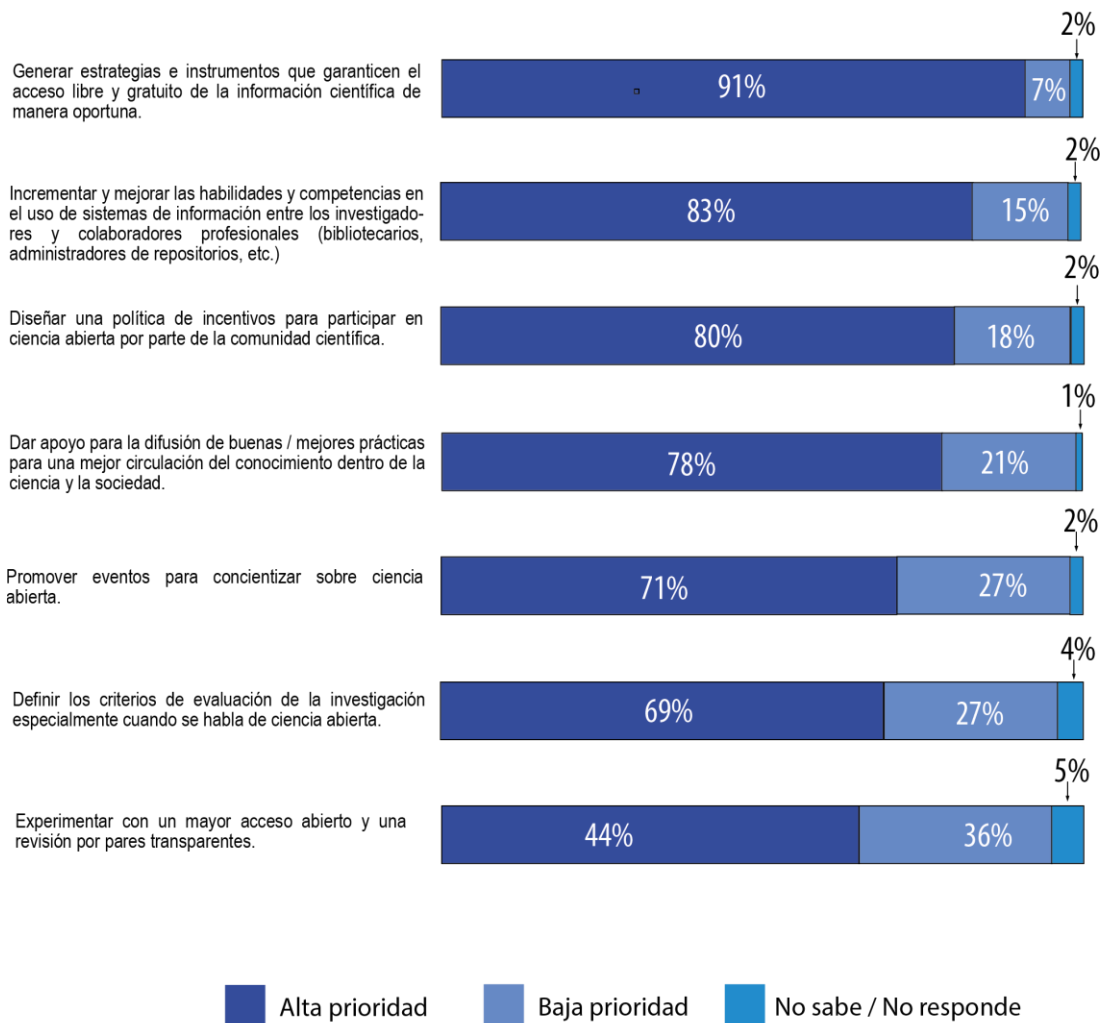


Figura 16. Prioridades que debe tener en cuenta la política de ciencia abierta desde la percepción de los investigadores encuestados en Colombia (pregunta 215).

Fuente: Encuesta virtual sobre los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta, realizada entre el 27 de enero y 15 de febrero de 2017. Software de procesamiento: R y Excel.

Finalmente, 96.27% de los encuestados quiere recibir los resultados de la encuesta (pregunta 225), 95.48% están dispuestos a participar en actividades futuras de ciencia abierta (pregunta 226) y 95.99% está interesado en recibir información (pregunta 227) lo cual demuestra que los investigadores consultados sí tienen interés en la temática.

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LOS GRUPOS FOCALES SOBRE CONOCIMIENTOS, PERCEPCIONES Y EXPERIENCIAS FRENTE A LA CIENCIA ABIERTA DE LOS INVESTIGADORES E INSTITUCIONES EN COLOMBIA, ASÍ COMO SUS CAPACIDADES, HABILIDADES Y ACTITUDES PARA TRABAJAR EN EL MARCO DE LA CIENCIA ABIERTA

Para complementar la encuesta y conocer opiniones de los investigadores de primera mano se utilizó el método cualitativo denominado grupos focales, tal como se describe en la metodología. Las preguntas seleccionadas dentro de los grupos focales buscan indagar sobre conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta partiendo de qué conocen, con qué la relacionan, cómo esta tendencia se está utilizando por los investigadores, qué ventajas y desventajas tiene la ciencia abierta, la relación entre ciencia abierta y la calidad, requerimientos para una ciencia abierta, cómo se maneja la ciencia abierta desde la institución hasta recomendaciones para una política de ciencia abierta y uso de herramientas de la ciencia abierta.

En la comunidad académica se han comenzado a difundir conceptos, prácticas y herramientas relacionadas con ciencia abierta como: acceso abierto, repositorios abiertos, replicabilidad de la investigación, redes académicas, entre otros. En este contexto, es importante analizar las percepciones que tienen los investigadores colombianos frente a este tema, con el fin de ser un insumo que permita orientar las políticas de ciencia y tecnología en un contexto que utiliza con mayor frecuencia los diversos elementos de la ciencia abierta y que en muchos casos requiere de directrices y lineamientos a nivel nacional. Teniendo en cuenta esta tendencia, la metodología cualitativa de grupos focales permite capturar las diferentes representaciones en torno al tema asociado. La Tabla 10 muestra la descripción de cada uno de los grupos focales realizados en el estudio.

Tabla 10. Descripción de los grupos focales realizados para analizar los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta.

Ciudad	Lugar	Fecha	No. De Participantes	Instituciones Participantes
Medellín	Universidad de Antioquia	1 febrero 2017	19	Universidad de Antioquia, Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad EAFIT, Universidad San Buenaventura, Universidad Luis Amigó, Institución Universitaria de Envigado y Universidad Católica del Norte.
Cali	Universidad ICESI	13 febrero 2017	18	Universidad del Valle, Universidad Católica, Universidad Autónoma de Occidente, ICESI y

				Pontificia Universidad Javeriana.
Barranquilla	Universidad del Norte	15 febrero 2017	18	Universidad del Norte, Universidad del Magdalena, Universidad del Atlántico, Universidad Simón Bolívar, Universidad Jorge Tadeo Lozano y Universidad de Cartagena.
Bucaramanga	Universidad de Santander	20 febrero 2017	11	SENA, Universidad de Santander y Universidad Santo Tomás.
Bogotá	Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología	28 febrero 2017	24	Universidad de Los Andes, UDCA, Universidad de La Salle, Universidad Externado de Colombia, Universidad del Rosario, Colciencias, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Universidad Distrital Francisco José de Caldas y Universidad Libre de Colombia.

Fuente: OCyT

Los resultados de los grupos focales, se analizan teniendo en cuenta los conocimientos generales que los participantes tienen respecto a la ciencia abierta; capacidades y habilidades en torno a la ciencia abierta; cómo desde sus instituciones se está trabajando en temas de ciencia abierta y las acciones o prácticas que los investigadores utilizan en su quehacer científico y que corresponden a la ciencia abierta.

Conocimiento y percepción de los investigadores colombianos sobre la ciencia abierta a partir de los resultados de los grupos focales

Al indagar a los asistentes, sobre su conocimiento respecto al término de ciencia abierta, la mayoría afirmó haber escuchado esta palabra, así como también, datos abiertos, acceso abierto, investigación reproducible, evaluación y metodología de ciencia abierta. De acuerdo con lo anterior, los participantes relacionan la ciencia abierta con diferentes procesos investigativos y con la gestión social del conocimiento. Así mismo, consideran muy importante la participación ciudadana en procesos investigativos con el fin de “*democratizar el conocimiento*” donde la comunicación y la difusión son claves. La Figura 17 presenta las asociaciones más frecuentes con las que los investigadores que participaron en los grupos focales relacionan la ciencia abierta donde la mayor frecuencia se da en acceso público e información que está relacionada con democratización de la ciencia y transparencia, donde esta última se relaciona con datos y divulgación, lo cual genera una ciencia libre.

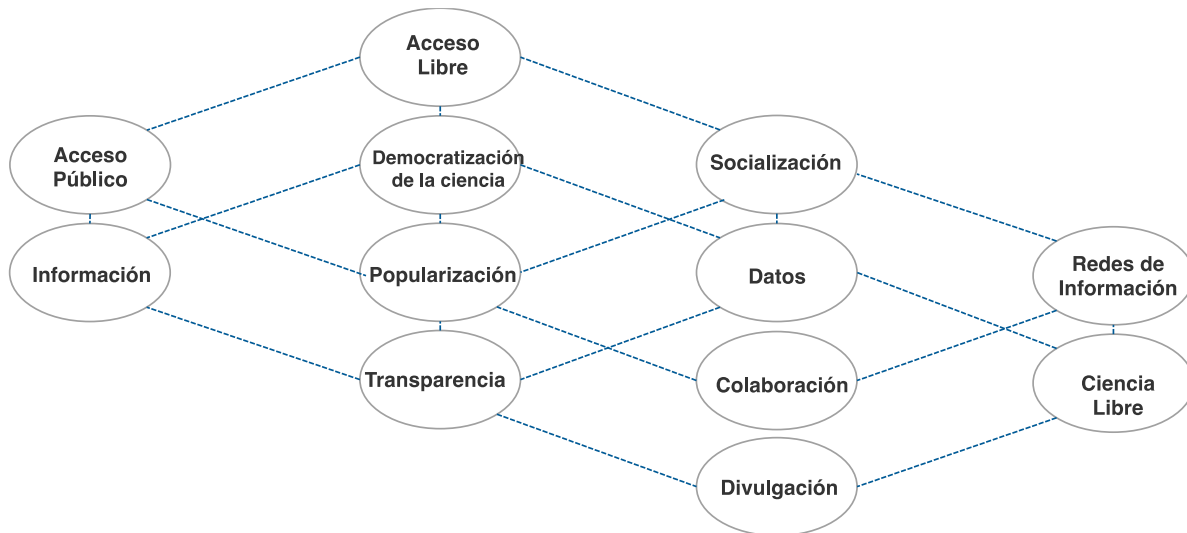


Figura 17. Frecuencia de las asociaciones con que se relaciona la ciencia abierta por parte de los investigadores que participaron en los grupos focales.

Fuente: Grupo focal sobre los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta, realizada entre el 27 de enero y 15 de febrero de 2017. Software de procesamiento: R y grafo.

Asimismo, la mayoría de los investigadores de los grupos focales, consideran que se sienten poco informados sobre ciencia abierta y han obtenido información principalmente por internet o participación en un evento. Al realizar la discusión sobre ciencia abierta, por ejemplo, en el grupo focal de Barranquilla, se menciona que “es un conjunto de políticas, incluso se visualiza como una filosofía investigativa, la cual pretende compartir el conocimiento”. De manera general, los participantes consideran la importancia de la ciencia abierta en el ámbito académico, ya que se considera que el conocimiento que se produce debe ser público.

En general, los participantes asocian el acceso y los datos abiertos a la ciencia abierta, ya que es fundamental el acceso a la información en los procesos investigativos afirmando uno de los investigadores: “*Que las metodologías, los procedimientos, las técnicas y los instrumentos con que se produce el conocimiento sean asequibles a otros investigadores y además de ser asequibles sean de forma gratuita*”. Otro punto relevante, es el hecho que la ciencia abierta no solo debe ser considerada como la producción de conocimiento, sino que además los procesos investigativos deben ser divulgados y comunicados, no solo para la comunidad científica sino también para la comunidad en general, con el objetivo que el conocimiento genere un impacto en la sociedad.

En relación con la construcción del conocimiento, se discutió sobre la importancia de que las comunidades participen en procesos investigativos, ya que si bien, por ejemplo, en áreas sociales se construye información a partir de las dinámicas naturales de la comunidad, también es importante que exista un retorno benéfico para la sociedad, lo cual se puede traducir en la construcción de proyectos que den solución a problemas de su contexto.

En el grupo focal de Bogotá, se hizo alusión a la importancia de generar un nuevo esquema investigativo, en donde los procesos de comunicación y divulgación sean el eje central, así como también la importancia de que estos procesos sean transparentes y que estén disponibles para quien los requiera afirmando uno de los investigadores: *“Hacer transparente los métodos, los datos. ¡Adiós a la caja negra!”*. Con lo anterior, se pretende *“masificar el conocimiento”* en el sentido, que más personas puedan disponer de los resultados de las investigaciones, así como también se puedan *“establecer redes”* colaborativas que permitan una mayor conectividad entre los investigadores a nivel mundial.

Del mismo modo, se menciona la importancia de que las publicaciones que realizan los investigadores, puedan ser de acceso abierto; sin embargo, se devela una problemática en términos de recursos disponibles, ya que los costos de publicación en open access o acceso abierto en la mayoría de los casos no están contemplados en los proyectos de investigación donde se sugiere comenzar a considerarlo, por lo cual en muchas ocasiones uno de los investigadores afirmó: *“prefiero publicar de forma cerrada”*. La Figura 18 muestra la red relacional de los principales conceptos que se dieron en la discusión sobre conocimiento y percepción sobre ciencia abierta donde se destaca la asociación entre acceso abierto, datos abiertos, difusión y divulgación que implica la transparencia de la información, democratización del conocimiento, trabajo colaborativo, nuevo esquema investigativo, entre otros.

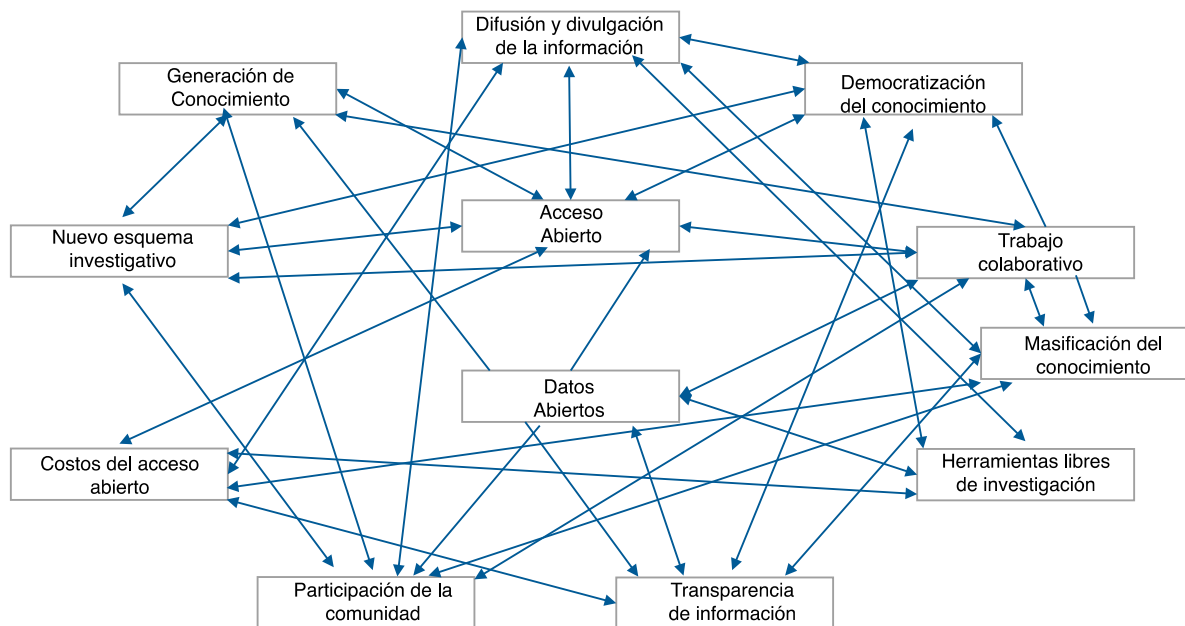


Figura 18. Red relacional de conocimiento y percepción sobre la ciencia abierta de acuerdo a los resultados de los grupos focales.

