



**Estrategias de Apropiación Social del Conocimiento, Comunicación Pública de la Ciencia y  
Ciencia Abierta para la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de  
Antioquia basadas en el proyecto PAI Democratización 2021-2024**

Raúl Edinson Trujillo Ospina

Informe de práctica presentado para optar al título de Bibliotecólogo

Asesor

Alejandro Uribe Tirado, PhD en Documentación Científica, profesor/investigador-Escuela  
Interamericana de Bibliotecología

Universidad de Antioquia  
Escuela Interamericana de Bibliotecología  
Bibliotecología  
Medellín, Antioquia, Colombia  
2022

---

Cita

(Trujillo Ospina, 2022)

---

**Referencia**

**Estilo APA 7 (2020)**

Trujillo Ospina, R. (2022). *Estrategias de Comunicación Pública de la Ciencia, Apropriación Social del Conocimiento y Ciencia Abierta para la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Antioquia basado en el proyecto PAI Democratización 2021-2024*. [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

---



CRAI Escuela Interamericana de Bibliotecología

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

**Rector:** John Jairo Arboleda Céspedes.

**Decano/Director:** Dorys Liliana Henao Henao.

**Jefe departamento:** Camilo García Morales.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

## **Dedicatoria**

*A mi madre y hermanos, por creer en mis determinaciones. A los compañeros, por tender una mano amiga. A los docentes, por inyectar cariño a sus enseñanzas.*

## **Agradecimientos**

*Mi genuino agradecimiento para la Escuela Interamericana de Bibliotecología con todo el potencial humano que la compone por ser otro hogar durante mi periodo de aprendizaje, al brindarme herramientas para desenvolverme con habilidad en el interdisciplinario mundo de las bibliotecas. Un agradecimiento especial al profesor Alejandro Uribe Tirado por su atento acompañamiento en la última etapa de elaboración de mi trabajo final. Por supuesto, a la Universidad de Antioquia, por obsequiarme una segunda oportunidad de convertirme en profesional dentro de sus instalaciones.*

## Tabla de contenido

Resumen.....	9
Abstract.....	10
Referencias.....	11
1. Pregunta principal de sistematización.....	13
2. Justificación.....	14
3. Objetivos.....	16
3.1. Objetivo general.....	16
3.2. Objetivos específicos.....	16
4. Marco contextual.....	17
4.1. Universidad de Antioquia.....	17
4.2. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.....	18
4.3. Institutos adscritos.....	19
5. Marco teórico.....	21
5.1. Apropiación Social del Conocimiento.....	21
5.2. Comunicación Publica de la Ciencia.....	22
5.3. Ciencia Abierta.....	22
5.4. Divulgación.....	24
6. Metodología.....	26
6.1. Fuentes documentales.....	26
6.2. Enfoque de investigación.....	26
6.3. Tipo de investigación.....	27
7. Técnicas e instrumentos.....	28
7.1. Revisión documental.....	28
7.2. Diseño de mecanismos.....	29
8. Itinerario.....	30
9. Resultados.....	35
9.1. Documento con sistematización de experiencias.....	35
9.2. Documentos en proyección.....	39

10. Conclusiones.....41

11. Recomendaciones.....43

Referencias..... 45

Anexos.....47

## **Lista de tablas**

<b>Tabla 1</b> Itinerario de actividades durante practicas académicas.....	30
<b>Tabla 2</b> Descripción estados proyectos de investigación.....	35
<b>Tabla 3</b> Descripción proyecto de extensión BUPPE.....	36
<b>Tabla 4</b> Descripción componentes proyectos de investigación completos.....	38

## Lista de figuras

<b>Figura 1</b> Diseño presentación oficial PAI Democratización.....	34
<b>Figura 2</b> Diseño presentación creditos PAI Democratización .....	34
<b>Figura 3</b> Grafico porcentaje en volumen proyectos de investigación.....	37
<b>Figura 4</b> Tendencia comparativa en componentes proyectos de investigación.....	39

## **Siglas, acrónimos y abreviaturas**

<b>ASC</b>	Apropiación Social del Conocimiento
<b>BUPPE</b>	Banco Universitario de Programas y Proyectos de Extensión
<b>CA</b>	Ciencia Abierta
<b>CIEN</b>	Centro de Investigación en Ciencias Exactas y Naturales
<b>CODI</b>	Comité para el Desarrollo de la Investigación
<b>CPC</b>	Comunicación Pública de la Ciencia
<b>CT+I</b>	Ciencia Tecnología e Innovación
<b>PAI</b>	Plan de Acción Institucional
<b>SIU</b>	Sistema Integrado de Información Universitaria
<b>UdeA</b>	Universidad de Antioquia
<b>UNESCO</b>	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

## Resumen

El propósito de este informe se articula en el marco del proceso de prácticas académicas para el periodo 2022-1 del pregrado en Bibliotecología, como parte de una iniciativa desde la Vicerrectoría de la Universidad de Antioquia denominada PAI Democratización 2021-2024, cuya orientación se encamina hacia la creación, investigación e innovación a través de la Apropiación Social del Conocimiento (ASC), la Comunicación Pública de la Ciencia (CPC) y la Ciencia Abierta (CA) en el Alma Mater. Se abordará para el caso a tratar, la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, con el fin de elaborar documentos de sistematización de experiencias que hayan contribuido a la divulgación del conocimiento científico, a través de fuentes de información documentales. Esta indagación se condiciona por un enfoque hermenéutico-retrospectivo, bajo la técnica de revisión documental. Para conseguirlo, se agotaron los conductos regulares dentro de la unidad académica; tales como Coordinación de Centros de Documentación, Jefaturas de Centros Investigadores y apoyo con extensionistas encargados. Así que el proceso a describir en este texto, da cuenta de una futura aplicación pertinente de la metodología y herramientas facilitadas al estudiante titular para ajustar la información adquirida desde la dependencia asignada para la posterior estructuración de informes finales, resultados y productos de sistematización.

**Palabras clave:** apropiación social del conocimiento, comunicación pública de la ciencia, ciencia abierta, divulgación, facultad de ciencias exactas y naturales.

### **Abstract**

The purpose of this report is articulated in the context of academic practices process for 2022-1 of undergraduate studies in Library Science, as part of an initiative from Vice-Rector of the University of Antioquia denominated PAI Democratization 2021-2024, which is orientated towards creation, research and innovation through Social Appropriation of Knowledge, Public Communication of Science and Open Science within Alma Mater. In this case, the Faculty of Exact and Natural Sciences will be approached, in order to elaborate systematization documents of experiences that have contributed to the dissemination of scientific knowledge, through documentary sources of information. This inquiry follows a hermeneutical-retrospective approach, using documentary review technics. To achieve this, the usual conduits inside academic department were exhausted; such as Coordination of Documentation Centers, Research Centers managements and support by extensionists in charge. Thus, the process described in this text, accounts for a further relevant implementation of methodologies and instruments provided to the student to adjust information acquired from assigned dependency to later structuring of final reports, results and systematization products.

**Keywords:** social appropriation of knowledge, public communication of science, open science, divulgation, faculty of exact and natural sciences.