Fuente: Grupo focales sobre los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta realizados en febrero de 2017. Software de procesamiento: R y Atlas TI.

Actitudes de los investigadores colombianos sobre la ciencia abierta a partir de los resultados de los grupos focales

Al indagar a los participantes, de los grupos focales sobre ¿Cuáles son los aspectos que puede promover la ciencia abierta? se resaltó, principalmente, la disponibilidad de tecnologías digitales y mayor capacidad, así como la búsqueda de nuevas formas de difusión y divulgación de resultados por parte de los investigadores. Además, están totalmente de acuerdo, con que la ciencia abierta sea un espacio en donde haya una creciente crítica del sistema actual de revisión de resultados de investigación, así como que exista una mayor disponibilidad de datos e información abierta por parte de entidades públicas y privadas.

Por otra parte, están totalmente de acuerdo con que la falta de integración entre las infraestructuras de la ciencia tradicional, la falta de recursos adecuados para la financiación, las restricciones legales frente a los derechos de autor y el conocimiento limitado sobre los beneficios potenciales de la ciencia abierta son las principales barreras de la misma.

Los participantes consideran que su papel como investigadores, debe fortalecerse en relación a la ciencia abierta, ya que les puede generar mayor visibilidad y deben propender por mejorar la calidad de sus productos investigativos donde se afirmó *“uno se va a ver obligado a un mejor trabajo académico, en donde haya posibilidad de mostrar datos y en donde alguien pueda entrar y revisar mi metodología”*. De acuerdo con lo anterior, también se menciona la relevancia de la generación de redes internacionales de conocimiento, que conllevan a hacer un trabajo colaborativo que pueda generar impacto en diferentes contextos sociales.

En cuanto a la comunicación y la divulgación, los participantes consideran que presentar los resultados de sus investigaciones, dinamiza la interacción con comunidades no científicas, así como la importancia en que estos participen en procesos investigativos. Empero, los asistentes consideran que lo anterior, está íntimamente ligado a la financiación de los proyectos de investigación, donde se expresó: *“todo lo financiado con recursos públicos debe ser abierto”*.

Con respecto a la relación entre ciencia abierta y calidad, los investigadores no identifican una relación directa, afirmando: *“No necesariamente la Ciencia Abierta implica mala calidad”*, sino que se concibe a la *calidad* como un factor obligatorio dentro de la producción de nuevo conocimiento en un proceso de investigación y depende del investigador el determinar la calidad de información que requiere para producir los resultados esperados y dónde decide realizar sus publicaciones, donde uno de los investigadores indicó: *“en internet uno encuentra mucha información, y muchas veces no es de buena calidad”*, por lo que es fundamental establecer criterios claros de calidad en torno a la ciencia abierta, donde se manifiesta que los procesos deben ser iguales indicando *“que sea abierto no significa que debe ser mediocre”*.

Al indagar sobre elementos de la ciencia abierta como acceso abierto y datos abiertos, se discutió sobre las restricciones con las que cuentan para acceder a información. Por un lado, se expone el tema de los costos, que deben asumir para poder obtener datos; y por otro lado, la permeabilidad de información o limitantes de estatutos de confiabilidad que se deben respetar. Ante lo anterior, muchos participantes argumentaron que se encuentran en disyuntivas éticas, al verse en la necesidad de acceder a algún tipo de información por vías no ortodoxas.

Con lo anterior, los participantes consideran que un fin mismo de la ciencia abierta, es, no sólo divulgar los resultados de una investigación, sino ir más allá y realizar procesos de transferencia de conocimiento, para que otras personas puedan conocer y aprender de los métodos y las metodologías usadas, lo que resulta mucho más enriquecedor en los procesos investigativos. La Figura 19 muestra la red relacional de las actitudes y valores de la ciencia abierta de acuerdo con los investigadores que participaron en los grupos focales, donde los puntos centrales son la calidad investigativa, comunidades no científicas y transferencia de conocimiento, lo que implica cambios en los métodos de investigación, el impacto real de la ciencia abierta, temas éticos, restricciones y principalmente el financiamiento de la ciencia abierta y los costos de publicar en acceso abierto (open access).

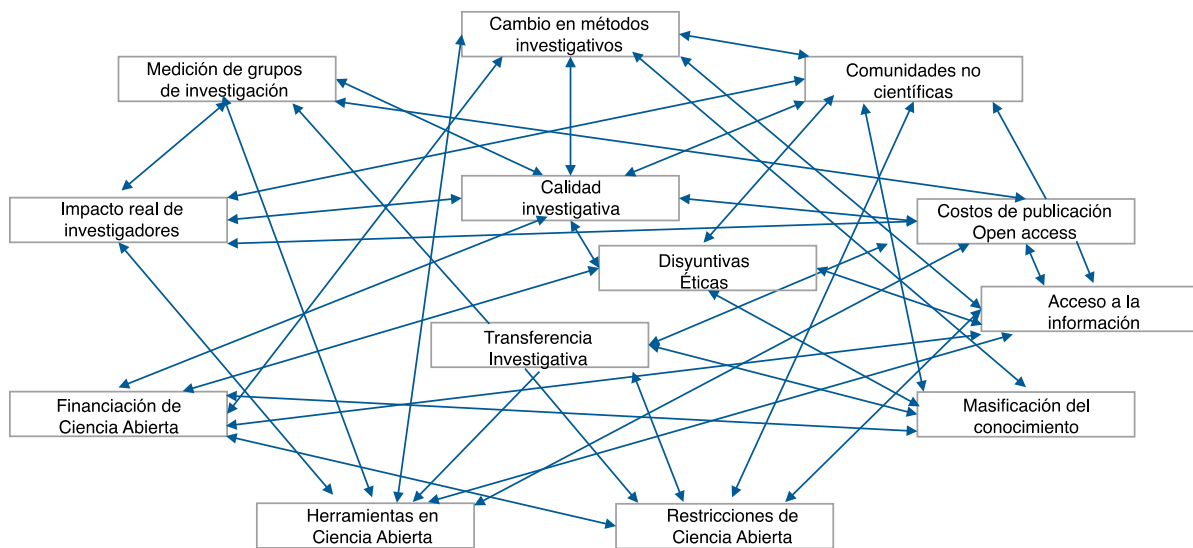


Figura 19. Red relacional de actitudes sobre la ciencia abierta de acuerdo a los resultados de los grupos focales.

Fuente: Grupos focales sobre los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta, realizados en febrero de 2017. Software de procesamiento: R y Atlas TI.

Capacidades y habilidades de los investigadores colombianos sobre la ciencia abierta a partir de los resultados de los grupos focales

Una ciencia más confiable y eficiente, con mayor integridad científica y más comprometida con la resolución de problemas sociales, son las implicaciones que los participantes consideran que tendrían mayor impacto en la sociedad, la economía y el mundo de la investigación. De acuerdo con lo anterior, los participantes consideran que se deben tener en cuenta aspectos como: *“Patrocinar la divulgación de los resultados, hay una cantidad de problemas que se descubren a través de la investigación y hay soluciones alternativas que salen de allí, pero se quedan en un artículo, que no está al alcance de todo el mundo y de la comunidad que uno quisiera que los conociera”*.

En los grupos focales, también se discutió sobre la ciencia abierta, en el sentido que esta no se puede restringir solo a publicaciones, debe ser inclusiva con otro tipo de productos, por ejemplo, el trabajo con la comunidad, afirmando: *“un artículo científico es muy valioso, pero la comunidad no lo va a leer, con ellos el trabajo debe ser más de acompañamiento y eso si genera un impacto real en la sociedad”*.

En general, los investigadores trabajan por los productos que generan más incentivos en su quehacer científico afirmando que son: *“aumentos salariales, mejorar el ranking de universidades y grupos de investigación”* donde es importante *“cumplir”* con los requisitos para que puedan ser reconocidos. Los participantes consideran relevante, que los procesos investigativos deben estar ligados a la generación de un impacto real en las comunidades.

Durante la discusión con los grupos focales, los investigadores mencionan la importancia de la realización del trabajo colaborativo y en red, ya que este puede suponer mejores y mayores beneficios científicos en la sociedad; sin embargo, se hace latente la necesidad de poner todo ese conocimiento en un *“lenguaje sencillo”* con el fin de que las comunidades sean más cercanas a esos resultados.

De acuerdo con lo anterior y la interacción que la comunidad tiene con la generación de conocimiento *“Implica reconocer que en la ciencia hay diferentes actores y diferentes roles, cada uno tiene unos saberes y unas formas de resolver las cosas, y unos aportes valiosísimos para el proceso, donde el rol entonces de la construcción del conocimiento, no se centra solo en lo académico, sino que hay otros actores que aportan también en diferentes medidas y que hay que reconocerlo, lo que nos implica hacer un mapa de actores de los que están participando e identificar el interés no solo interdisciplinario sino intersubjetivo”*. La Figura 20 muestra la red relacional de los elementos mencionados en los grupos focales en cuanto a capacidades y habilidades de los investigadores colombianos en torno a la ciencia abierta, donde se destaca el uso de herramientas de acceso abierto, trabajo en red, infraestructura, uso de bases indexadas y todo esto cómo se relaciona con la financiación, el trabajo con la comunidad, el impacto social, nuevos sistemas de medición, entre otros.

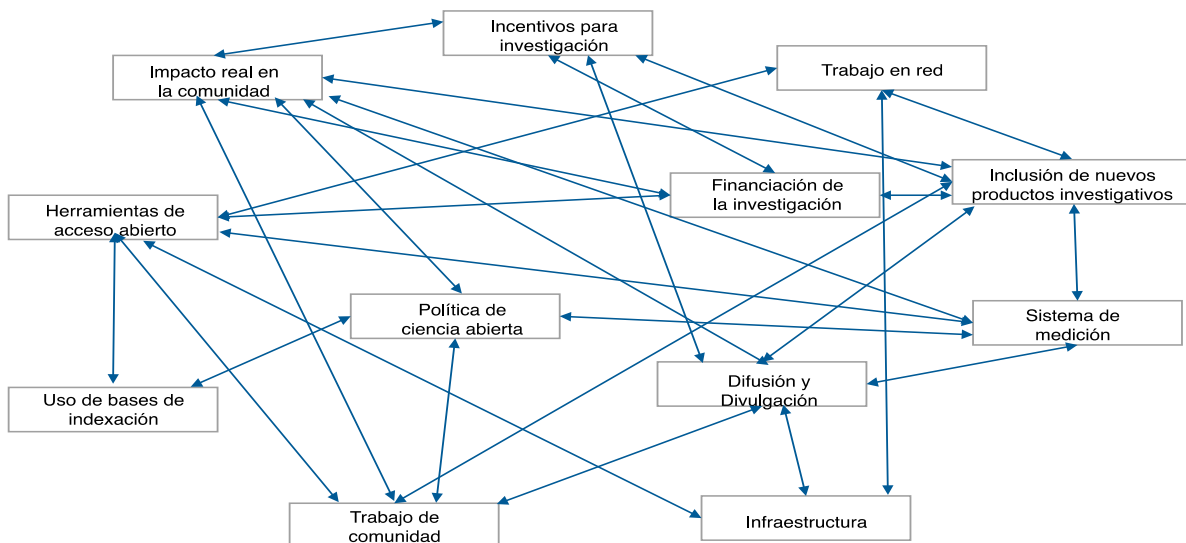


Figura 20. Red relacional de capacidades y habilidades de la ciencia abierta de acuerdo a los resultados de los grupos focales.

Fuente: Grupos focales sobre los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta, realizados en febrero de 2017. Software de procesamiento: R y Atlas TI.

Experiencias y participación de los investigadores colombianos en ciencia abierta a partir de los resultados de los grupos focales

Los investigadores, en su mayoría, afirmaron que en sus instituciones no cuentan con lineamientos o directrices específicas de ciencia abierta. Sin embargo, los investigadores que pertenecen a IES mencionaron que los lineamientos están relacionados con el reconocimiento económico por publicaciones, puntajes por clasificación docente, estímulo para publicaciones en revistas de alto impacto, incentivos por publicaciones de acceso abierto, apoyo en los procesos comunicativos y divulgativos de resultados de proyectos y compra de licencias.

Además, se realizan actividades como la publicación de resultados de investigación y trabajos de grado en repositorios institucionales; sin embargo, se hace claridad que en muchos casos sólo tienen disponibilidad en la institución y acceso limitado para la comunidad en general.

Los resultados de las discusiones de los grupos focales, convergen en la necesidad de implementar una política pública de ciencia abierta para su fortalecimiento en el país afirmando: “*debe haber una política clara y socializada*”, la cual debe direccionar claramente los temas de propiedad intelectual, en la medida que se pretende un trabajo en un ambiente abierto al público. Además, se afirma que la inclusión de “*unas reglas del juego claras*” permitiría que los investigadores apostaran a la ciencia abierta y que el factor presupuestal, es otro de los elementos relevantes que los investigadores consideran debe estar incluido

en una política de ciencia abierta afirmando que es importante: “descentralizar la distribución de los recursos de investigación en Colombia”.

Por otro lado, durante los grupos focales, surgió la discusión del sistema actual de medición de los grupos de investigación, pues algunos participantes lo catalogan como “contradictorio”, en el sentido que, por un lado, se pretende que haya fortalecimiento de la ciencia abierta, publicando en revistas de acceso abierto, realizando socializaciones de resultados y haciendo un trabajo en donde se vincule a la comunidad; por otro lado, no se reconoce ni se puntúan, todas estas prácticas en el modelo de medición de grupos de investigación de Colciencias, por ende, lo que se hace es concentrarse en lo que a los investigadores les genera un beneficio real donde se afirma: “*publicar en revistas indexadas, así sean cerradas*” y lo que de reconocimiento en el ámbito científico.

De acuerdo con lo anterior, los participantes mencionan que, no cuentan con lineamientos claros por parte de instituciones, por lo cual no tienen incentivos reales para realizar publicaciones en Open Access, esto además por los costos que genera y que en muchas ocasiones no están contemplados en los presupuestos de los proyectos afirmando: “*por publicar en open Access me cobran 2.000 o 3.000 dólares, entonces yo prefiero publicar en acceso cerrado*”. La Figura 21 muestra la red relacional de los elementos institucionales de la ciencia abierta donde se observa la importancia de la implementación de la ciencia abierta que está relacionada con temas de medición, propiedad intelectual, reconocimiento, incentivos, infraestructura, indicadores y el impacto a la sociedad.

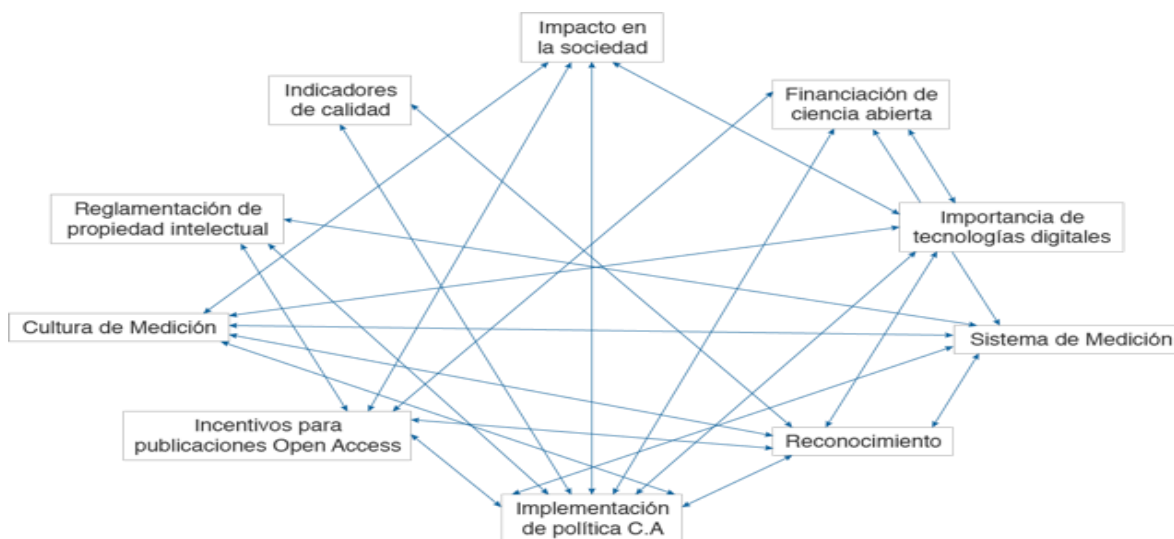


Figura 21. Red relacional de las experiencias de los investigadores de la ciencia abierta de acuerdo a los resultados de los grupos focales.

Fuente: Grupos focales sobre los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta realizados en febrero de 2017. Software de procesamiento: R y Atlas TI.

En términos generales, los resultados de los grupos focales evidencian que los investigadores consideran necesario la implementación de algún tipo de normatividad relacionada con Ciencia Abierta, ya que es muy relevante la apertura del conocimiento y se ven sujetos al sistema interno de las instituciones y a las políticas investigativas con las cuales se mide su producción.

Asimismo, se devela la iniciativa de muchos investigadores e instituciones por realizar una apuesta al fortalecimiento de la ciencia abierta, en el sentido de compartir información y datos generados por ellos, con el fin de “*democratizar el conocimiento*” y poder vincular a diferentes actores en procesos investigativos.

Se destaca que muchos investigadores, buscan realizar procesos comunicativos y divulgativos con la comunidad en general, ya que consideran que son los que realmente pueden generar un impacto en la sociedad y resolver problemáticas de la comunidad, que en últimas es el objetivo principal de la investigación, ya que consideran que un artículo, en una revista indexada, si bien puede ser un gran aporte en el ámbito científico, en muchas ocasiones no trasciende a la resolución de una problemática social.

De acuerdo con lo anterior, se devela además la petición por parte de muchos investigadores, para que el modelo de medición actual sea ajustado, de acuerdo a las necesidades de cada una de las áreas del conocimiento y desde la perspectiva de la ciencia abierta.

Otro aspecto, que se discutió en la mayoría de los grupos focales, fue el acceso a los datos necesarios para el desarrollo de un proyecto, la permeabilidad de muchas instituciones, sobre todo públicas, que restringen y limitan en gran medida el desarrollo de investigaciones; de igual manera, se menciona por algunos investigadores que si la información es producida con recursos públicos, debería también ser de acceso público.

Si bien, se evidencia que los investigadores están muy dispuestos a la colaboración para la Ciencia Abierta en el país, aseguran que ésta debe estar mediada por lineamientos claros, que no vulneren su derecho de propiedad intelectual y que además esta sea incentivada por las instituciones. La Tabla 11 muestra una síntesis de los principales resultados obtenidos en los grupos focales por cada una de las categorías de análisis.

Tabla 11. Síntesis de los resultados de los grupos focales sobre conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta.

Componente	Recomendación puntual a considerar	Ejemplo indicado por el investigador en el grupo focal	Ciudad
Conocimiento y percepción	Unificar el concepto de lo que significa Ciencia Abierta para Colombia.	<i>“La Ciencia Abierta es un conjunto de políticas, incluso se visualiza como una filosofía investigativa, la cual pretende compartir el conocimiento”</i>	Barranquilla
	Al hablar de Ciencia Abierta, se debe realizar	<i>“Que las metodologías, los procedimientos, las técnicas y los instrumentos con que se</i>	Cali

	una diferenciación entre lo abierto, lo público y lo gratuito.	<i>produce el conocimiento sean asequibles a otros investigadores y además de ser asequibles sean de forma gratuita</i>	
		<i>“La gente piensa todo es gratis, todo es libre y no es así”</i>	Bogotá
	Deben existir incentivos claros para los investigadores, que los motiven a realizar publicaciones en ciencia abierta.	<i>“Si no hay un incentivo para publicar en ciencia abierta, las universidades no le van a apuntar a esos procesos, porque nos miden y uno le apuesta es a eso. Debe haber unos cambios importantes que realmente impulsen publicaciones de ciencia abierta.”</i> <i>“Una política, desde Colciencias, sería bueno incluir a la Ciencia Abierta y otro tipo de productos; así como incentivar la publicación en revistas colombianas, se deberían mejorar los procesos de evaluación”</i>	Barranquilla
	Generar lineamientos claros y efectivos sobre propiedad intelectual en el país en el marco de ciencia abierta.	<i>“La ciencia abierta debe tener una política clara de lo que es la propiedad intelectual, lo primero que debe tener el país antes de hablar de ciencia abierta es políticas estatales claras, eficientes y actuales frente a ciencia, tecnología y desarrollo que puedan generarse de los proyectos de investigación”</i>	Cali
	Mejorar y reconocer los procesos de divulgación en los proyectos de investigación, como un eje central para la difusión del conocimiento.	<i>“Los grupos de investigación hacen pública la información, pero no necesariamente ésta es de interés para todos. Por tanto, si la idea es hacer la ciencia democrática, no basta con contar qué se está haciendo, sino que se debe buscar mecanismos para que la gente se apropie del conocimiento y pueda beneficiarse de él”.</i>	Medellín
Actitudes		<i>“Nos han puesto a correr bajo unas perspectivas de métricas muy estrictas, y se crea la práctica de solo publicar en revistas indexadas, y las prácticas que deberían llevar a la calidad, no lo están haciendo. El problema de fondo que tiene que ver con la orientación de políticas, pues estamos beneficiando unas cosas, y cosas como la difusión y la comunicación que están abiertas a la comunidad, no se tienen tan en cuenta”</i>	Barranquilla
	Consolidar redes de conocimiento de manera institucional, con el objeto que se puedan optimizar procesos investigativos.	<i>“Creo que una de las ventajas de la ciencia abierta es que se podría ayudar a fortalecer desde las comunidades científicas; es esta posibilidad de que sumemos más a las reflexiones y a las resoluciones de problemáticas de manejo más colectivo”.</i>	Bogotá
	Fortalecer procesos de medición, de infraestructura, de propiedad intelectual, de colaboración entre investigadores y minería de datos.	<i>“El tema de infraestructura es un dolor. Hacerse a un laboratorio es muy bravo, muy duro. Encontrar puesto de oficina es muy duro. Uno empieza a buscar plata por todo lado. Cómo hacer el manejo del tema de propiedad intelectual se ha convertido en un peldaño más y realmente es muy complicado para el investigador. El tema de minería de datos y contenidos, al respecto no tenemos cultura estadística; si no</i>	Medellín

		<i>tenemos cultura de manejar datos muchas veces no sabemos por dónde empezar. El tema de las métricas, escribimos lo que nos mejore los sueldos, lo que nos mejore los indicadores. Si pone indicadores de tipo social empieza a obtener otros resultados, si se piensan en otras métricas en torno a ciencia abierta cómo se hace para que la gente se motive para hacer ciertas cosas”.</i>	
Capacidades y habilidades	Mejorar el uso de herramientas informáticas y redes de comunidades científicas en las cuales se promueva la Ciencia Abierta.	<i>“El fenómeno de ResearchGate, permite generar unas dinámicas de comunicación y trasciende mucho más con lo que se pensó por ejemplo con CvLac y GrupLac. Se da una cuenta de las formas en que Colciencias puede ayudar. En la medida que Colciencias pueda movilizar el CvLac hacia algo como ReseachGate va a ayudar mucho. No es solo el dato para Colciencias, sirve para la medición, se daba una posibilidad de participación de las comunidades. Promover esos repositorios de los productos y resultados de investigaciones y la capacidad de comunicar los resultados. Esa desesperación por puntear y no para crear ciencia para compartir resultados y avanzar en la solución de problemas”.</i>	Bogotá
	La calidad de la investigación se debe garantizar en la ciencia abierta	<i>“La buena calidad de la revista está asociada con los estándares que la valoran, no necesariamente tiene que ser Open Access, sino de revistas de comité científico, los dos pueden tener muy buena calidad”.</i>	Bucaramanga
	Generar una política en donde se estimule la publicación en Ciencia Abierta.	<i>“Con una política de ciencia abierta se diversifican los productos medibles y así mismo debe haber cambios en la medición, para darle reconocimiento a productos que en este momento no lo tienen y que son importantes en los procesos investigativos y que no se tienen en la medición actual”</i>	Bogotá
Experiencias y participación	Generar proyectos que no solo propicien la participación de las comunidades, sino generar resultados que tengan un impacto real.	<i>“La ciencia abierta, no se puede restringir solo a publicaciones, otros tipos de productos, por ejemplo, el trabajo con la comunidad, eso es muy valioso, pero la comunidad no va a leer un artículo científico, con ellos el trabajo debe ser más de acompañamiento y eso sí genera un impacto real en la sociedad”.</i>	Barranquilla
	La distribución de la financiación para la ejecución de proyectos debe fortalecer a diferentes grupos.	<i>“Descentralizar la distribución de los recursos de investigación en Colombia, que se encuentra centralizada en las principales ciudades, cuando se requiere investigar en otros campos como el Amazona, La Guajira, seguir apostándole a redes nacionales”.</i>	Cali
	Valoración de la ciencia abierta en el sistema de medición de grupos e investigadores	<i>“En la Institución Universitaria de Envigado, se ajusta a las métricas de Colciencias, no hay nada de ciencia abierta porque la dirección dice que “eso no da plata”. Por eso es difícil sin el compromiso de los directivos. Ellos no participan de este tipo de espacios”.</i>	Medellín
Iniciativas institucionales relacionadas	Iniciativas instituciones para implementación y	<i>“En la Universidad Militar, se hace una inversión anual, pero para acceder a esos recursos, debemos pasar por un proceso</i>	Bogotá

con ciencia abierta	fortalecimiento de la Ciencia Abierta	<i>convocatoria, este concurso es una manera de ver que lo que se va a mostrar va a tener un sentido para la comunidad.</i>	
		<i>“Recientemente, en la Universidad del Rosario expedimos una política institucional de acceso abierto, se incluyó todo el tema de publicación de resultados, todo lo relacionado con la promoción de marketing científico, cómo se puede potencializar nuestra revista.”</i>	Bogotá
	Incentivar, a través de políticas institucionales la importancia de la Ciencia Abierta para la generación de conocimiento	<i>“Las universidades están cada vez más lejos de un reglamento de ciencia abierta, por las cuestiones administrativas, de papeleos y publicación. La estructura misma de la universidad por tradición es muy rígida que no permite la interacción con otros saberes distintos a los de una misma facultad”.</i>	Cali
		<i>“En la Institución Universitaria de Envigado, se ajusta a las métricas de Colciencias, no hay nada de ciencia abierta porque la dirección dice que “eso no da plata”. Por eso es difícil sin el compromiso de los directivos. Ellos no participan de este tipo de espacios”</i>	Medellín
	Generar espacios propicios en el ámbito académico, que incentiven a los investigadores	<i>“En la Universidad Eafit no tiene nada específico. Pero sería interesante que por medio de Colciencias los grupos reciban información o un lineamiento para conocer casos de éxito, contexto, principios éticos e información para saber cómo se ha dado la ciencia abierta en el mundo”</i>	Medellín

Fuente: Grupo focal sobre los conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta, realizados en febrero de 2017.

8. DESAFÍOS, OPORTUNIDADES Y BARRERAS DE LA CIENCIA ABIERTA PARA LOS INVESTIGADORES COLOMBIANOS

A partir de los resultados de la encuesta de percepción y los grupos focales sobre ciencia abierta se realiza una triangulación de los datos cuantitativos y cualitativos y el marco referencial consultado para el proyecto, con el fin de establecer los desafíos y oportunidades de la ciencia abierta en el contexto colombiano a partir de la perspectiva de los investigadores, desde lo general a lo específico, para algunos de sus componentes.

Principales desafíos de la ciencia abierta

La ciencia abierta implica una serie de desafíos para los investigadores colombianos que se caracterizan por los cambios en las estructuras, procesos y/o formas como se realiza la investigación por las diferentes partes interesadas, donde la encuesta evidenció que el 21.27% de los encuestados que han escuchado sobre ciencia abierta utilizan sus herramientas (preguntas 206) lo cual es un porcentaje muy bajo que implica uno de los principales desafíos al tener que lograr espacios para fomentar las capacidades en el uso de la mismas como elemento clave para lograr prácticas efectivas de la ciencia abierta teniendo en cuenta que sólo el 1.7% de los encuestados que han escuchado de ciencia abierta afirma haber utilizado herramientas de formación y capacitación en ciencia abierta (pregunta 216).

A nivel general y a partir de estos resultados, es importante entender que la ciencia abierta implica diferentes cambios culturales e investigativos, además de inversiones, que no es solo un asunto de política escrita o de infraestructura tecnológica. Donde la política nacional y las políticas institucionales subyacentes incluyan e integren todos los componentes de la ciencia abierta, y que se orienten al fomento y generación de estrategias que propendan por el cambio cultural que implica la ciencia abierta, pero respetando las dinámicas entre los mismos investigadores y según sus disciplinas (colegios invisibles²), para que no se perciba como una nueva imposición. Esto implica pensar la implementación de la ciencia abierta como un proceso continuo y diferenciado en sus estrategias, a corto, mediano y largo plazo, y que sea un acuerdo colectivo, decidido y basado en evidencias, para que no dependa de las políticas del funcionario o gobierno que esté en el poder en favor o no de la iniciativa, con conocimiento o no, de la necesidad para que la investigación del siglo XXI sea abierta. La encuesta evidenció que una de las prioridades de la política pública en torno a la ciencia abierta (pregunta 215) es incrementar y mejorar las habilidades en el uso de sistemas de información, donde el 83% de los encuestados que han escuchado sobre ciencia abierta la consideran de alta prioridad.

Otro punto importante es el fortalecimiento de las competencias de los investigadores que demuestran interés en la ciencia abierta, donde todavía se evidencia desconocimiento específico en varios de sus componentes, beneficios e implicaciones como lo demostró la encuesta al obtener que sólo el 54.13% ha escuchado sobre ciencia abierta.

La investigación debería propender por adoptar mecanismos de la ciencia abierta, dando acceso público al proceso de investigación y promulgando los principios de comunicabilidad de la ciencia, la transparencia y el incremento de la visibilidad. Esto implica la necesidad de pensar en estrategias que permitan la apertura de los datos, la reproducibilidad del proceso, la implementación del open peer review y de actividades de visibilidad que posibiliten la verificación pública, con miras a dar mayores garantías en cuanto al aumento de la calidad.