## Introducción

Si bien la ASC, la CPC y la CA se distinguen entre sí en su procedimiento para lograr vincular a instituciones de diferente naturaleza a desarrollar una divulgación científica acorde al contexto de la educación informal, comparten un denominador común, como es el hecho de que ciudadanos aporten valor a los investigadores al tiempo que adquieran nuevas habilidades y una comprensión del trabajo científico, pero de una manera didáctica. De esta forma, se estimula a favorecer el aumento de la creatividad colectiva y, por consiguiente, el potencial de innovación de determinado grupo social.

Pese a la movilización emotiva de todas estas iniciativas relacionadas con hacer asequible la ciencia al investigador empírico y a su rápido crecimiento, permanecen inconvenientes de acompañamiento gubernamental, en el sentido de que no existe una coordinación que encamine adecuadamente los resultados obtenidos, haciendo difícil entender cuáles factores influyen como fenómeno de impacto, más allá de las aulas universitarias.

En vista de ello, se hace necesario asumir estos “nuevos” conceptos como la validación final de las experiencias hasta ahora ejecutadas. Un ejemplo referente en el mundo, puede ser el Programa Marco de Investigación e Innovación de la Unión Europea Horizonte 2020<sup>1</sup>, que ha incluido el programa *Ciencia con y para la sociedad* para promover la innovación responsable con acciones destinadas a la participación ciudadana en la ciencia.

Complementando este tipo de eventos, se pueden tomar acontecimientos e hitos realizados en Colombia que quizá, poseen algo más de antigüedad y que por su importancia, han marcado el camino recorrido hasta acá:

-2005: primera propuesta de ASC

-2006: Semana Nacional de la CT+I

-2010: Estrategia Nacional de la Apropiación Social de la CT+I

-2012: modelo de medición de grupos e investigadores

-2015: reconocimiento de los centros de ciencia

---

<sup>1</sup> Horizonte Europa es el programa marco de investigación e innovación (I+D) de la Unión Europea (UE), cuyo objetivo es alcanzar impacto científico, tecnológico, económico y social en las inversiones de la UE en I+D; al tiempo que permite fomentar la competitividad entre sus estados miembros. En la actualidad, ha sido puesta en marcha una nueva edición para el periodo 2021-2027.

-2018: Libro Verde 2030<sup>2</sup>

-2020: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Entonces, con estas bases ensambladas y gozando de un evidente entusiasmo, el proyecto del PAI Democratización en el marco de las prácticas académicas, se propone crear lineamientos a modo de orientación más que de reglas a cumplir, para crear lenguajes que faciliten los métodos de la ASC, la CPC y la CA hacia la comunidad que no necesariamente está vinculada a la Universidad de Antioquia, ni a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, pero por el alcance de las mismas, se introducen inconscientemente en las expectativas de hacer ciencia de individuos con estas inquietudes.

Con el fin de explorar con la mayor precisión estos indicadores, se trabajará alrededor de tres ejes de sistematización, como son:

**Personas.** ¿Qué está haciendo la comunidad académica de la UdeA en cuanto a ASC, CPC y CA?

**Metodológico.** ¿Cómo están haciendo la comunidad universitaria ASC, CPC y CA en la UdeA?

**Resultados.** ¿Qué resultados está entregando la comunidad académica de la UdeA relacionados con ASC, CPC y CA? ¿Para qué se están usando estos resultados?

Con estos planteamientos metodológicos, como instrumentos teóricos, el texto reproduce ese sentir que se manifiesta a modo de misión a cumplir para tender puentes desde la academia hacia una comunión social en torno al alcance de la ciencia desde las posibilidades personales. El objetivo general y los específicos dan una apertura de las dimensiones a explorar en el terreno, conectándolo con el marco contextual y el teórico. La metodología, instrumentos y resultados, se consignan detalladamente en su implementación por etapas en el cronograma representado en un cuadro secuencial. Finalmente, los compromisos de retroalimentación a la comunidad y recomendaciones, son rubricas a construir, pues hay que tener en cuenta que están sujetos a las mediciones del nivel de satisfacción por parte de los implicados, una vez se esté aproximando su muestra de resultados y culminación.

---

<sup>2</sup> Documento sobre políticas y lineamientos lanzado por Colciencias en el que traza la ruta de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTeI) para Colombia; basado en los principios de direccionalidad, participación, aprendizaje y experimentación, interdisciplinariedad y anticipación de resultados y efectos.

## **1 Pregunta principal de sistematización**

¿Qué podemos aprender de las fuentes documentales de información asociadas a las estrategias, experiencias, narrativas, lenguajes y métodos que contribuyen a la CPC, CA y la ASC en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales que contribuyan a la conformación de una propuesta con orientaciones y lineamientos asociados a la democratización de la creación, investigación e innovación en la mencionada unidad académica?

## 2 Justificación

En un momento crucial de la democratización del conocimiento científico, otrora un secreto exclusivo de agrupaciones calificadas, se hace necesario confeccionar procesos que convoquen a los ciudadanos a dialogar e intercambiar sus saberes, al tiempo que se promueven escenarios de confianza para co-construir otras realidades diferentes a las que por inercia les fueron otorgadas de nacimiento, con la diferencia de que estas nuevas les puedan generar un real bienestar social.

Ante este panorama promisorio de un conocimiento holístico que congregue diversas formas de asimilación, la CPC, la CA, pero especialmente la ASC, deben ser dinamizadores de participación y diálogo de saberes entre comunidades y sectores académicos y productivos. De igual manera promover el fortalecimiento de capacidades de sus participantes para reactivar la generación de condiciones de equidad; esto referido a concretar una armónica convivencia entre el mundo tecnológico y el de las experiencias ancestrales que, por su esencia primaria, están más arraigadas a las sensaciones de la naturaleza. Como dice Armayones (2020), la simple prescripción de lo que las personas deben hacer no es suficiente, es necesario llevarles a actuar de una manera determinada.

Trasladadas estas interrelaciones al ámbito de la Universidad de Antioquia, se dimensiona una situación de carencia que se hace necesaria abordar en un espacio de la importancia investigativa de dicho plantel. Si bien los procesos de difusión de los resultados obtenidos en cada facultad son visibles a la luz de las publicaciones generadas por la misma universidad, entre las que se cuentan tesis, trabajos de grado, artículos de revistas, actas de ponencias, videos, entre otros, la producción creada con fines de divulgación no cuenta con el mismo protagonismo.

Para reforzar la misión del PAI de organización de la información que contribuya a la organización de métodos dirigidos a la CPC, CA y la ASC en cada unidad académica de la Universidad de Antioquia, se pretende apoyar la consolidación de un informe final de las fuentes analizadas. Como afirma Soto (2012), entre los retos actuales de las comunidades académicas se encuentran los referidos a la necesidad de comunicar lo que hacen a un público más amplio; esto por la importancia que tiene contar con una sociedad alfabetizada científicamente, con la cual se promueva la incorporación de innovaciones como una parte de la vida cotidiana de las personas.