Pensar en un cambio en la apertura del proceso de investigación, implica también pensar en un cambio en la cultura de la investigación, al transformar una cultura, de la competencia individualista, a una de mayor colaboración, es decir, de cooperación y trabajo conjunto tal como lo promulga Merton (1973) a partir de su principio normativo del Colectivismo. Esto implica inicialmente, pensar en estrategias que faciliten la generación de redes de conocimiento locales, nacionales e internacionales, mediante el aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, y en especial, de los recursos disponibles en Internet (Kulczycki, 2016).

² Se puede definir un colegio invisible como un grupo informal de científicos (ante la ausencia de un marco institucional definido) que trabajan en temas similares y que puede detectarse a partir de trabajos en colaboración presentados en revistas científicas especializadas. Estas colaboraciones se realizan de forma episódica y presentan intentos de sistematizar sus contactos para el intercambio de información entre ellos (Miceli et al., 2011).

Todos los procesos de investigación deberían propender por una ciencia abierta que cumpla los principios de comunicabilidad de la ciencia, la transparencia y el incremento de la visibilidad, porque a mayor verificación pública, mayores posibilidades se tienen de garantizar la calidad.

Cambiar la mentalidad que se ha ido imponiendo de publicar o perecer, por la de publicar para generar distintos impactos (científicos y/o sociales), es decir, publicar para difundir y/o divulgar con calidad, y que ambas formas sean tan valoradas y fomentadas, por las instituciones y organismos de medición-financiación, especialmente las de carácter público, que no tienen sus intereses solo en los rendimientos económicos de la producción científica. Lo anterior se evidencia en las respuestas de los investigadores a la pregunta 223, 58% de los encuestados que han escuchado sobre ciencia abierta considera que esta forma de realizar ciencia superaría la deficiencia de la comunicación académica que se ve limitada por la estructura de los incentivos actuales que privilegian la publicación de resultados de investigación en revistas indexadas.

Pensar más en la divulgación, la apropiación social del conocimiento y la ciencia ciudadana, como estrategias que toda investigación debe seguir, cuando su argumento y disciplina lo hacen un tema: comunicable, de enseñanza-aprendizaje y colaborativo, con un público más allá de los pares científicos. Una de las implicaciones de la ciencia abierta donde en la pregunta 224, 58% de los encuestados que han escuchado sobre ciencia abierta están totalmente de acuerdo con que la ciencia abierta fomenta la divulgación pública y la apropiación de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Generar acuerdos éticos y de licenciamientos, sobre los productos que puede generar una investigación, para tener claridad de si serán abiertos de manera inmediata o cerrados, o se abrirán en un determinado tiempo, o una parte será abierta y otra cerrada, según una decisión estratégica de la institución y lineamientos públicos y no por seguir en forma inercial, determinada dinámica de comunicación científica o práctica de financiación pública o privada de la investigación. Lo anterior, se evidenció en los grupos focales donde los investigadores manifestaron la importancia de la implementación de algún tipo de normatividad relacionada con Ciencia Abierta, ya que, es muy relevante la apertura del conocimiento y se ven sujetos al sistema interno de las instituciones y a las políticas investigativas con las cuales se mide su producción.

Es importante que se considere la ciencia abierta desde la descentralización (las regiones y lo rural) para tener en cuenta sus condiciones de acceso a la información, conectividad y demás, para que los investigadores, grupos e instituciones no ubicadas en las grandes ciudades, puedan también aprovechar las diferentes acciones y plataformas de ciencia abierta, nacionales o internacionales, presentes o futuras. Esto es clave, ya que la encuesta evidenció que los investigadores que no han escuchado sobre ciencia abierta (pregunta 201) se encuentran ubicados en los departamentos de las clases 1 y 2 que son los que cuentan con menores capacidades de investigación y el acceso a la información es limitada como es el caso de Amazonas, Magdalena, Córdoba, Meta, Nariño, Chocó, Cesar, La Guajira y Sucre donde menos del 1% ha escuchado sobre ciencia abierta.

Integrar y visibilizar las diferentes acciones que ya se están haciendo en pro de la ciencia abierta en Colombia, desde cualquiera de sus componentes, tanto al interior de cada institución, como entre las instituciones y los organismos de ciencia, para identificar proyectos que sirvan de referencia y orientación inicial a las universidades, grupos o investigadores que apenas se acercan al tema es clave para fomentar las prácticas y herramientas de ciencia abierta donde todavía su conocimiento y aplicación es limitado y donde menos del 25% de los encuestados conocen y utilizan las herramientas que ofrece la ciencia abierta (pregunta 205 y 206).

En cuanto a los desafíos de la ciencia abierta, de manera específica es importante tener en cuenta que una de las prácticas más frecuentes y de mayor avance es la publicación en acceso abierto (de acuerdo a la pregunta 218 de los investigadores encuestados que cuentan con publicaciones, tres de ellas son acceso abierto) donde es importante fortalecer esta cultura y práctica al interior de las instituciones (especialmente cuando son públicas), mediante políticas –mandatos– de acceso abierto que garanticen que están disponibles a su comunidad académica y a la ciudadanía en general, “todas las publicaciones posibles”, por medio de repositorios institucionales adecuados y actualizados, con apoyo institucional y reconocimiento de su importancia por las bibliotecas académicas, transformando su tradición.

Por lo tanto, es importante generar una política de ciencia abierta que incluya todos los elementos necesarios para regular el acceso abierto donde otros países latinoamericanos ya lo han hecho como es el caso de Argentina, México y Perú. Actualmente, Colombia cuenta con 135 universidades y 131 instituciones universitarias / tecnológicas que suman en total 266 instituciones de acuerdo al SNIES del Ministerio de Educación Nacional donde el ranking de repositorios para Colombia sólo contabiliza 43 repositorios (Ranking Web de Repositorios, 2017) y ROARmap (2017) indica que sólo cuatro cuentan con política-mandato de acceso abierto, donde este tipo de iniciativas son una buena práctica para el fortalecimiento y crecimiento de la ciencia donde este componente es fundamental (Sánchez, 2007, Harnad et al., 2008, Puskas, 2011, Harnad, 2011, Abadal et al., 2013, Rettberg et al., 2015, Schmidt y Kuchma, 2016, Rodriguez, 2017).

Es importante incentivar y orientar la generación de políticas institucionales que promulguen la libre circulación de las publicaciones y la reutilización de datos de investigación. Además, resulta relevante tener en cuenta que sin las disposiciones que obliguen al depósito en repositorios digitales, la apertura de datos de investigación y la publicación en revistas abiertas, sería compleja la consolidación de una cultura que vea en la ciencia abierta la posibilidad de realizar aportes significativos para el desarrollo de la sociedad.

La tendencia de los datos abiertos implica pensar cómo soportar ese acceso y preservar los datos desde la misma institución, o desde proyectos que garanticen apertura (nube de datos abiertos), que no conviertan los datos en propiedad de terceros, lo cual conduce a la necesidad de cambios en las normativas de propiedad intelectual nacionales o institucionales (De Silva y Vance, 2017, Nosek et al., 2015, Fecher y Friesike, 2014), pero también, a adecuados recursos tecnológicos (plataformas robustas) y financiación para

permitir ese acceso a los datos investigativos (De Silva y Vance, 2017, De Robbio y Corradi, 2010). Esto es importante porque el 89% de los encuestados que han escuchado sobre ciencia abierta están de acuerdo en que los datos abiertos hagan parte de la política en la materia (pregunta 214) y el 91% consideran de alta prioridad que se generen estrategias e instrumentos que garanticen el acceso libre y gratuito de la información científica de manera oportuna (pregunta 215).

Apoyar y promover el desarrollo de infraestructuras colaborativas y plataformas distribuidas de gran alcance (Grid), que faciliten el procesamiento de grandes cantidades de datos (Big Data, Data Mining), y su preservación (Digital Preservation), las cuales, permitan a su vez, el desarrollo de una ciencia colaborativa, reproducible y con participación ciudadana; lo cual fue uno de elementos que los investigadores manifestaron en los grupos focales frente a los requerimientos de la ciencia abierta.

Principales oportunidades de la ciencia abierta

La ciencia abierta genera múltiples oportunidades para fortalecer todos los procesos del ciclo de investigación a nivel interno y/o externo, con sus diferentes actores en el país, la institución, el grupo o el investigador. De acuerdo con la encuesta virtual, pregunta 221, la ciencia abierta ha generado diversas oportunidades donde se destacan principalmente el intercambio de información (20.31%) y la retroalimentación a sus publicaciones por parte de otros investigadores (18.63%). Por ello, es importante que los investigadores conozcan cada componente de la ciencia abierta con sus particularidades y beneficios asociados a su carácter (abierto), donde es clave tener claridad de los beneficios interrelacionados entre todos los componentes, o particulares, para aprovecharlos, sea a nivel de publicaciones, datos, investigaciones, políticas, evaluación o herramientas, para lograr sus mayores beneficios en los sectores o áreas donde se tiene una mayor incidencia.

En general, el país debe resolver problemas fundamentales que implican una interacción más activa entre investigadores de diferentes regiones y con la ciudadanía, que en ciertas disciplinas, es la mayor conocedora de las problemáticas (Aibar, 2013), y por ende, debe ser un agente investigativo activo (ciencia ciudadana), en interacción con los otros agentes para resolver dichos problemas y alcanzar mayor pertinencia; lo cual se evidenció en la encuesta virtual donde 27.53% de los investigadores que han escuchado sobre ciencia abierta afirman que sus preguntas de investigación surgen de problemas de la comunidad (pregunta 222).

Con la ciencia abierta se amplía el alcance para que la sociedad pueda conocer lo que hacen los investigadores, y así, validar la investigación misma y los recursos públicos o privados asignados para ello, al estar más cerca de los distintos sectores y poder identificar los diferentes impactos, sean científicos (pares) o sociales (gobierno, medios de comunicación, ONG's, empresas, comunidades, ciudadanos, etc.). Para esto, es importante aprovechar los procesos de formación y comunicación social institucional, para que los distintos sectores conozcan la ciencia que se hace en el país y las distintas instituciones, y según sus necesidades o requerimientos, aprovechar e interactuar más activamente para generar nuevas investigaciones o desarrollos. Donde 26.91% de los investigadores que han

escuchado sobre ciencia abierta afirman haber compartido sus resultados de investigación con la comunidad (pregunta 222), lo cual es muy limitado para el país.

Es importante realizar esfuerzos que conlleven a la generación de mayor conciencia frente a la concepción y ejecución de un proceso de investigación abierto. Esto implica pensar en estrategias y acciones de sensibilización para que los investigadores identifiquen las potencialidades de ello desde la concepción de la idea, la identificación del problema, las publicaciones, la metodología y la recolección de los datos, aprovechando las diferentes plataformas web (Research Gate, Open Framework Science, Academia.edu, entre otras) las cuales pueden aumentar en forma considerable las posibilidades de visibilidad entre diferentes agentes, el trabajo colaborativo con otros investigadores y contextos, la citación de los contenidos publicados y la identificación de la utilidad del trabajo para aportar teóricamente o resolver problemas aplicados.

El proceso de investigación se debe analizar y ejecutar en gran medida de manera abierta, incluyendo la idea, las publicaciones, la metodología y los datos, aprovechando las diferentes plataformas y considerando sus potencialidades de aumentar en forma considerable: las posibilidades de visibilidad entre diferentes agentes, el trabajo colaborativo con otros investigadores y contextos, la citación de los contenidos publicados, la identificación de la utilidad del trabajo para aportar teóricamente o resolver problemas aplicados, es decir, más ciencia abierta, más posicionamiento de la investigación, el investigador, el grupo y la institución. Donde el uso de estas herramientas es todavía limitado teniendo en cuenta que sólo el 7.15% de los investigadores que han escuchado de ciencia abierta afirman utilizar herramientas relacionadas con la infraestructura para gestionar los datos de investigación a lo largo del ciclo desde sus instituciones (pregunta 212).

Si hay una mayor formación (alfabetización científica) para los investigadores en los diferentes componentes de la ciencia abierta, se puede aprovechar más el trabajo que en ciencia abierta ya tienen adelantado otros países, instituciones, grupos e investigadores; además de aumentar la visibilidad de los propios productos de investigación en forma abierta, sin perder los derechos morales o patrimoniales que se quieran o deban tener en los mismos, según las distintas posibilidades de licenciamiento (*Creative Commons*).

Vincular más a las nuevas generaciones de investigadores a esta forma de hacer ciencia, para que tengan una cultura académica más actual, evitando ciertas prácticas tradicionales más hacia lo cerrado o hacia investigar sólo lo que puede dar rendimientos económicos, aprovechando que estas nuevas generaciones, en su mayoría, tienen la ventaja de la cercanía con la tecnología, con las redes sociales, etc., ya que en ellos hay más posibilidad de “hacer natural” que la ciencia actual es la ciencia abierta. Donde la encuesta demuestra que es clave trabajar con la franja de edad de 25 a 35 años porque fue la población con menos participación en las respuestas representativas en temas de ciencia abierta.

La ciencia abierta no solo se da desde las universidades e instituciones de investigación, hay posibilidades de ciencia abierta desde lo que producen también las empresas, las ONG's o el gobierno (gobierno abierto). Por tanto, al integrar plataformas y repositorios

abiertos de publicaciones, datos, investigaciones del país, provenientes de esos otros sectores, habrá más posibilidades de generación de nuevos conocimientos y de trabajos inter, multi y transdisciplinarios. Esto se evidencia en la encuesta donde el 78% de los encuestados que han escuchado sobre ciencia abierta dan alta prioridad al apoyo y difusión de buenas / mejores prácticas de circulación de conocimiento dentro de la ciencia y la sociedad (pregunta 215).

Reconocer y promover la importancia de la articulación de las prácticas de apropiación social del conocimiento al ciclo de comunicación científica, generando mayor conciencia en la comunidad científica de este tipo de ejercicios y vinculándolo con incentivos que fomenten su reconocimiento. De esta manera, se facilitan las posibilidades de promover una ciencia abierta con impacto social. Lo cual muestra que se requiere de un nuevo sistema de incentivos donde el 80% de los encuestados que ha escuchado sobre ciencia abierta lo consideran de alta prioridad en una política en esta temática.

Conocer los beneficios alcanzados por otros sistemas nacionales de ciencia, universidades, instituciones, grupos o investigadores, al encaminarse a la ciencia abierta, para identificar en esos casos de éxito, caminos adelantados que posibiliten, con su debida adaptación contextual, impulsar la ciencia abierta con mayor velocidad en nuestro país y comenzar a ser líderes en Latinoamérica.

Específicamente, los diferentes componentes de la ciencia abierta ofrecen diferentes oportunidades al poder trabajar más inter y transdisciplinariamente (Pérez et al., 2008) al compartir los métodos y los datos, lo cual facilita la investigación reproducible, no solo de resultados positivos, sino también negativos, para evitar repeticiones innecesarias. Donde el 42% y 43% de los encuestados que han escuchado de ciencia abierta están totalmente de acuerdo y de acuerdo, respectivamente en que la ciencia abierta superará la deficiencia actual de la ciencia tradicional en cuanto a que muchos de los resultados de investigación no pueden ser reproducidos debido a la falta de información subyacente (pregunta 223).

Muchas instituciones e investigadores indican que sus mayores avances y lineamientos (pregunta 212) están en el acceso abierto de sus revistas (11.76%), y especialmente, al tener repositorios institucionales (14.98%). Esto es una oportunidad para el crecimiento de los mismos mediante la oficialización con políticas y directrices formales y registradas (recomendación o mandato), permitiendo una mayor visibilidad de la producción, al estar en interacción con portales de revistas y repositorios de carácter nacional e internacional.

Incluir los procesos de formación virtual abierta, de MOOC's (acrónimo en inglés de Massive Open Online Course o Curso Online Masivo Abierto), a la política y estrategia institucional de ciencia abierta, para integrarlo como un componente importante para la visibilidad de las investigaciones, desde la perspectiva de fuentes de formación para el pregrado o el posgrado como lo están promoviendo diferentes autores e instituciones (Duart y Mengual, 2014, Reich, 2015, Scanlon et al., 2017). Teniendo en cuenta, que 71% de los investigadores que han escuchado de ciencia abierta consideran de alta prioridad en la política promover eventos para concientizar sobre ciencia abierta (pregunta 215).

Fortalecer la creación o participación en convenios con países o instituciones, con avances en ciencia abierta, que permitan especialmente el intercambio de datos de investigación y compartan sus experiencias con el fin de realizar una aplicación efectiva de la ciencia abierta en Colombia, ya que hay contextos con mayores desarrollos de los cuales se podría aprender o realizar intercambio de experiencias a través de convenios o participación en proyectos conjuntos, como una oportunidad importante para aprovechar, cómo se viene haciendo en distintos niveles en otros contextos.

9. PRINCIPALES BARRERAS DE LA CIENCIA ABIERTA PARA LOS INVESTIGADORES COLOMBIANOS

A pesar de las múltiples oportunidades y beneficios que ofrece la ciencia abierta hoy por hoy, se presentan una serie de barreras y dificultades que impiden su desarrollo a través de una política o estrategias de ciencia abierta, a nivel de país, universidad, institución, grupo o investigador. De acuerdo a la encuesta virtual (pregunta 209) los investigadores perciben diferentes barreras para la ciencia abierta donde se destaca la falta de recursos (52% totalmente de acuerdo), conocimientos limitados sobre los beneficios de la misma (41% totalmente de acuerdo) y falta de motivación e incentivos (41% totalmente de acuerdo).

En general, la poca integración y transición, entre las prácticas y valoraciones de la ciencia tradicional con la ciencia abierta, a nivel de organismos de ciencia y de las universidades o instituciones se considera una barrera de la ciencia abierta, donde 38% de los investigadores que han escuchado de ciencia abierta están totalmente de acuerdo (pregunta 209).

La permanencia de tradiciones o las contradicciones entre los estímulos y reconocimientos, en distintos procesos de acreditación, medición y financiación nacionales (de las instituciones y programas académicos, de las revistas nacionales o internacionales homologadas, o de los grupos e investigadores), al basarse sólo en parámetros de la ciencia abierta en sentido general, o en forma específica, de algunos de los componentes de la misma, como fuentes y estrategias que generan otros impactos en distintos niveles. Donde en la mayoría de los grupos focales los investigadores consideraron la importancia de establecer nuevas métricas o indicadores para medir la ciencia abierta.

La falta de sistematización y publicación de las acciones que se están ya haciendo en algunos componentes de ciencia abierta, por universidades, instituciones, grupos e investigadores colombianos, tanto de alcance nacional como internacional, se evidencia en la encuesta realizada, al indagar sobre el conocimiento de políticas o acciones de ciencia abierta en las instituciones, en la cual sólo 30.64% de los investigadores conocen que sus instituciones tienen políticas o acciones de ciencia abierta, lo que resalta la necesidad de trabajar más en procesos de sensibilización y sistematización de experiencias, pues es aún amplio el desconocimiento de las potencialidades de la ciencia abierta.

El desconocimiento de las implicaciones de la ciencia abierta entre las directivas universitarias y los organismos de ciencia, especialmente a nivel de necesidades de

actualización y cambio cultural del capital humano y de recursos de infraestructura tecnológica, que implica una formación, inversión y sostenibilidad importante, con la seguridad de alcanzar grandes beneficios, pero diferenciados, en el corto, mediano y largo plazo.

La desfinanciación de la investigación en el país, ya que esto conlleva a menos proyectos, y si hay menos investigación actual o futura, habrá menos posibilidades de compartir en forma de ciencia abierta esas nuevas o próximas producciones científicas donde los investigadores la identifican como la principal barrera donde el 52% está totalmente de acuerdo (pregunta 209) a partir de los resultados de la encuesta virtual.

En cuanto a las barreras de la ciencia abierta relacionadas con sus componentes específicos se destaca la desigualdad en el acceso a las bases de datos comerciales, entre las universidades, investigadores o estudiantes del país, que no permite que haya “equidad de uso a la información científica”, y por ende, mayor aprovechamiento de la información, para hacer nuevas investigaciones o generar nuevo conocimiento, desde una perspectiva abierta.

La poca claridad o falta de equilibrio, entre las necesidades o requerimientos en algunos casos de propiedad intelectual (copyright) de las publicaciones o patentes, con las reales implicaciones de la ciencia abierta (publicaciones, datos, métodos, evaluaciones, etc.), generando distintos mitos, malas prácticas o desinformaciones. Esto se corroboró en los grupos focales donde varios de los investigadores manifestaron esta preocupación.

La falta de claridades y garantías respecto a que cuando no es posible o estratégico que un producto o servicio de investigación vaya a ser abierto, los beneficios económicos iniciales y futuros, según las posibilidades del mercado, sí retornen a la institución, para que pueda ser reinvertido en otras investigaciones, y así, también hacer sostenible, lo que puede y debe ser en abierto desde el inicio hasta el final. Esto implica diferenciar bien, pensar en grados distintos de apertura y escalonar las investigaciones, considerando las diferencias disciplinares y según los productos o servicios que pueden derivar de una investigación, sea básica y/o aplicada.

Se hace evidente la no actualización de la propiedad intelectual, a la dinámica de la ciencia abierta desde los investigadores, pero también desde los ciudadanos, es decir, desde el reconocimiento y protección del conocimiento científico hasta de los conocimientos populares-ancestrales.

10. LINEAMIENTOS PARA EL DISEÑO Y FORMULACIÓN DE INSTRUMENTOS QUE FORTALEZCAN LA CIENCIA ABIERTA A PARTIR DE LOS FACILITADORES Y RETOS QUE SE PUEDAN GENERAR EN LA IMPLEMENTACIÓN

Teniendo en cuenta los resultados del estudio sobre conocimientos, percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta de los investigadores e instituciones en Colombia, así como sus capacidades, habilidades y actitudes para trabajar en el marco de la ciencia abierta, la revisión conceptual realizada y las tendencias mundiales de la ciencia abierta, se identifican varios lineamientos para el diseño y formulación de instrumentos integrales que

la fortalezcan a partir de diferentes facilitadores y retos que integre un contexto propio y mundial.

Es importante tener en cuenta las propuestas concretas que los investigadores indicaron, ya que complementan estos lineamientos, como elementos guía y estrategias específicas. A lo cual, es necesario unir, las propuestas y estrategias específicas ya existentes en otros contextos, presentadas en Políticas de Ciencia Abierta, establecidas en un documento formal y con propuestas concretas en desarrollo (Finlandia³, Holanda⁴, etc.), o con metas claras para lograrlo a corto, mediano o largo plazo, en el marco de otro plan nacional (Portugal⁵, etc.). A continuación, se presentan algunos lineamientos para el diseño y formulación de instrumentos de ciencia abierta en Colombia.

Los instrumentos que se diseñen y formulen para fortalecer la ciencia abierta en el país deben partir de un proceso gradual y escalonado, que inicie con una estrategia fuerte en lo comunicativo y formativo, para dar a conocer qué es la ciencia abierta, sus beneficios, los aspectos en los que hay que lograr equilibrios y cambios para evitar contradicciones o peligros; pero que evidencie el convencimiento que es el camino que debe tomar la ciencia en Colombia, para así, mediante ese proceso, lograr el cambio cultural. Para esto, es importante pensar en la formación de mediadores que contribuyan al diseño y ejecución de estrategias que conlleven al alcance de los logros planteados, tanto a nivel de país y de instituciones-universidades teniendo en cuenta que sólo han escuchado de ciencia abierta el 54.13% de los investigadores consultados.

Los instrumentos se deben construir a partir de cada uno de los componentes y los aspectos claves de la ciencia abierta de acuerdo al contexto colombiano, deben trabajarse en el desarrollo de planes y estrategias que permitan la promoción de: acceso abierto, datos abiertos, investigación reproducible, evaluaciones abiertas y herramientas e infraestructura abierta (RECODE, 2014), haciendo énfasis en la visibilidad, la apropiación social del conocimiento, la ciencia ciudadana (Stodden, 2010) y la innovación social, lo cual coincide con los diferentes resultados de la encuesta y los grupos focales.

Ante un proceso de transición hacia la concepción de la ciencia abierta, es importante realizar un proceso paulatino que no genere grandes traumatismos y desaprovechamiento de oportunidades para las instituciones del ecosistema científico y tecnológico. Específicamente, en el marco de la propiedad intelectual, es necesario equilibrar el proceso y licenciamiento abierto con los licenciamientos comerciales en los casos que resulte pertinente, para no perder oportunidades de impacto, de generación de recursos, por respeto a aspectos éticos de la investigación y de las personas (Nosek et al., 2015) o a acuerdos de confidencialidad firmados con otras organizaciones. No obstante, se debe tener la visión que estas son excepciones, ya que la regla debe ser “todo debe estar en abierto”, máxime cuando ha sido financiado con fondos públicos donde es importante tener en cuenta criterios y

³ Finland - Open Science and Research Initiative: <http://openscience.fi/open-science-and-research-roadmap-2014-2017> (Consultado: 16-03-2017)

⁴ Dutch - National Plan Open Science: <http://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:9e9fa82e-06c1-4d0d-9e20-5620259a6c65?collection=research> (Consultado: 16-03-2017)

⁵ Portugal - Preparação de uma Política Nacional de Ciência Aberta : <https://www.fosteropenscience.eu/content/prepara%C3%A7%C3%A3o-de-uma-pol%C3%ADtica-nacional-de-ci%C3%A2ncia-aberta> (Consultado: 16-03-2017)

lineamientos claros con las excepciones respectivas que puedan estar relacionadas con temas de seguridad o características propias de confidencialidad en el marco de las regulaciones colombianas.

La ciencia abierta implica diferentes agentes, procesos, cambios en los métodos de trabajo e investigación, pero sin una adecuada integración de esos aspectos que recaen en las personas, con aspectos de financiación y de infraestructura tecnológica, no será posible crear una política viable y sostenible en el tiempo (Fry et al., 2009), como lo demostró la encuesta al evidenciar el limitado uso de herramientas y las barreras que se presentan donde la infraestructura ocupó el cuarto lugar.

Si la orientación de la ciencia en el país será la ciencia abierta, los modelos, incentivos y propuestas de evaluación y medición, deben implicar cambios en la forma de estimular y valorar, reconociendo que hay distintas formas de impacto, diferentes productos que llevan a esos impactos y distintas formas de medirlo. Por tanto, es importante generar y actualizar los incentivos enfocados en reconocer las publicaciones y la liberación del proceso y datos de investigación, los productos de apropiación social del conocimiento y valorar la ciencia ciudadana, lograr la integración de otras métricas para evaluar los resultados de investigación, la inclusión de los productos de ciencia abierta para la medición de grupos de investigación y la asignación de recursos. Lo cual requiere una evaluación y medición integral y moderna, que responda a la tendencia del siglo XXI de evaluación abierta y de distintas métricas, dando mayor valor a los impactos sociales y la altimetría, para complementar la visión arraigada de las tradiciones de impacto científico y de ciencia bibliométría, teniendo en cuenta que los investigadores en los grupos focales y la encuesta manifestaron esta preocupación.

A continuación, se presentan otros lineamientos a tener en cuenta para el diseño y formulación de instrumentos que fortalezcan la ciencia abierta:

- Realizar conexiones con otras políticas y grupos de interés del país orientados a la generación de conocimiento para el desarrollo, con el fin de promover acciones integradoras que maximicen el impacto y la generación de cultura. Tal es el caso de las políticas educativas, donde es importante promover la formación en ciencia abierta en todos los niveles de educación superior; asimismo, integrarla a las políticas, actores y sistemas de innovación donde se puedan formular estrategias intencionadas a la promoción de la innovación abierta y la innovación social. Además, es importante destacar que sólo el 1.7% de los investigadores que han escuchado sobre ciencia abierta han utilizado como herramienta la formación y capacitación en la materia.
- También es importante contar con los siguientes lineamientos que fortalezcan los instrumentos para robustecer la ciencia abierta en diferentes ámbitos y que logre impactar en la forma como se realizan los procesos de investigación. Potenciar, coordinar, financiar y apoyar más decididamente el Sistema Nacional de Acceso Abierto al Conocimiento y la Biblioteca Digital Colombiana, ya que es en el acceso abierto donde hay mayores avances entre todos los componentes, pero a pesar que ya se lleva varios años en ese camino, no ha desarrollado todo su potencial, porque no ha tenido el suficiente apoyo de los organismos de ciencia del país y de todas las instituciones, dado que actualmente es liderada por un organismo de infraestructura (RENATA). Para esto, es clave trabajar en

una política nacional de acceso abierto como ya lo tienen otros países latinoamericanos (Argentina, México y Perú), el fomento a la generación de políticas institucionales de acceso abierto, para que no sean solo unas cuantas instituciones las que la tienen, como ocurre en la actualidad⁶. Lo anterior, teniendo en cuenta que el 95% de los encuestados que han escuchado sobre ciencia abierta consideran que una política de ciencia abierta debe incluir el acceso abierto.

- Resulta importante recuperar y potenciar un repositorio nacional de datos abiertos, cuya primera base sean los datos de investigaciones financiadas por Colciencias y los datos de los pocos repositorios ya existentes, para que este espacio pueda motivar la creación de repositorios de datos en las instituciones, y así poco a poco, se interconecten con la propuesta nacional y con las internacionales⁷.
- De otro lado, es relevante además, trabajar por una ley de propiedad intelectual, que se actualice a la realidad digital y que responda al espíritu de la ciencia abierta en equilibrio teniendo en cuenta los derechos morales y patrimoniales a partir de los requerimientos de la ciencia abierta. La ley no solo debe cumplir con un compromiso multinacional a nivel económico (Tratado de Libre Comercio o ingreso a la OCDE), sino que debe ser pensada para beneficio del país, respecto a que todos puedan acceder al conocimiento que producimos y que mayoritariamente se ha financiado con fondos públicos. Esto es fundamental ya que los grupos focales lo evidenciaron como una de las limitantes y puntos clave que se deben trabajar para fomentar la ciencia abierta en el país.
- Crear y potenciar los sistemas de información de la ciencia en Colombia (SCIENTI y otros) como plataformas robustas, amigables e interactivas, de consulta, preservación y generación de redes –no solo de medición–, para que sean un espacio nacional de fomento de la ciencia abierta.
- Desarrollar convenios nacionales de Acceso Abierto, Datos Abiertos e Investigación Reproducible, con organismos y plataformas preferencialmente no comerciales, que incluyan a todas las instituciones de ciencia, universidades, grupos e investigadores del país, teniendo en cuenta que son estos componentes los grandes impulsores prácticos de la ciencia abierta.
- Crear un grupo de trabajo nacional, que integre a expertos en el tema a nivel general y/o de cada uno de sus componentes, con los organismos claves de ciencia y educación del país, para que desde sus aportes y la retroalimentación constante con los diferentes agentes del ecosistema de la ciencia abierta, se construya participativamente, más allá de la consulta inicial con esta encuesta y los grupos focales, el diseño, la implementación y la evaluación de los avances de la Política de Ciencia Abierta de Colombia.