Con esta tendencia reformista de la concepción que la sociedad tiene del acceso al conocimiento científico, se busca establecer un paralelo entre el choque cultural generado entre las comunidades inquietas por la investigación desvinculadas de la academia y el alcance interno propio a las necesidades de las agrupaciones investigadoras con experiencia específica en proyectos dentro de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Según Cruz-Mena (2016), aunque la dicotomía emociones vs. inteligencia es reconciliable, sí se reconoce que el entendimiento puede generar placer. Para llenar este vacío argumentativo en lo que tiene que ver con la proyección exterior de lo que se produce en sus aulas, se elaborarán canales para encontrar los elementos principales detrás del tema en cuestión para comprenderlo a profundidad.

### **3 Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Sistematizar experiencias, narrativas, estrategias, lenguajes y métodos para la Comunicación Pública de la Ciencia, la Apropiación Social del Conocimiento y la Ciencia Abierta en la Universidad de Antioquia.

#### **3.2 Objetivos específicos**

Identificar las estrategias, experiencias, narrativas, lenguajes y métodos que contribuyan a la CPC, ASC y la CA en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Analizar la información obtenida de las fuentes documentales para generar conciencia de la importancia de la democratización de la ciencia a partir de material de investigación que contenga ASC, CPC y CA.

## **4 Marco contextual**

La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, es una dependencia académica de la Universidad de Antioquia, creada por el Consejo Superior Universitario en 1980. Se encuentra inserta en la Ciudad Universitaria de esta institución educativa, campus ubicado en la comuna 4, centro-occidente de la ciudad colombiana de Medellín, departamento de Antioquia.

### **4.1 Universidad de Antioquia**

Dicha universidad es una institución de educación superior creada mediante la Ley 71 de 1878 del extinguido Estado Soberano de Antioquia. Según el artículo 1 del Estatuto General, es una institución estatal del orden departamental. Influye en todos los sectores sociales mediante actividades de investigación, docencia y extensión. La investigación y la docencia constituyen los ejes de la vida académica y ambas se articulan con la extensión para lograr objetivos de carácter académico y social.

En investigación, tiene como finalidad la generación y comprobación de conocimientos, orientados al desarrollo de la ciencia, de los saberes y de la técnica, y la producción y adaptación de tecnología, para la búsqueda de soluciones a los problemas de la región y del país. En docencia, por su carácter difusivo y formativo tiene una función social que determina para el profesor responsabilidades científicas y morales frente a sus estudiantes, a la Institución y a la sociedad. En extensión, opera en el doble sentido de proyección de la Institución en la sociedad y de ésta en aquella; se realiza por medio de procesos y programas de interacción con diversos sectores y actores sociales, expresados en actividades artísticas, científicas, técnicas y tecnológicas, de consultorías, asesorías e interventorías, y de programas destinados a la difusión de las artes, los conocimientos y al intercambio de experiencias y de apoyo financiero a la tarea universitaria. Así, la Institución promueve la creación, el desarrollo y la adaptación del conocimiento en beneficio del crecimiento humano y científico; la reafirmación de los valores de la nacionalidad, en su diversidad étnica y cultural; el respeto a las diferentes ideologías; la expansión de las áreas de creación y disfrute de la cultura; la protección y el aprovechamiento nacional de los recursos naturales, en el horizonte de la ecoética.

La investigación como sistema académico en la Universidad de Antioquia es una actividad relativamente reciente que data de alrededor de 1960 cuando regresan al país algunos profesores con título de posgrado. Hoy cuenta con una organización en la cual los grupos de investigación están adscritos a las facultades, escuelas o institutos. En cada una de estas dependencias existe un centro de investigación encargado de apoyar a sus investigadores en los procesos administrativos cuando se presentan a las convocatorias para financiación de proyectos. La Universidad apoya financieramente la investigación asignando anualmente recursos para tal fin, los cuales se invierten en las convocatorias mencionadas por sus respectivas áreas. Para efectos administrativos y de políticas de investigación existe el Comité para el Desarrollo de la Investigación (CODI) integrado por representantes de la administración universitaria y de la comunidad de investigadores<sup>3</sup>.

#### **4.2 Facultad de Ciencias Exactas y Naturales**

Fundada el 8 de diciembre de 1980, la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales está constituida bajo la figura de una asociación de institutos, los cuales están conformados por los de Biología, Física, Química y Matemáticas; además del Centro de Investigaciones en Ciencias Exactas y Naturales (CIEN) y el Centro de Extensión con sus colecciones de Herbario, Herpetología, Entomología, Mastozoología e Ictiología. Adicionalmente, una nutrida participación de grupos de investigación y semilleros (55 en total) por cada una de estas dependencias, dedicados a la evaluación de recursos aprovechables en el medio natural para su posterior transformación en beneficio del ser humano y demás especies.

Se desarrollan programas académicos en formación en pregrado y posgrado, promoviendo actividades de investigación y docencia basados en la interdisciplinariedad, la cooperación y la formación integral de sus miembros para responder al compromiso de aportar al desarrollo científico, político, social y económico de la región y el país.

---

<sup>3</sup> Información de la Universidad de Antioquia tomada de <https://www.udea.edu.co>

### 4.3 Institutos adscritos

Instituto de biología. Departamento creado el 14 de diciembre de 1962, al fundarse el Instituto de Estudios Generales. Desde el principio su vocación fue de servicio, ofreciendo el curso de biología para estudiantes de medicina, licenciatura en biología y química. Su misión se fundamenta en la formación de biólogos críticos, reflexivos, comprometidos con el conocimiento y desarrollo científico, técnico y social del país.

Instituto de física. Creado en 1963 como una dependencia del Instituto de Estudios Generales de la Universidad de Antioquia. Inicialmente ofreció cursos generales de física a los estudiantes de los primeros semestres de los programas de Ingeniería y Educación. Su misión se fundamenta en la formación de profesionales en Física y Astronomía con una adecuada comprensión y manejo de conceptos y habilidades en el uso de métodos experimentales, observacionales, teóricos y de simulación requeridos.

Instituto de matemáticas. Creado el 14 de agosto de 1962 al fundarse el Instituto de Estudios Generales. Su función inicial era la de servir cursos de matemáticas para las diferentes facultades. El departamento está dividido en dos áreas: una es el área de pregrado en matemáticas y la otra es el área de servicios en matemáticas. Fue creado con el objetivo de formar profesionales en estadística teórica y aplicada, buscando generar soluciones a los problemas que demanda el entorno.

Instituto de química. Creado en 1962 con el Instituto de Estudios Generales de la Universidad. En sus inicios, su labor se centró en ofrecer y prestar servicios docentes a otras facultades. Actualmente, además de los programas de pregrado, el Instituto de Química ofrece a través del posgrado en Ciencias Químicas, los programas de doctorado y maestría en Ciencias Químicas. Su misión se basa en formar profesionales competentes, creativos e innovadores para ejecutar proyectos enmarcados en la actividad investigativa.

Centro de investigaciones. Creado en 1980, el Centro de Investigaciones en Ciencias Exactas y Naturales (CIEN), administra los recursos que instituciones nacionales e internacionales

aportan a los proyectos de investigación que están inscritos en él. Presta asesorías de índole docente e investigativa a entidades públicas y privadas por medio del Programa de Extensión de la Facultad. Su misión es servir de puente entre los investigadores y los entes financieros de proyectos de investigación, entre ellos la Universidad, Colciencias, la Comunidad Europea, el Banco de la República, la empresa privada, entre otros actores.<sup>4</sup>

Acorde con el periodo rectoral, cada tres años la Facultad presenta su Plan de Acción como hoja de ruta para las actividades académicas y administrativas. Bajo esta premisa, la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales tiene por objeto la búsqueda, el desarrollo y la difusión del conocimiento científico y tecnológico en los campos de la Biología, la Física, la Química y la Matemática mediante programas académicos que promuevan actividades de investigación, docencia y extensión para responder al compromiso de aportar al desarrollo de la región y el país.

---

<sup>4</sup> Información de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales tomada de <https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/unidades-academicas/ciencias-exactas-naturales/investigacion/centro-investigacion>

## 5 Marco teórico

Dentro del presente enfoque se involucran términos encaminados a una definición más a fondo de lo pretendido, como es, hallar las estrategias diseñadas por la unidad académica estudiada hacia una divulgación efectiva de las investigaciones alrededor de la ciencia. Ellos son:

Apropiación Social del Conocimiento / Comunicación Pública de la Ciencia / Ciencia Abierta / Divulgación.

### 5.1 Apropiación social del conocimiento.

Actualmente, el proceso de la producción científica es entendido como un proceso de intervención entre las relaciones de tecnociencia y sociedad, construido a partir de la participación activa de diversos grupos sociales capaces de generar conocimiento. Por ello, la Apropiación Social del Conocimiento se considera el fundamento de cualquier modo de innovación, partiendo de una apreciación justa que le da impulso, y es, que la construcción del conocimiento no es construcción ajena a la sociedad, sino que se desarrolla dentro de ella. “Debe ser entendida como aquella parte de la cultura de un grupo social que consiste en información relacionada y compatible con la actividad científica” (Quintanilla, 2010, p.35).

Más allá de una iniciativa de académicos recursivos, se convierte en compromiso al estar ratificado en la resolución 0643 de 2021 del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, y “por el cual se adopta la Política Pública de Apropiación Social del Conocimiento en el marco de la Ciencia, Tecnología e Innovación”. Este postulado conlleva a una idea sustentada en experiencias que han alcanzado un grado de impacto en las comunidades, producto de intercalados fracasos y aciertos que han permitido correcciones oportunas hasta convertirse en el decreto de ley que hoy se conoce. Como reseña el mismo documento, en Colombia la ASC se ha ocupado de la reflexión sobre las prácticas que evidencian las relaciones entre la ciencia, la sociedad y sus sistemas de pensamiento, de uso y de generación de conocimiento. Dichas prácticas promueven el reconocimiento de los ciudadanos y de la sociedad civil como protagonistas de los saberes.

La resolución también pone de manifiesto dos grandes categorías en el análisis de estas relaciones: una el modelo de déficit, que asume a la sociedad como público lego cuyo rol se limita a la recepción de contenido y privilegiando la implementación de estrategias lúdicas. El otro

modelo alude a una tendencia democrática, en la que se asume la ciencia como una dimensión de la cultura que se articula con otros conocimientos diferentes, prevaleciendo estrategias con énfasis en la generación de impactos en el aprendizaje. Daza-Caicedo (2013) afirma que la ASC es un objeto-frontera porque “no hay en el campo una definición aceptada por todo el mundo, pero cada actor que la utiliza la llena de sentido y la construye según sus intereses, sin lograr imponer su interpretación sobre las demás” (p. 53-54).

## **5.2 Comunicación Pública de la Ciencia.**

A la par con lo anterior, la tecnología, de la mano de la Comunicación Pública de la Ciencia, también se destaca por su relevancia en las necesidades de información actual. El término ha adquirido un carácter mediático alentado por los dispositivos electrónicos, pero en realidad ya cuenta con varios años aplicándose, cuando a finales de la década de 1980, se cristalizó la intersección entre ciencias de la educación, estudios sociales de la ciencia, estudios de medios masivos, museología, entre otras. Es decir, que, en instancias de una democratización del conocimiento, se proponen diálogos con la sociedad para desarrollar ciencia transformando la CPC más que en una lección por parte de los investigadores, en una necesidad que tiene como objetivo el funcionamiento de las democracias capitalistas modernas [Polino y Castelfranchi, 2012].

En este sentido, las prácticas de CPC implican una compleja red de intercambios de información, procurando diversidad de saberes en los que los científicos, no siempre son los llamados a aportar el grueso de las experiencias. Esta dinámica permite “un ejercicio activo de la ciudadanía y, también, la demanda en función de lo que a cada uno y a cada una, le corresponde en justicia” [Uranga, 2012, p. 9].

## **5.3 Ciencia Abierta.**

La Ciencia Abierta incluye el acceso abierto, la investigación reproducible en abierto, la evaluación de la ciencia en abierto y los datos abiertos; elementos basados en los principios de inclusión, imparcialidad, equidad y distribución, permitiendo buscar cambiar la forma en que se realiza la investigación, quienes participan y como se evalúa.

Obtuvo unanimidad en un consenso promovido por la UNESCO en septiembre de 2020 contenido en un proyecto denominado Recomendación sobre la Ciencia Abierta<sup>5</sup>, convirtiéndose en un importante paso para facilitar el acceso universal al conocimiento científico, reflejando la riqueza de opiniones, propuestas y expectativas surgidas durante la consulta. El proyecto incluye una sugerencia de definición de la ciencia abierta y un marco de valores necesarios para aprovechar el vasto potencial de la ciencia en la sociedad, incluidos los sistemas de conocimiento de los pueblos indígenas.

Los principales ámbitos de acción establecidos en la recomendación fueron:

- I. promover una definición común de la ciencia abierta, de los beneficios y desafíos que conlleva y de los diversos medios de acceder a ella;
- II. crear un entorno normativo propicio para la ciencia abierta;
- III. invertir en infraestructuras y servicios de ciencia abierta;
- IV. invertir en recursos humanos, formación, educación, alfabetización digital y desarrollo de capacidades para la ciencia abierta;
- V. fomentar una cultura de la ciencia abierta y armonizar los incentivos en favor de la ciencia abierta;
- VI. promover enfoques innovadores para la ciencia abierta en las diferentes etapas del proceso científico;
- VII. promover la cooperación internacional y multipartita en el contexto de la ciencia abierta y con miras a reducir las brechas digitales, tecnológica y de conocimientos.

Es evidente como se ha plasmado explícitamente la naturaleza colaborativa más que competitiva; seguramente para no perder de vista la conciencia ética en los procesos de creación científica. Aspecto clave en el momento de la aprobación por parte de los 193 estados miembros de la UNESCO.