⁶ Para mayor información consultar: <http://roarmap.eprints.org/> (Consultado 16-3-2017)

⁷ Este repositorio de datos nacional, puede desde ya irse conectando con la propuesta desde La Referencia, de crear la Referencia Datos, de la cual ya se están reportando avances: <http://www.lareferencia.info/joomla/component/k2/item/160-la-referencia-participa-en-reunion-para-discutir-plataforma-latinoamericana-de-datos-abiertos> (Consultado 16-3-2017)

Finalmente, analizando estos lineamientos y propuestas, se hace evidente primero que todo, que hay que resolver de manera previa o en el curso del proceso de diseño de los instrumentos que promuevan la ciencia abierta, varios aspectos referidos a normas, convocatorias, incentivos, mediciones y demás, que realiza Colciencias, las instituciones de ciencia y/o las universidades, que son contrarios a la ciencia abierta. Esto es fundamental porque si no se trabaja en estas contradicciones, los instrumentos quedarán como otros instrumentos escritos, y no será posible su apropiación respecto a que “la ciencia abierta es simplemente ciencia... es la ciencia del futuro” (Watson, 2015). A su vez, es clave también diseñarlos e implementarlos de acuerdo a las realidades de nuestro contexto, pero con una mirada a la tendencia mundial, reconociendo que la ciencia abierta llegó para quedarse, y entre más pronto se asuma ese reto, mayores serán los beneficios colectivos (Stodden, 2010; Arza & Fressoli, 2016) y menores las posibilidades de quedar atrás o seguir reproduciendo modelos restrictivos al avance de la misma ciencia. La ciencia abierta consiste en posibilitar el avance del conocimiento científico como un aporte de Colombia para el mundo, pero también el avance en la ciencia implica la solución de los problemas propios de la realidad colombiana.

10. CONCLUSIONES

El tema de la ciencia abierta está evolucionando de manera general y para cada uno de sus componentes, de acuerdo al contexto, pero ya buena parte de las dinámicas de la ciencia y de los grandes organismos financiadores, la han asumido y están trabajando en pro de su crecimiento.

La ciencia abierta requiere una transición de forma equilibrada desde la ciencia cerrada, mediante distintas estrategias que integren: la propiedad intelectual, las patentes y los beneficios exclusivos con la apertura para acceso y beneficio para todos, en el contexto de entidades estatales financiadoras y las entidades generadoras de nuevo conocimiento comercializable (universidades e instituciones de investigación); para así, por un lado, aprovechar posibilidades de ingreso de recursos económicos para su crecimiento organizacional e investigativo, sin que ello no permita que los nuevos conocimientos sean abiertos en algún momento, para el beneficio de toda la sociedad. Esto hace necesario que también al interior de las universidades e instituciones de ciencia, la figura de gestores de política, que fomenten la apertura de la ciencia y al mismo tiempo preserven la competencia, mediante la información clara y la formación.

En general, filosófica y políticamente la ciencia abierta se ve por una gran mayoría de los distintos agentes consultados en este estudio (investigadores y universidades), de forma muy positiva, como una gran oportunidad; pero si la lógica de financiación, evaluación y medición va por otro lado, se seguirán fomentando y prefiriendo las prácticas de ciencia tradicionales y no las más actuales y futuras, como lo implica la ciencia abierta. Esto, por consiguiente, hace necesario considerar la forma de generar incentivos (cualitativos y/o cuantitativos), según las posibilidades, al inicio de una política de ciencia abierta, pues son

fundamentales para su implementación, desarrollo y crecimiento, mientras se aumenta en la conciencia colectiva de sus beneficios, en el cambio cultural.

Desde la perspectiva del conocimiento de la ciencia abierta muchos de los investigadores encuestados y participantes de los grupos focales argumentan que es una novedosa configuración para la producción y generación de nuevo conocimiento que fomenta instancias de colaboración en diversos ámbitos del trabajo investigativo. La percepción de los investigadores encuestados y la discusión al interior de los grupos focales demostró que uno de los mayores beneficios del acceso abierto es la de lograr que los hallazgos, los resultados y los productos de la investigación académica se divulguen con mayor celeridad y llegar a un público mucho más amplio. En esta nueva configuración las ideas novedosas y con alto impacto pueden diseminarse vertiginosa y considerablemente a grupos más extensos, logrando que más y nuevos estudios de investigación sean financiados; esto significa un nuevo aliciente para la generación de conocimiento, lo que permite que nuevos actores también puedan tener un ilimitado acceso al desarrollo de las ideas científicas en la frontera del conocimiento de cada una de las áreas, sobre las cuales tienen interés tanto aplicado como práctico y desarrollar nuevos productos.

Desde el punto de vista de las actitudes y capacidades, el acceso abierto se constituye en una excelente contribución a la economía del conocimiento dado que incide en la generación de incentivos para que las economías crezcan y se desarrollen desde la perspectiva económica, las capacidades asociadas al acceso abierto también implica un nuevo uso de tecnologías de mayor y mejor difusión, donde los conocimientos nacientes consiguen colocarse en uso muy rápidamente al servicio de la enseñanza y el aprendizaje.

Esta nueva forma de producción de conocimiento genera habilidades, experiencia y mayor participación en los diferentes ámbitos del quehacer científico sustentado en que el acceso a la información es uno de los nuevos elementos centrales del crecimiento y el desarrollo de los países, junto con las tecnologías y la innovación que están asociadas, generando implicaciones sociales relevantes en el acceso a investigaciones que antes no se tenían, democratizando aún más la generación de conocimiento. Los indicios relacionados con la experiencia y experticia demuestran que los procesos de investigación se agilizan notablemente por el acceso vertiginoso e inmediato a los resultados de las investigaciones y con ello la capacidad de réplica es más expedita. Asociado con la participación y la habilidad, muchos investigadores argumentan que la calidad y las mejoras en la investigación se vio marcadamente influenciada por el acceso abierto, posiblemente debido a la participación y evaluación de un mayor número de investigadores que ahora pueden realizar el seguimiento en tiempos más cortos y tienen acceso a información relevante.

Desde el enfoque participativo y de destrezas un mayor acceso a los factores, elementos, insumos, productos y resultados científicos, puede ayudar a optimizar la eficiencia, eficacia y sobre todo la productividad de todo el sistema de investigación en su conjunto. Además, la apertura de la información cualquiera que sea su forma ayuda a mantener el principio de

autorregulación y corrección de la ciencia porque muchas más personas pueden revisar las investigaciones y realizar las respectivas advertencias. La ciencia abierta crea entonces muchas otras oportunidades de innovación, ya que más comunidades y no solamente las científicas pueden tener acceso a información que antes era privilegiada y del conocimiento de unas pocas personas que en su mayoría tenían intereses particulares sobre dichos desarrollos.

Los organismos nacionales de ciencia, las instituciones y las universidades no pueden ya hacer caso omiso al movimiento que ha generado y que está imponiendo la ciencia abierta, como la forma actual de hacer ciencia. Por tanto, se hace evidente la necesidad de una política nacional que oriente, fomente, valore, estimule y permita distintos recursos para poderla llevar a cabo a nivel de país; pero es necesario a la par, que cada institución incorpore a sus propias políticas y planes estratégicos, el hacer realidad en su propio contexto esa orientación, fomento, valoraciones, estímulos y disposición de recursos a las prácticas que construyen una ciencia abierta. Los principales resultados de la encuesta se muestran como infografía en el Anexo 4.

La política de ciencia abierta debe ser integral, lo que implica que Colciencias u otros organismos estatales, primero hagan cambios en determinadas políticas y/o estrategias que estarían incluidas o afectan directa o indirectamente una política nacional de ciencia abierta; ya que no tiene dicha política una posibilidad real de aceptación e implementación, si en otros procesos se sigue privilegiando lo cerrado, solo la tradición cuantitativa-bibliométrica, de transferencia tecnológica e innovación comercial, etc. Es decir, se deben evitar las contradicciones entre distintas políticas y estrategias surgidas de los mismos organismos estatales que tienen la misión de orientar y fomentar la ciencia, la innovación y la educación.

Para poder pensar en el desarrollo de la ciencia abierta en un país como Colombia, es necesario trabajar en el diseño y promoción de estrategias que busquen la generación de una cultura científica que se piense a partir de las necesidades y características del contexto, y que a su vez, permita a la comunidad científica reconocer el conocimiento científico como bien común que debe ser compartido y el cual debe contar con acceso público. Para ello, es fundamental enfatizar en la promoción de los diferentes componentes de la ciencia abierta: facilitar el acceso a la producción científica; permitir la exploración y utilización de los datos generados con miras a facilitar la investigación reproducible. A su vez, diseñar y promulgar políticas que orienten su desarrollo y que, acompañado de estrategias de apropiación social del conocimiento y ciencia ciudadana, puedan vincular más a la población en el entendimiento de la importancia de la ciencia y aportar en su desarrollo. Además de la generación de métricas acordes a los medios y exigencias del siglo XXI, teniendo en cuenta el crecimiento de Internet y la aparición de diferentes medios de divulgación.

En síntesis, la ciencia abierta debe ser integradora y acorde al contexto, y por ende para su implementación, desarrollo y crecimiento, debe cumplir con una ecuación:

Ciencia Abierta es =
Políticas estatales e institucionales integradas +
Desarrollos en cada componente de la ciencia abierta según el contexto +
Financiación e infraestructura interoperable adecuada +
Formación y cultura en pro de las maneras actuales y futuras de hacer ciencia+
Evaluación considerando las nuevas formas que conlleva la ciencia abierta

11. REFERENCIAS

- Arza, V., & Fressoli, M. (2016). Ciencia abierta, beneficios colectivos. <http://www.scidev.net/americ-latina/desarrollo-de-capacidades/opinion/ciencia-abierta-beneficios-colectivos.html> (Consultado: 3-12-2016)
- Aibar, E. (2013). De la ciencia abierta a la investigación abierta: los vínculos entre la producción colaborativa y la cultura científica en la era de Internet. En: *Fronteras de la ciencia: Hibridaciones* (pp. 19–31). Madrid: Biblioteca Nueva.
- Bartling, S.F.S., Friesike, S. (2014). *Opening Science*. New York: Springer-Verlag. 340 p. <http://bit.ly/2gq4cWG> (Consultado: 3-12-2016).
- Belmont Forum (2014). Skills for e-infrastructures and data management in global change research. <http://www.codata.org/news/144/62/Skills-for-e-infrastructures-and-data-management-in-global-change-research> (Consultado: 29-12-2016)
- Bonnett, M., Williams, J. 1998. Environmental education and primary children's attitudes towards nature and the environment. *Cambridge Journal of Education* 28, 159–174.
- Dekker, R. (2016). Open Science in a European Perspective. In: National Open Access Workshop OpenAIRE. <http://es.slideshare.net/OpenSciencePlatform/open-science-in-a-european-perspective> (Consultado: 3-12-2016)
- European Commission's Horizon 2020 Programme (2014). Open Science. Citado por: Cotta, J. (2015). Open science in Horizon 2020 and beyond. <https://indico.egi.eu/indico/event/2452/session/100/contribution/223/material/slides/> (Consultado: 3-12-2016)
- European Commission (2015). Validation of the results of the public consultation on Science 2.0: Science in Transition. http://ec.europa.eu/research/consultations/science-2.0/science_2_0_final_report.pdf (Consultado: 3-12-2016).
- Fecher, B., Friesike, S. (2014). Open science: one term, five schools of thought. In: Bartling, S.F.S., & Friesike, S. -Eds.-. (2014). *Opening Science*. Springer-Verlag. 340 p. <http://bit.ly/2gq4cWG> (Consultado: 3-12-2016).
- FOSTER (2015). Open Science Definition. <https://www.FOSTERopenscience.eu/FOSTER-taxonomy/open-science-definition> (Consultado: 3-12-2016)
- Fry, J., Schroeder, R., & Den Besten, M. (2009). Open science in e-science: contingency or policy? *Journal of Documentation*, 65(1), 6–32. <http://dx.doi.org/10.1108/0022-0410910926103> (Consultado: 3-12-2016)
- Gagliardi, D., Cox, D., Li, Y. (2015). Institutional Inertia and Barriers to the Adoption of Open Science. In *The Transformation of University Institutional and Organizational Boundaries* (pp. 107-133). Sense Publishers. <https://www.escholar.manchester.ac.uk/api/datastream?publicationPid=uk-ac-man-scw:283336&datastreamId=FULL-TEXT.PDF> (Consultado: 3-12-2016)
- Kramer B., Bosman J. (2015). 101 Innovations in Scholarly Communication - the Changing Research Workflow. https://figshare.com/articles/101_Innovations_in_Scholarly_Communication_the_Changing_Research_Workflow/1286826 (Consultado: 3-12-2016)
- Kriegeskorte, N. (2012). Open evaluation: a vision for entirely transparent post-publication peer review and rating for science. *Frontiers in computational neuroscience*, 6, (article 79).
- Kulczycki, E. (2016). Rethinking Open Science: The Role of Communication. https://repozytorium.amu.edu.pl/bitstream/10593/14864/1/Kulczycki_rethinking_open_science.pdf (Consultado: 3-12-2016)

- Munafò, M. R., et al. (2017). A manifesto for reproducible science. *Nature Human Behaviour*, 1, 0021. <http://www.nature.com/articles/s41562-016-0021> (Consultado: 22-2-2017)
- Nielsen, M. (2011). *Reinventing Discovery: The New Era of Networked Science*. Princeton (NJ): Princeton University Press. Citado por: Dawson, D. (2012). *Open Science and Crowd Science: Selected Sites and Resources*. *Issues in Science and Technology Librarianship*, Spring 2012. <http://www.istl.org/12-spring/internet2.html#3> (Consultado: 3-12-2016)
- OCSD-SOHA (2015). *Projet Science ouverte en Haïti et Afrique francophone (SOHA)*. <http://www.scienceetbiencommun.org/?q=node/76> (Consultado: 3-12-2016)
- OECD (2011), *Open Science: Policy Challenges and Opportunities*, internal working document, Country Studies and Outlook Division, Directorate for Science, Technology and Industry, OECD, Paris.
- OECD (2015). *Making Open Science a Reality*. (OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, 25). Paris: OECD Publishing. http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/making-open-science-a-reality_5jrs2f963zs1-en (Consultado: 3-12-2016)
- Open Access Academy (2015). *Open Access awareness study*. <http://www.oacademy.org>
- Open Knowledge International, (2010). *Open Data Handbook*. <http://opendatahandbook.org/guide/en/> (Consultado: 3-12-2016)
- Peters, M.A. (2010). Openness, Web 2.0 Technology, and Open Science. *Policy Futures in Education* 8, 567-574. <https://eric.ed.gov/?id=EJ915225> (Consultado: 3-12-2016)
- Polino, C. 2015. Las encuestas de percepción pública de la ciencia en América Latina: estructura, evolución y comparabilidad, en L. Massarani (ed.): *Red Pop: 25 años de popularización de la ciencia en América Latina*, Río de Janeiro, RedPop-Unesco-Museo da Vida.
- RECODE. (2014). *Policy recommendations for open access to research data*, 44. <http://policy.recodeproject.eu/assets/recode-handbook.pdf> (Consultado: 3-12-2016)
- RoarMap (2016). *World Maps of Open Access policies*. <http://roarmap.eprints.org/dataviz2.html> (Consultado: 3-12-2016)
- Sherpa Romeo (2016). *Políticas de copyright de las editoriales y autoarchivo*. <http://www.sherpa.ac.uk/romeo/index.php?la=es> (Consultado: 3-12-2016)
- Stodden, V. (2010). Open science: Policy implications for the evolving phenomenon of user-led scientific innovation. *Journal of Science Communication*, 9(1), 1–8. [https://jcom.sissa.it/archive/09/01/Jcom0901\(2010\)A05](https://jcom.sissa.it/archive/09/01/Jcom0901(2010)A05) (Consultado: 3-12-2016)
- Uribe-Tirado, A. (2016). Acceso abierto, un derecho de todos. *Periódico Alma Mater*, 658. <http://eprints.rclis.org/30095/> (Consultado: 3-12-2016)
- Walther, A., Van den Bosch, J. J. (2012). FOSE: a framework for open science evaluation. *Frontiers in computational neuroscience* 5, (article 32).
- Watson, M. (2015). When will 'open science' become simply 'science'?. *Genome biology*, 16(1), 1. <http://genomebiology.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13059-015-0669-2> (Consultado: 3-12-2016)

12. ANEXOS

Anexo 1. Equipo de Investigación Proyecto de Ciencia Abierta.