---

<sup>5</sup> Disponible en <https://universoabierto.org/2020/11/20/recomendacion-mundial-sobre-la-ciencia-abierta-de-la-unesco/comment-page-1/>

## 5.4 Divulgación

La terminología anterior estaría incompleta si no se especificara el método, a lo que el término siguiente se presenta como un auténtico “puente semántico”, es decir, la divulgación; en palabras concretas es el esfuerzo de transmitir a la sociedad (público general), el conocimiento generado por la ciencia. Aunque aborda los descubrimientos científicos, también las teorías establecidas o aceptadas socialmente, pero más allá del mundo puramente académico. Regularmente es asumida por científicos, escritores, directivos de museos y periodistas. Al respecto Habes (2020), anota que, en estos casos, la información se maneja como en una campaña publicitaria, pues está comprobado que la mercadotecnia tiende a influir en las decisiones de los individuos.

Quizá el ejemplo más visible de la divulgación científica sea Carl Sagan, quien adquirió gran popularidad hace unos cuarenta años con la serie documental de TV “Cosmos: un viaje personal”<sup>6</sup>. Aparte de ser carismático ante las cámaras, lo que le facilitaba cautivar con sus narraciones, escribió más de veinte libros de divulgación científica. En 1978 ganó el Premio Pulitzer de Literatura General de No Ficción. Hoy es considerado uno de los divulgadores de ciencia más influyentes por su capacidad de transmitir ideas científicas al público general con sencillez, pero a la vez con rigor científico.

En la actualidad, ser un divulgador científico es un reto. El internet es ahora más complejo. Cada año aparecen cientos de aplicaciones y plataformas de información con características innovadoras, lo que “obliga” al divulgador a integrarlas en un conjunto de datos relevantes, pero atractivos. Como afirman Cáceres & Ribas (1996), la comprensión pública de la ciencia se considera actualmente como uno de los valores intrínsecos a las sociedades democráticas. La necesidad de hacer partícipe a la sociedad de la ciencia y la tecnología que los especialistas van construyendo y desarrollando hasta nuestros días.

Al planear una extrapolación de estas nuevas relaciones académico-científicas al ámbito de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales como objeto del presente análisis, se espera no partir de cero, puesto que existe un tradicional registro de iniciativas de difusión centradas en el tratamiento de la información con perspectiva investigativa desde la misma fundación de esta

---

<sup>6</sup> Disponible en <https://www.biblored.gov.co/noticias/carl-sagan>

unidad; sin embargo, si se busca que toda esta producción acumulada sea identificada como material históricamente destacado que guarde relación con los procesos sociales que sustenten la memoria colectiva de cualquier comunidad.

Entonces, al momento de la codificación y el tratamiento digital de las fuentes de información para la posterior estructuración de los informes finales, se tendrá que ver reflejado como la CPC, la ASC y la CA con sus diferencias de procedimiento, logran una comunión de saberes a través del diálogo en el que la participación e intervención ciudadana se vean reflejadas en una genuina estrategia de divulgación encaminada a una función misional de sensibilización; traducida en un llamado de atención a bibliotecólogos, y de paso a archivistas, en el sentido de que al igual que los científicos ya no es pertinente trabajar en secreto puesto que la producción documental debe reconocerse como parte de la herencia cultural del país. Tal como manifiesta Kammerhoffer (2000) esta apertura digital ha traído consigo consecuencias verdaderamente profundas en la sociedad y la cultura, en lo relativo al acceso y uso de la información.

## **6 Metodología**

Debido a la no concordancia entre el periodo de las practicas académicas de la Escuela Interamericana de Bibliotecología y el del proyecto PAI Democratización, se recurrió para el segundo caso a una fuente de información como referencia, la cual se reseña a continuación:

### **6.1 Fuentes documentales**

Documentos de trabajo varios; agendas de planificación; memorias de los encuentros (grabaciones, relatos, protocolos); documentos académicos teóricos y metodológicos de fundamentación para la experiencia; diarios de campo, diarios pedagógicos, bitácoras; proyectos de investigación (2015-2021); proyectos extensión BUPPE (2017-2021). Todos con alcance interno de acuerdo al contenido específico de cada proyecto. Sin duda es el recurso por excelencia como punto de partida para este tipo de ejercicios, ya que como afirma Barraza (2018), su propósito principal se divide en dos orientaciones; primero relacionar datos ya existentes que procedan de distintas fuentes, para luego proporcionar una visión panorámica de una determinada cuestión proveniente de enfoques diversos.

### **6.2 Enfoque de la investigación**

Se basará en un enfoque hermenéutico-retrospectivo, lo cual implica, como enfoque de investigación, una labor de la cual el investigador busca comprender e interpretar un fenómeno o una realidad en un contexto concreto (Dilthey). Siempre se interpreta una realidad dentro de su contexto histórico y social mediante la actividad deductiva e inductiva (Dialéctica). En realidad, para una completa labor a desarrollar, debe existir un dialogo que establezca un paralelo entre la realidad del autor, la naturaleza del texto mismo y el entorno que rodea al interprete. Tal como establece Martínez (1999), el texto una vez ha sido ensamblado, adquiere personalidad propia, asume independencia y pasa por un devenir histórico; por consiguiente, el texto mismo se ensancha con el paso del tiempo y con las múltiples interpretaciones de que es objeto.

### **6.3 Tipo de investigación**

Al ser una indagación de índole cualitativa que pretende hallazgos que arrojen tendencias en cuanto a aplicación de determinados planes de trabajo, el método a seguir será analítico. Implica habilidades como el pensamiento crítico y la evaluación de hechos e información relativa a la investigación que se está llevando a cabo. La idea es encontrar los elementos principales detrás del tema que se está analizando con el fin de comprenderlo en profundidad. Para lograrlo, primero se recopilan los datos de los que se dispone sobre la materia; y una vez que se han recolectado, se examinan para probar una hipótesis o apoyar una idea determinada.

Tal como se ha dejado planteado en las sesiones de inducción por parte de los coordinadores encargados Mauricio Domínguez y Andrea Giraldo, todos los resultados pasarán por una validación en conjunto; consecuencia de una co-construcción entre estos y los estudiantes comprometidos con sus prácticas académicas que permita tener una noción sobre cómo se logró determinar las dimensiones sociales que condicionaron la ruta para llegar hasta la priorización de las propuestas que reposan en los archivos de proyectos, las cuales en un futuro, serán parte de la solución a una problemática sin resolver.

## **7 Técnicas e instrumentos**

Por su carácter de efectividad y pragmatismo a la hora de recolección de datos cualitativos de los que se tiene apenas indicios, se preveía recurrir a tres técnicas para dicho fin, tales como revisión documental, entrevista semiestructurada y grupos focales; sin embargo, debido a que no se coincidió entre el tiempo de la Escuela Interamericana de Bibliotecología y el del PAI Democratización, para el caso del trabajo de grado se decidió abordar solo la primera. Las dos herramientas restantes, se desarrollarían por fuera de las prácticas académicas durante el proceso destinado por el PAI. A continuación, se describe la principal a emplear para este trabajo:

### **7.1 Revisión documental**

Como técnica de observación complementaria, permite hacer una idea del desarrollo y las características de los procesos, además de la información que se confirma o se pone en duda. Esto con el fin de proporcionar una orientación que permita una mejor formulación de la problemática. Entre los datos más relevantes a buscar están nombres de los autores, número de los registros, institución a cargo y firma de responsables. Para el proceso que se lleva a cabo con los practicantes, se desarrolla una de tipo exploratoria en un marco interpretativo, que genere hipótesis para impulsar la configuración de un estudio más profundo para extraer resultados y conclusiones. Ver anexos 1 y 2.