Clara Inés Pardo Martínez – Directora del Proyecto

Ingeniera de Alimentos e Ingeniera Ambiental y Sanitaria, con Maestría en Administración y Dirección y Gerencia ambiental, Doctorado en economía y Postdoctorado en políticas energéticas. Auditora líder internacional con experiencia en asesoría, consultoría, investigación y docencia en temas relacionados con gestión ambiental, calidad, energía, seguridad y salud ocupacional, auditoría integral (HSEQ), manejo de software ambiental y estadísticos, implementación de sistemas de gestión integral (HSEQ) y de energía en empresas manufactureras y de servicios, investigación y desarrollo de nuevos productos, docencia y gestión universitaria y empresarial y manejo gerencial, investigación en sistemas integrales de gestión, energéticos y eficiencia energética. Actualmente es la Directora Ejecutiva del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.

Alejandro Uribe Tirado – Experto en ciencia abierta desde la Bibliometría

Comunicador Social-Periodista. Tiene estudios de posgrado a nivel de especialización y maestría en las áreas de Negocios Electrónicos, Gerencia de Servicios de Información e Informática Educativa; además es Doctor en Bibliotecología y Documentación Científica de la Universidad de Granada (España). Se desempeña como profesor en la Escuela Interamericana de Bibliotecología de la Universidad de Antioquia desde el 2002, y es actual coordinador del grupo de investigación “*Información, Conocimiento y Sociedad*” adscrito al Centro de Investigaciones en Ciencia de la Información –CICICINF– de esa misma institución. Sus líneas de investigación son: alfabetización informacional, comunicación científica, acceso abierto, altmetrics, ciencia 2.0, gestión del conocimiento y TIC. Ha publicado diferentes artículos, ponencias y libros, en distintas organizaciones y editoriales (<http://bit.ly/12VWYgS>). A su vez, ha incursionado en la incorporación de “ambientes virtuales de aprendizaje” para la formación en pregrado, posgrado y extensión: <http://bit.ly/mfvCdc>

Es coordinador de los recursos Web 2.0:

- Alfabetización Informacional / Iberoamérica: <http://alfiniberoamerica.blogspot.com>
- Alfabetización Informacional / Colombia: <http://alfincolombia.blogspot.com>
- Acceso Abierto (Open Access) y Métricas Alternativas (Altmetrics) <https://www.facebook.com/accesoabiertoaltmetrics>
- Ciencia 2.0 y Universidad <https://www.facebook.com/ciencia2.0universidad>

En el año 2015 recibió de ASEIBI, el premio Luis Floren Lozano por su desempeño destacado en el campo de la bibliotecología, y en el año 2015, el premio Rubén Pérez Ortiz de ASCOLBI en la categoría de mejor artículo de investigación.

Alexander Cotte Poveda – Experto en Ciencia abierta con énfasis en temas editoriales y de revistas

Economista, Universidad Central. Magister en Economía, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia. PhD. (c) en Ciencias Económicas, Georg August Universität Göttingen, Göttingen, Alemania. Se ha desempeñado en diversos cargos administrativos y de investigación en instituciones universitarias, entre las que cabe resaltar: Universidad Santo Tomás, ESAP,

Universidad de la Salle, Universidad del Valle y Universidad de Los Andes. Ha fungido como evaluador académico de revistas nacionales y journals internacionales. Cuenta con publicaciones en temas de ciencimetría, violencia y corrupción, energía, ciencia y tecnología, pobreza y desigualdad, entre otros. En la actualidad se desempeña como líder del área de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i).

Jaider Ochoa Gutiérrez – Asistente de investigación

Bibliotecólogo con formación integral, alto sentido social y actitud de liderazgo. Magíster en Gestión de Ciencia, Tecnología e Innovación. Docente e investigador de la Universidad de Antioquia (Medellín, Colombia). Cuenta con experiencia académica y profesional en vigilancia tecnológica, repositorios digitales, gestión del conocimiento, gestión de contenidos, evaluación de la ciencia e iniciativas de apropiación tecnológica y desarrollo de competencias informacionales. Actualmente, investiga sobre acceso abierto, evaluación de la ciencia 2.0, inteligencia tecnológica y competitiva, cultura digital y espacios de innovación en bibliotecas (labs). Ha participado en diferentes congresos y eventos académicos con ponencias sobre gestión del conocimiento, cultura digital, bibliotecas y TIC. También, he sido par académico para revistas científicas y de divulgación colombianas.

Maria Paula Garavito Muñoz – Asistente de investigación

Economista egresada de la Universidad Autónoma de Colombia, actualmente estudiante de la Maestría en Estudios Políticos (IEPRI) de la Universidad Nacional de Colombia. Cuenta con experiencia en procesos de análisis cualitativo, así como también con conocimientos y experiencia en el área de evaluación de proyectos, seguimiento de presupuestos, habilidad para elaboración de reportes financieros y planes de negocios. Experiencia relacionada con el apoyo de convenios de instituciones públicas en el área de planeación y administración. Actualmente se desempeña como investigadora en el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.

Equipo estadístico

Daniel Ricardo Torralba Barreto – Líder del área de estadística

Economista de la Universidad Autónoma de Colombia (2013). Actualmente estudiante de Estadística aplicada de la Universidad Santo Tomás. Experiencia orientada a la observación y modelamiento de poblaciones de educación superior y medición de capacidades de investigación del país. En la actualidad se desempeña como investigador en el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), en actividades orientadas a la construcción de diseños muestrales e instrumentos para la recolección de información primaria, y utilización de fuentes secundarias para la estimación de estadísticos, indicadores y modelos econométricos, además de contribuir en la adaptación y medición de metodologías útiles para caracterizar al personal vinculado a las actividades de CTI, dirigido a la observación de sus trayectorias de formación y actividad científica.

Leonidas Fiquitiva – Asistente de investigación

Ingeniero de Sistemas, Especialista Tecnológico en bases de datos, con experiencia en el sector de telecomunicaciones, Industrial, Agroindustrial y Sistemas, certificado en CISCO I y II, Excel Avanzado (tablas Dinámicas, macros, etc.), Access, C Sharp, HTML5, CSS3, Wordpress, Joomla. Actualmente se desempeña como ingeniero de soporte en el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.

Daniela Ramírez Mora – Asistente investigación

Estudiante de estadística de octavo semestre de la Universidad Santo Tomás. Actualmente se desempeña como asistente del área de estadística del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT).

Iván Camhilo Romero Sanabria– Asistente estadístico

Estudiante de Estadística de séptimo semestre de la Universidad Santo Tomás. Asistente de Estadística dentro del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), orientado en actividades de bibliometría.

Anexo 2. Encuesta de percepción sobre ciencia abierta.

El cuestionario que se diseñó para la encuesta fue manejado a través de una plataforma virtual (<http://cienciaabierta.ocyt.questionpro.com>) y la estructura es como se presenta a continuación.

I. INFORMACIÓN DEL ENCUESTADO

101	Nombre completo:			
102	Institución donde labora:			
103	Localización de la institución donde labora:	Ciudad: (desplegar nombre)	Departamento: (desplegar nombre)	
104	¿Qué cargo tiene en la institución que labora?			
	Profesor titular	1 <input type="checkbox"/>	Investigador de tiempo completo	5 <input type="checkbox"/>
	Profesor asociado	2 <input type="checkbox"/>	Asistente de investigación	6 <input type="checkbox"/>
	Profesor auxiliar	3 <input type="checkbox"/>	Joven investigador	7 <input type="checkbox"/>
	Profesor investigador	4 <input type="checkbox"/>	Otro ¿cuál? _____	8 <input type="checkbox"/>
105	Sexo	Mujer 1 <input type="checkbox"/>	Hombre 2 <input type="checkbox"/>	Otro ¿cuál? _____ 3 <input type="checkbox"/>
106	¿En qué rango de edad se encuentra?			
	Menor de 25 años	1 <input type="checkbox"/>	46-55 años	4 <input type="checkbox"/>
	25-35 años	2 <input type="checkbox"/>	Mayor de 55 años	5 <input type="checkbox"/>
	36-45 años	3 <input type="checkbox"/>		
107	¿Cuál es su nivel de formación?			
	Pregrado	1 <input type="checkbox"/>	Doctorado completo	5 <input type="checkbox"/>
	Especialización	2 <input type="checkbox"/>	Doctorado en curso	6 <input type="checkbox"/>
	Maestría completa	3 <input type="checkbox"/>	Postdoctorado	7 <input type="checkbox"/>
	Maestría en curso	4 <input type="checkbox"/>	Otro ¿cuál? _____	8 <input type="checkbox"/>
108	¿En qué área de conocimiento general desarrolla su actividad investigativa?			
	Ciencias naturales y exactas	1 <input type="checkbox"/>	Ciencias sociales y humanidades	5 <input type="checkbox"/>
	Ingeniería y tecnología	2 <input type="checkbox"/>	Multidisciplinario	6 <input type="checkbox"/>
	Ciencias médicas y de la salud	3 <input type="checkbox"/>	Otro ¿cuál? _____	7 <input type="checkbox"/>
	Ciencias agrícolas	4 <input type="checkbox"/>		
109	¿En qué área de conocimiento específica desarrolla su actividad investigativa?			

110	¿Cuántos años lleva realizando actividades de investigación?			
	Menos de 5 años	1 <input type="checkbox"/>	Entre 16 y 20 años	4 <input type="checkbox"/>
	Entre 5 y 10 años	2 <input type="checkbox"/>	Más de 20 años	5 <input type="checkbox"/>
	Entre 11 y 15 años	3 <input type="checkbox"/>		
111	¿Cuál es su categoría de investigador en Colciencias?			

Investigador emérito	1 <input type="checkbox"/>	Integrante vinculado con maestría o especialidad clínica	8 <input type="checkbox"/>
Investigador sénior	2 <input type="checkbox"/>	Estudiante de maestría o especialidad clínica	9 <input type="checkbox"/>
Investigador asociado	3 <input type="checkbox"/>	Integrante vinculado con especialización	10 <input type="checkbox"/>
Investigador junior	4 <input type="checkbox"/>	Integrante vinculado	11 <input type="checkbox"/>
Joven investigador	5 <input type="checkbox"/>	Sin categorización	12 <input type="checkbox"/>
Estudiante de doctorado	6 <input type="checkbox"/>	Otro ¿cuál? _____	13 <input type="checkbox"/>
Integrante vinculado con doctorado	7 <input type="checkbox"/>		

II. PREGUNTAS DE PERCEPCIÓN Y PRÁCTICAS DE CIENCIA ABIERTA

201	¿Ha escuchado sobre ciencia abierta: datos abiertos, acceso abierto, investigación reproducible abierta, evaluación y metodología de ciencia abierta, política de ciencia abierta (política de apertura de datos) o herramientas de ciencia abierta (software abierto, repositorios abiertos, redes de colaboración)?			
	Si		1 <input type="checkbox"/>	
	No (Si responde esta opción termina la encuesta)		2 <input type="checkbox"/>	
	No sabe / No responde (Si responde esta opción termina la encuesta)		3 <input type="checkbox"/>	
202	¿En qué palabras o en qué concepto piensa usted cuando se habla de ciencia abierta? _____			
203	¿Qué tan informado se siente usted sobre ciencia abierta?*			
	Muy informado		1 <input type="checkbox"/>	
	Informado		2 <input type="checkbox"/>	
	Poco informado		3 <input type="checkbox"/>	
	Nada informado		4 <input type="checkbox"/>	
	No sabe/No responde		5 <input type="checkbox"/>	
204	¿Principalmente a través de qué medio obtuvo la información sobre ciencia abierta?			
	Internet	1 <input type="checkbox"/>	Revistas donde ha publicado	6 <input type="checkbox"/>
	Evento (congreso, conferencia, workshop, etc.)	2 <input type="checkbox"/>	Blog	7 <input type="checkbox"/>
	Por medio de un colega	3 <input type="checkbox"/>	Convocatorias de investigación que lo requiere	8 <input type="checkbox"/>
	Información por correo electrónico	4 <input type="checkbox"/>	Su trabajo se realiza en un entorno de ciencia abierta	9 <input type="checkbox"/>
	Un curso o capacitación en la institución que labora o en otra	5 <input type="checkbox"/>	Otro cuál?	10 <input type="checkbox"/>
205	¿Qué conoce sobre ciencia abierta?			
	Acceso abierto (open access)	1 <input type="checkbox"/>	Herramientas de ciencia abierta (software abierto, repositorios abiertos, redes de colaboración)	5 <input type="checkbox"/>
	Datos abiertos (open data)	2 <input type="checkbox"/>	Políticas de ciencia abierta (política de apertura de datos)	6 <input type="checkbox"/>
	Investigación reproducible abierta	3 <input type="checkbox"/>	Otro ¿cuál? _____	7 <input type="checkbox"/>
	Evaluación de la ciencia abierta	4 <input type="checkbox"/>		
206	¿Qué elementos de la ciencia abierta ha utilizado?			
	Acceso abierto (open access)	1 <input type="checkbox"/>	Herramientas de ciencia abierta (software abierto, repositorios abiertos, redes de colaboración)	5 <input type="checkbox"/>
	Datos abiertos (open data)	2 <input type="checkbox"/>	Políticas de ciencia abierta (política de apertura de datos)	6 <input type="checkbox"/>
	Investigación reproducible abierta	3 <input type="checkbox"/>	Otro ¿cuál? _____	7 <input type="checkbox"/>
	Evaluación de la ciencia abierta	4 <input type="checkbox"/>		
207	¿Puede nombrar algún portal de internet / blog / red / revista / que consulta o busca o utiliza para realizar su investigación desde la perspectiva de la ciencia abierta?			