A partir de lo anterior, cabe destacar que en este proceso se busca intercalar la lectura y la escritura como elementos de construcción de significados que complementen la comprensión del texto y su pretendida explicación de la realidad. Para Alfonzo (1994), dicho procedimiento no implica la prescripción de pasos rígidos; representa un proceso que ha sido ampliamente utilizado por investigadores de distintas áreas y ha ofrecido resultados exitosos. Sin embargo, todo depende del estilo de trabajo, las habilidades, las posibilidades y la competencia del investigador. Es en consecuencia, un marco de referencia y no una camisa de fuerza. Dado el volumen de los proyectos a analizar y sistematizar en la propuesta de divulgación académica puesta en marcha por el PAI Democratización, se entiende esta técnica como premisa para la elaboración de un lenguaje razonablemente entendible para el público que desee acercarse a la ciencia como modelo de vida.

## **7.2 Diseño de mecanismos**

Estaba previsto realizar el diligenciamiento de formularios correspondientes a la técnica de entrevista semiestructurada. Debido a los retrasos en la gestión que provocaron la no concordancia entre el tiempo establecido para las prácticas por la Escuela Interamericana de Bibliotecología y el desarrollo del estudio emprendido por el PAI Democratización y por ende, el no acceso a los proyectos de investigación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales oportunamente, tan solo se compartió el formato de tales formularios, los cuales cada uno estaba acondicionado para exponer casos y adjuntar evidencias por separado de ASC, CPC y CA. Estos serían enviados a los coordinadores de proyectos de la unidad mencionada para dicho fin.

Constan de una pregunta orientadora y una serie de tablas en las que el entrevistado consignaba información relacionada a los proyectos de investigación, tales como productos acabados y dificultades detectadas en el proceso. El funcionamiento de estas herramientas no se pudo concretar durante el lapso señalado arriba, así que la información consignada al respecto, corresponde a su descripción, mas no a su aplicación. Ver anexos 3 al 5.

## 8. Itinerario

El siguiente itinerario de actividades corresponde al periodo comprendido entre la última semana de marzo y la primera de agosto, teniendo en cuenta que este registro solo aplica para aquellas en las que se realizaron actividades relevantes para el proyecto PAI Democratización y que, a su vez, abarcan el tiempo de prácticas académicas de la Escuela Interamericana de Bibliotecología.

**Tabla 1**

*Itinerario de actividades durante practicas académicas*

Actividad	Descripción	Semana
Inducción general	Presentación oficial del proyecto PAI Democratización 2021-2024, Vicerrectoría Universidad de Antioquia a los practicantes implicados por parte de los coordinadores encargados Mauricio Domínguez y Andrea Giraldo. Realizada en la Sala Coworking Edificio de Extensión.	1
Segunda inducción / oficialización de prácticas académicas.	Se retoman los temas abordados en el primer encuentro, con el segundo grupo de practicantes para cubrir las unidades faltantes.  Oficialización del inicio de la practica académica en el proceso de sistematización de experiencias del PAI Democratización con la entrega del Acta de Inicio firmada por los involucrados en el proceso. Además, los proyectos de investigación de la unidad académica asignada, como es la Facultad de Ciencias Exactas y	2-3

	Naturales; para su posterior sistematización a través de la ASC, CPC y CA.	
Reunión con asesor interno y socialización del proyecto PAI con actores clave de todas las unidades académicas UdeA.	<p>Reunión presencial con asesor interno Alejandro Uribe Tirado con los estudiantes de la Escuela Interamericana de Bibliotecología involucrados Valeria Pérez, Eliana Castrillón y Raúl Trujillo para realizar correcciones correspondientes a los anteproyectos.</p> <p>Realización de una serie de reuniones virtuales destinadas a la socialización del proyecto PAI Democratización a los actores clave de las diferentes unidades académicas para intercambio de impresiones con los practicantes.</p>	4
Segunda reunión con asesor interno / entrega de documentación legal.	<p>Nueva reunión entre el asesor interno Alejandro Uribe Tirado, los estudiantes Valeria Pérez, Eliana Castrillón y Raúl Trujillo con la coordinadora de prácticas Yulieth Taborda y el coordinador del PAI Mauricio Domínguez con el fin de aclarar dudas respecto a la metodología.</p> <p>Entrega de documentación para concretar la legalización del curso de las practicas académicas PAI Democratización; además de contactos de actores clave de las unidades académicas.</p>	5
	En esta sesión el profesor Alejandro Uribe junto con los alumnos Valeria Pérez, Eliana Castrillón y Raúl Trujillo,	

<p>Tercera reunión con asesor interno / reunión con actores clave Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.</p>	<p>evalúan el proceso en el PAI Democratización los últimos días.</p> <p>Los estudiantes Manuela Mesa de Astronomía, Carlos Castrillón de Matemáticas y Raúl Trujillo de Bibliotecología durante una reunión presencial, expusieron antes los involucrados directos de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, entre ellos, el Vicedecano y los jefes del Centro de Investigación, el proyecto PAI Democratización y los efectos de divulgación que se esperan obtener. Se plantea el compromiso de un acompañamiento por parte de estos directivos para un correcto desarrollo de las experiencias; además como petición especial, permitir el acceso a la información de los proyectos de investigación producidos entre 2014 y 2021 para realizar la sistematización de los mismos.</p>	<p>6</p>
<p>Reunión presencial-virtual de seguimiento/análisis proyectos de investigación.</p>	<p>En la sala Coworking del Edificio de Extensión, se desarrolló reunión con presencia de algunos practicantes del proceso PAI y el coordinador Mauricio Domínguez. En ella, se expusieron avances, aciertos y dificultades en sus respectivas unidades académicas.</p> <p>A partir de esta semana, se procede a realizar un filtro permanente de priorización de los proyectos de investigación</p>	<p>7-9</p>

	asignados, mientras se autoriza el acceso a su contenido.	
Cuarta reunión con asesor interno / toma de decisiones administrativas por parte del PAI.	<p>Se realiza un breve análisis de las actividades desarrolladas desde la última reunión entre el profesor Alejandro Uribe y los alumnos Valeria Pérez, Eliana Castrillón y Raúl Trujillo. Se acuerda un entregable de adelanto de escritura del trabajo final y evidencias de informes de actividades.</p> <p>Se diseña por parte del equipo base del PAI, una tabla con el cronograma de visitas de apoyo a las unidades académicas que no han sido efectivas en el suministro de información a los practicantes; entre ellas, la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.</p>	10 - 11

Fuente: elaboración propia

**Figura 1**

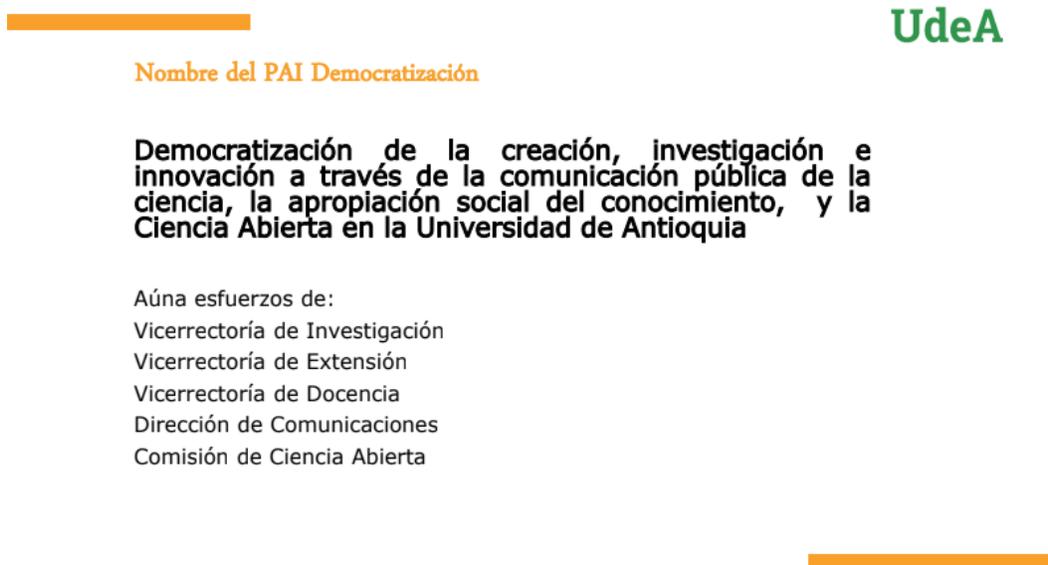
*Diseño presentación oficial PAI Democratización*



Fuente: PAI Democratización

**Figura 2**

*Diseño presentación créditos PAI Democratización*



Fuente: PAI Democratización

## 9 Resultados

Como constancia de todo el proceso de verificación de experiencias en la unidad académica, se estima la orientación de los objetivos específicos a través de las siguientes tendencias:

### 9.1 Documento con sistematización de experiencias

Sistematización de experiencias, narrativas, estrategias, lenguajes y métodos de Comunicación Pública de la Ciencia, la Apropiación Social del Conocimiento y la Ciencia Abierta en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales como respaldo para la confección de este documento, que se desarrollará por fuera del tiempo de la práctica académica; sin embargo, el proceso parcial para esta tarea, se reseña a continuación.

Previamente se hizo entrega de una base de datos en formato Excel desde el PAI Democratización, la cual contenía 110 proyectos de investigación y un proyecto de extensión BUPPE desarrollados en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales durante el periodo 2014-2021. Al llevar a cabo el análisis preliminar del estado de dichos proyectos para un proceso de priorización, arrojó como resultado:

**Tabla 2**

*Descripción estados proyectos de investigación*

ESTADOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN FACULTAD CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES									
Avalado	Aprobado	Finalizado	En centro	Actualizado	Escritura	En ejecución	Pendiente	Atrasado	Total
2	4	5	15	2	30	38	3	11	110

Fuente: elaboración propia

**Tabla 3***Descripción proyecto de extensión BUPPE*

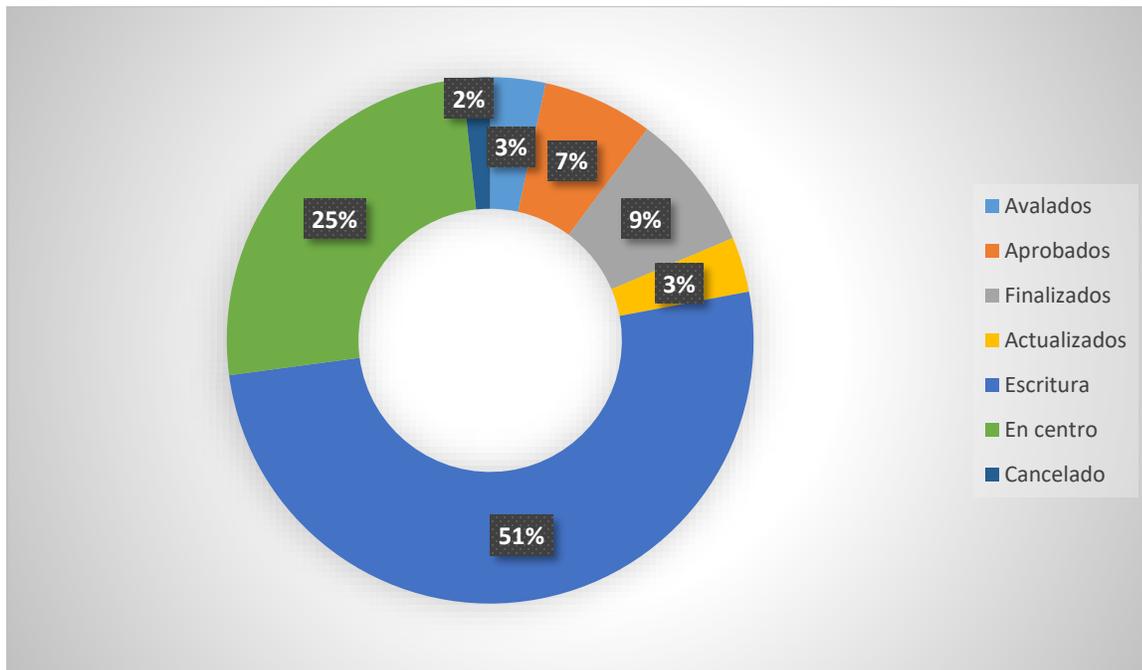
DATOS PRINCIPALES PROYECTO BUPPE	
<b>Año</b>	2017
<b>Línea</b>	BUPPE Cultura.
<b>Nombre de la convocatoria</b>	DÉCIMA CUARTA CONVOCATORIA BANCO UNIVERSITARIO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE EXTENSIÓN – BUPPE. Culturas, patrimonios y creación artística para la transformación social.
<b>Objetivo general</b>	Aportar al desarrollo social y cultural de las regiones en las que hace presencia la Universidad, mediante el fomento a la creación artística y la gestión cultural.
<b>Acta</b>	Aprobada según el Acta del Comité de Extensión de la Universidad N° 4 del 18 de octubre de 2017.
<b>Nombre proyecto</b>	Construcción de una cúpula para el telescopio astronómico del pre-grado de astronomía.
<b>Dependencia</b>	Facultad Ciencias Exactas y Naturales.
<b>Seccional</b>	Valle de Aburrá
<b>Duración (meses)</b>	12
<b>Fecha inicio</b>	06/06/2020
<b>Fecha terminación</b>	06/06/2021
<b>Producto</b>	Cúpula terminada y funcional
<b>Objetivo específico</b>	Remediar la grave situación de carecer de una cúpula fija donde colocar un telescopio estudiantil para el Laboratorio de Astronomía, del pre-grado del mismo nombre, el cual prestaría servicio permanente a los estudiantes. El telescopio existe. La cúpula no.
<b>Estado</b>	Cancelado

Fuente: elaboración propia

El siguiente gráfico se relaciona a las tablas anteriores en cuanto a proporción de volumen de proyectos abordados a revisar de acuerdo a su estado actual:

### Figura 3

*Gráfico porcentaje en volumen proyectos de investigación*



Fuente: elaboración propia

Como acto seguido, debido a que los proyectos estaban encriptados en el Sistema Integrado de Información Universitaria (SIIU) y su acceso era restringido, se procede a realizar una aproximación desde fuentes externas para lograr un diagnóstico aproximado sobre los posibles documentos que contengan elementos de ASC, CPC y CA. Esto con el fin de tener una información más verídica cuando se pueda realizar la sistematización pretendida.