¿Cuáles considera usted que son los aspectos que pueden promover la ciencia abierta? Califique qué tan de acuerdo está con cada una.						
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	
208	Disponibilidad de tecnologías digitales y su mayor capacidad.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Aumento de la población científica mundial.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	La demanda pública de soluciones más rápidas a los desafíos sociales.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	La demanda pública de una ciencia mejor y más eficaz (replicabilidad de los resultados de la investigación, prevención de la duplicación de la investigación, etc.)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Búsqueda de nuevas formas de colaboración.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Investigadores que buscan nuevas formas de difusión y divulgación de sus resultados (incluidas las publicaciones).	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Creciente crítica del actual sistema de revisión de los resultados de investigación (evaluación por pares, paneles de expertos, etc.).	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Ciudadanos que actúan como científicos.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Creciente reconocimiento público con respecto a la integridad de la investigación y la rendición de cuentas de la ciencia y la investigación.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Mayor disponibilidad de datos e información abierta por parte de entidades públicas y privadas	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
Otro ¿cuál?						
¿Cuáles considera usted que son las principales barreras de la ciencia abierta? Califique qué tan de acuerdo está con cada una.						
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	
209	a. Falta de legitimidad en los procesos de aseguramiento de la calidad y rigurosidad de la producción científica.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	b. Falta de reconocimiento y/o crédito a los procesos y herramientas de la ciencia abierta.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	c. Falta de integración entre las infraestructuras de la ciencia tradicional con la ciencia abierta.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	d. Conocimiento limitado sobre los beneficios potenciales de la ciencia abierta para los investigadores.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	e. Falta de recursos adecuados para la financiación de la ciencia abierta.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	f. Incertidumbre sobre los beneficios producto de los resultados de la ciencia abierta para los investigadores.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	g. Restricciones legales frente a los derechos de autor.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	h. Limitaciones para adquirir nuevas habilidades de investigación necesarias en el contexto de la ciencia abierta.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	i. Falta de motivación e incentivos para que los investigadores participen de esta nueva forma de investigar.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	j. Creciente incertidumbre sobre cuestiones éticas y de privacidad.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	k. Otro cuál?					
210	¿Su institución cuenta con lineamientos o directrices de ciencia abierta para sus investigadores o mecanismos de visibilidad de los resultados de investigación?*					
	Si				1 <input type="checkbox"/>	
	No				2 <input type="checkbox"/>	

	No sabe / No responde	3 <input type="checkbox"/>		
211	Si la respuesta anterior es afirmativa, por favor cuéntenos en qué consisten estos lineamientos o directrices (máximo 3): *			
	En su institución, ¿qué herramientas de ciencia abierta se utilizan?			
	Repositorio público de su institución para divulgar los resultados de investigación	1 <input type="checkbox"/>	Capacitación sobre ciencia abierta	8 <input type="checkbox"/>
	Apoyo financiero para el pago de la publicación en acceso abierto (open access)	2 <input type="checkbox"/>	Se cuenta con revistas propias de acceso abierto	9 <input type="checkbox"/>
	Normalización de perfiles en redes académicas (Academia, Researchgate, etc.)	3 <input type="checkbox"/>	Gestores bibliográficos (Zotelo, Mandelley, etc.)	10 <input type="checkbox"/>
212	Fondos para promover la investigación en ciencia abierta	4 <input type="checkbox"/>	Facilidades para conectarse con redes de acceso abierto	11 <input type="checkbox"/>
	Infraestructura para gestionar los datos de investigación a lo largo de todo el ciclo de investigación	5 <input type="checkbox"/>	Se tienen establecidos protocolos, para definir qué datos hay que publicar, dónde hay que publicarlos y bajo qué términos de uso	12 <input type="checkbox"/>
	Publica de manera abierta los datos de investigación por defecto y ha establecido un conjunto de excepciones a dicha política	6 <input type="checkbox"/>	Se tiene establecida una hoja de ruta para revisar y/o actualizar la política y los servicios sobre ciencia abierta	14 <input type="checkbox"/>
	Acceso libre a bases de datos	7 <input type="checkbox"/>	Otro, ¿cuál?	13 <input type="checkbox"/>
	¿Considera que el país debería contar con política pública integral sobre ciencia abierta?*			
213	Si	1 <input type="checkbox"/>		
	No	2 <input type="checkbox"/>		
	No sabe / No responde	3 <input type="checkbox"/>		
	¿Qué elementos debería incluir la política pública de ciencia abierta en el país?			
		De acuerdo	Desacuerdo	No sabe / No responde
	Acceso abierto (open access)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	Datos abiertos (open data)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	Investigación reproducible abierta	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
214	Evaluación de la ciencia abierta	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	Fomentar proyectos de ciencia abierta*	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	Herramientas de ciencia abierta	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	Si considera que la política pública de ciencia abierta debería incluir otros elementos por favor indíquelos a continuación:			

	¿Cómo prioriza las siguientes acciones de política pública hacia una ciencia abierta?			
		Alta prioridad	Baja prioridad	No sabe / No responde
	Generar estrategias e instrumentos que garanticen el acceso libre y gratuito de la información científica de manera oportuna.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	Dar apoyo para la difusión de buenas / mejores prácticas para una mejor circulación del conocimiento dentro de la ciencia y la sociedad.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
215	Diseñar una política de incentivos para participar en ciencia abierta por parte de la comunidad científica.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	Definir los criterios de evaluación de la investigación especialmente cuando se habla de ciencia abierta.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	Experimentar con un mayor acceso abierto y una revisión por pares transparentes.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	Promover eventos para concientizar sobre ciencia abierta.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>

	Incrementar y mejorar las habilidades y competencias en el uso de sistemas de información entre los investigadores y colaboradores profesionales (bibliotecarios, administradores de repositorios, etc.)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	Otro, ¿cuál?	_____		
	¿Cuáles de las siguientes herramientas de ciencia abierta ha utilizado en los últimos cinco años?	SI	NO	No sabe / No responde
	Consulta de repositorios públicos en búsqueda de información y resultados de investigación.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	Inclusión de sus investigaciones en el repositorio de su institución para divulgar los resultados de investigación.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	Publicación de sus artículos en acceso abierto (open access) pagando un cargo monetario.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	Publicación de sus artículos en acceso abierto (open access) sin pagar ningún cargo monetario.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	Uso y actualización de redes académicas (Academia, Researchgate, otro).	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	Cuento con página web o blog para divulgar los resultados de investigación.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	Diseña y publica contenidos multimedia para divulgar la investigación.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	Intercambio de información, datos o resultados de investigación con colegas y/o investigadores en el área de conocimiento.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
216	Participo en una red académica que fomenta la ciencia abierta.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	Formación y capacitación en ciencia abierta	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	Utilizó gestores bibliográficos (Zotero, RefBase, etc.)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	Utilizó plataformas de colaboración científica (HUBzero, My experiment, DHcommons, etc.)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	Comparto la investigación utilizando herramientas como Google drive, Zoho, Box, SlideShare, Prezi, Scribd, etc.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	Cuento con perfil de investigador (Google académico, Orcid, Researcher ID, Scopus autor ID, etc.)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	Consulta resultados de investigación en acceso abierto (Publish, Google Scholar Metrics, etc.)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	Consulta índices de citas (Google Académico, CiteSeerx, Scholarometer)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	Utilizo servicios de noticias científicas (ScienceDaily, Science news, Science 2.0, etc.)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	Otro, ¿cuál?	_____		
217	Aproximadamente cuántos artículos ha publicado como investigador?	_____		
218	De esos artículos cuantos han sido en acceso abierto (open access)?	_____		
219	De los artículos publicados en acceso abierto (open access) cuántos le han implicado realizar un pago?	_____		
220	De dónde provienen principalmente los recursos para el pago de las publicaciones en acceso abierto? – Seleccione los que apliquen y ordénelos por nivel de importancia			
	De la universidad donde labora	1 <input type="checkbox"/>	Entidad gubernamental	4 <input type="checkbox"/>
	De los recursos del proyecto	2 <input type="checkbox"/>	Otro, ¿cuál?	5 <input type="checkbox"/>

	Recursos propios	3 <input type="checkbox"/>				
	A partir de las oportunidades que genera la ciencia abierta usted ha logrado:					
221	Realizar investigaciones con otros investigadores a nivel nacional	1 <input type="checkbox"/>	Ha sido invitado como evaluador de artículos científicos de acceso abierto	5 <input type="checkbox"/>		
	Realizar investigaciones con otros investigadores a nivel internacional	2 <input type="checkbox"/>	Ha participado como investigador experto en proyectos de organismos internacionales	6 <input type="checkbox"/>		
	Ha recibido retroalimentación a sus publicaciones por parte de otros investigadores	3 <input type="checkbox"/>	Ha intercambiado información o datos sobre su investigación	7 <input type="checkbox"/>		
	Ha recibido invitaciones de otras comunidades académicas y científicas para compartir sus resultados de investigación	4 <input type="checkbox"/>	Otro, ¿cuál?	8 <input type="checkbox"/>		
	Dentro de los proyectos de investigación que ha realizado ha tenido en cuenta los siguientes elementos de la ciencia abierta:					
222	Algún individuo de la sociedad ha recolectado información o datos para su proyecto	1 <input type="checkbox"/>	Sus preguntas de investigación surgen de problemas de la comunidad	5 <input type="checkbox"/>		
	Algún individuo de la sociedad ha sido parte activa de su proyecto de investigación	2 <input type="checkbox"/>	Otro, ¿cuál?	6 <input type="checkbox"/>		
	Ha realizado de forma conjunta investigaciones con la comunidad	3 <input type="checkbox"/>				
	Ha compartido sus resultados de investigación con las comunidades	4 <input type="checkbox"/>				
	Cuáles de las siguientes deficiencias del sistema científico actual pueden ser superadas con ayuda de la ciencia abierta? Califique qué tan de acuerdo está con cada uno.					
		Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
223	El acceso restringido a la difusión y el retraso de los resultados académicos que limitan la transferencia de conocimientos a los investigadores y otros miembros de la sociedad.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Muchos de los resultados de investigación no pueden ser reproducidos debido a la falta de datos subyacentes, instrucciones de proceso e información de contexto.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Falta de transparencia de la ciencia tradicional.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Los resultados de la investigación a menudo se valoran más por su cantidad.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	La comunicación académica se ve limitada por las estructuras de incentivos actuales que privilegian la publicación de los resultados de investigación en revistas indexadas.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	No se utilizan y aplican plenamente las tecnologías digitales y sus posibilidades en la comunicación académica.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	El acceso limitado a los recursos y productos científicos que pueden disminuir la eficacia y productividad del sistema de investigación.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
Otro, ¿cuál?	_____					
	Si considera que existen otras deficiencias del sistema científico actual que puedan ser superadas con la ayuda de ciencia abierta por favor indíquelas a continuación:					
224	¿Cuáles de las siguientes implicaciones de la Ciencia Abierta considera usted que tienen mayor impacto sobre la sociedad, la economía y el mundo de la investigación? Califique qué tan de acuerdo está con cada uno.					

		Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
	Ciencia más confiable.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Ciencia más eficiente.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Innovación más rápida y amplia.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Mayor integridad científica.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	La ciencia intensiva en datos se convierte en un motor clave de desarrollo y crecimiento económico.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Mayor conexión entre la ciencia y la sociedad.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Una ciencia más comprometida con la resolución de problemas sociales.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	La investigación es más receptiva a la sociedad.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Se incrementan fuentes de financiación para la investigación.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Mayor fomento de la divulgación pública y la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Mayores beneficios globales de la transferencia de conocimiento.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Otro, ¿cuál?					
225	Me gustaría recibir los resultados de esta encuesta	Si 1 <input type="checkbox"/>		No 2 <input type="checkbox"/>		
226	Me gustaría participar en futuras actividades relacionadas con ciencia abierta	Si 1 <input type="checkbox"/>		No 2 <input type="checkbox"/>		
227	Me gustaría recibir información relacionada con ciencia abierta	Si 1 <input type="checkbox"/>		No 2 <input type="checkbox"/>		

Anexo 3. Descripción de los momentos de los grupos focales

A continuación, se presenta la descripción de cada uno de los momentos de los grupos focales para

- *Primer momento. [10 minutos]*

Bienvenida y presentación: El facilitador y relator presentan el ejercicio y su objetivo y le dan la palabra a los participantes invitados para que se presenten y expresen sus expectativas frente al ejercicio.

- *Segundo Momento. Conocimiento, información y valores sobre ciencia abierta [30 minutos]:*

La discusión inicial en torno a la ciencia abierta comienza preguntando sobre qué es ciencia abierta, su rol en la investigación, ventajas y desventajas, impulsores, barreras y usos de la ciencia abierta.

- *Tercer momento. Prácticas y participación en política sobre ciencia abierta [30 minutos]*

Se pide a los participantes que expliquen cómo se trabaja la ciencia abierta en su institución, en su día a día como investigadores, qué consideran importante que se debe regular en torno a la ciencia abierta y se discute en torno a las experiencias de los participantes. Algunas de las preguntas utilizadas son: qué lineamientos sobre ciencia abierta se trabajan en la institución, qué herramientas de ciencia abierta utilizan, qué ha permitido la ciencia abierta en la investigación, qué recomiendan para una política de ciencia abierta y qué garantizaría su efectividad.

- *Cuarto momento. Reflexión final*

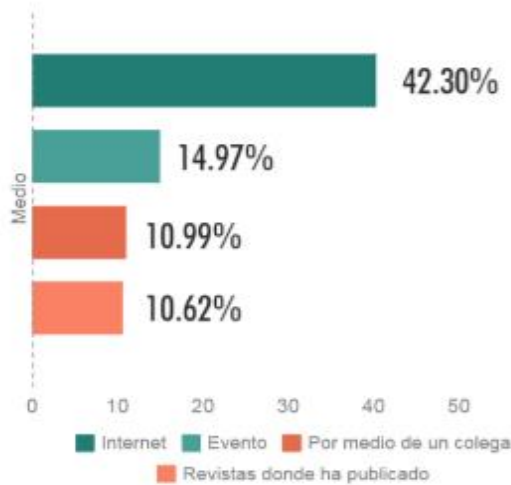
De todo lo discutido el día de hoy con los participantes, ¿Qué conclusiones podemos señalar sobre ciencia abierta?

- *Quinto Momento. Encuesta sobre ciencia abierta [20 minutos]*

Diligenciamiento de la encuesta: Los participantes responderán la encuesta de forma individual.

Anexo 4. Infografía de los resultados de la encuesta nacional y los grupos focales de percepción sobre ciencia abierta en Colombia.





INTERÉS E INFORMACIÓN SOBRE LA CIENCIA ABIERTA.

Los investigadores colombianos se sienten poco informados con respecto a ciencia abierta con el 53.30% o informados con el 40.38% y el medio por el que más se informan es internet y por eventos

54.13% de los investigadores colombianos afirma haber escuchado sobre ciencia abierta.



Internet



Colega



Revistas donde ha publicado

Principales medios por los cuales los encuestados obtuvieron información sobre ciencia abierta

¿Qué conocen sobre ciencia abierta?



Acceso abierto



Herramientas de ciencia abierta



Datos abiertos



Datos abiertos



Acceso abierto







Herramientas de ciencia abierta

¿Qué elementos de la ciencia abierta ha utilizado?

93.75% de los investigadores colombianos encuestados consideran que el país debe contar con una política pública integral sobre ciencia abierta que incluya temas de acceso abierto, datos abiertos, investigación reproducible abierta, proyectos y herramientas



PRIORIDADES DE LA POLÍTICA DE CIENCIA ABIERTA

-  Generar estrategias e instrumentos que garanticen el acceso libre y gratuito de la información científica de manera oportuna.
-  Dar apoyo para la difusión de buenas / mejores prácticas para una mejor circulación del conocimiento dentro de la ciencia y la sociedad.
-  Incrementar y mejorar las habilidades y competencias en el uso de sistemas de información entre los investigadores y colaboradores profesionales (bibliotecarios, administradores de repositorios, etc.)
-  Diseñar una política de incentivos para participar en ciencia abierta por parte de la comunidad científica.

APROPIACIÓN Y USO DE LA CIENCIA ABIERTA



DEFICIENCIAS QUE PODRÍA SUPERAR LA CIENCIA ABIERTA DEL SISTEMA CIENTÍFICO ACTUAL

1. Acceso restringido a la difusión y el retraso de los resultados académicos.
2. Acceso limitado a los recursos y productos científicos.
3. Estructura actual de los incentivos.

IMPLICACIONES DE LA CIENCIA ABIERTA Y SU IMPACTO EN LA SOCIEDAD

1 Se generan mayores conexiones entre ciencia y sociedad

2 Incrementar los beneficios de la transferencia de conocimiento

3 Mayor divulgación y apropiación social de la ciencia y la tecnología