Se decide abordar los proyectos completos, es decir, los que registran en estado de avalados, aprobados, finalizados, actualizados, escritura y los que hacen parte del Centro (58). Se descartan los incompletos, es decir, los que registran en estado de pendientes, atrasados y en ejecución (52). El proyecto BUPPE, aunque registra como cancelado, se decide incluirlo en el análisis debido a la importancia para la comunidad del pregrado en Astronomía y el impacto que tiene por igual, tanto su ausencia como su ejecución. La anterior selección arrojó las siguientes tendencias:

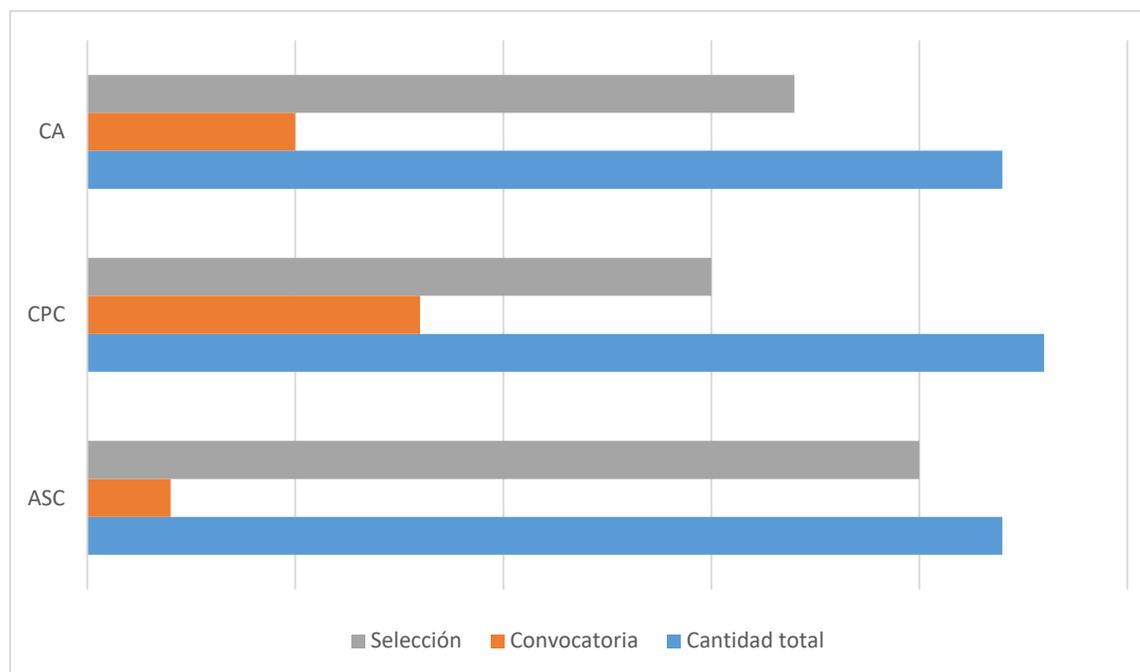
**Tabla 4***Descripción componentes proyectos de investigación completos*

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES			
Componente	Cantidad total	Por convocatoria	Por selección
<b>ASC</b>	22	2	20
<b>CPC</b>	22 + BUPPE	7 + BUPPE	15
<b>CA</b>	21 + BUPPE	4 + BUPPE	17

Fuente: elaboración propia

En la tabla anterior están contenidos los 58 proyectos abordados y el BUPPE, sin embargo, las cifras son variables al realizar las sumatorias debido a que algunos poseen ambos componentes y se cruzan en la clasificación. Por los motivos ya señalados de atrasos en gestiones, el acceso directo a los proyectos de investigación no fueron concretados a tiempo por parte de los encargados de la coordinación del PAI Democratización, quienes eran los únicos autorizados; entonces atendiendo a las sugerencias de ellos mismos de realizar una valoración desde fuentes externas mientras se lograba dicho cometido, se procedió a analizar la tabla de Excel suministrada desde el PAI con los títulos y datos de cada documento y a partir de esa información parcial, rastrear en motores de búsqueda, fuentes secundarias con temáticas relacionadas a ellos que arrojaran alguna información derivada y relacionarlos entre sí, para luego intuir cuales podrían contener ASC, CPC o CA, por lo que los resultados obtenidos están en parte cimentados sobre deducciones, aunque con rigor teórico. Una vez se pueda visualizar el contenido documental original, esta información se decantará hacia las cifras reales, pero inicialmente para efectos de la confección de este informe de prácticas, resulta útil como indicativo provisional.

En el siguiente grafico se ilustra la tendencia de los números plasmados arriba, pues por el hecho de no poder visualizar el contenido de cada documento, fue difícil basarse en porcentajes:

**Figura 4***Tendencia comparativa en componentes proyectos de investigación*

Fuente: elaboración propia

Como consecuencia del inconveniente descrito, los productos que se esperaban encontrar registrados en los proyectos, como cartillas, publicaciones editoriales, recursos gráficos, contenidos transmedia, entre otros, no fue posible comprobar su alcance dentro de los objetivos trazados por el(los) autor(es) o el centro encargado de la investigación. Llegado a este momento, no fue posible realizar más análisis, ya que esta información era demasiado específica y no se prestaba para acoger datos elaborados desde la especulación.

**9.2 Documentos en proyección**

Para efectos de información del proceso en su totalidad, a continuación, se reseñan los textos que se espera resulten al final del periodo, pero que por desfase entre los tiempos programados desde la Escuela Interamericana de Bibliotecología para las prácticas académicas y el proyecto PAI Democratización de Vicerrectoría, no se describe su construcción para el presente informe de práctica.

Documento con lineamientos. Lineamientos para la creación de lenguajes y métodos para la apropiación social del conocimiento, la ciencia abierta y la comunicación pública de la ciencia a partir de la sistematización de experiencias.

Listas de participación. Listas de participación en la socialización del documento de lineamientos para la creación de lenguajes y métodos para la Apropiación Social del Conocimiento, la Ciencia Abierta y la Comunicación Pública de la Ciencia a partir de la sistematización de experiencias.

Documento final. Recogida toda esta estructuración de informes finales, se procederá a un proceso de sistematización que dará lugar a un documento único que actuará como política de divulgación del conocimiento investigativo en lo relacionado a CPC, ASC y CA para que la respectiva unidad académica, proceda a aplicarla en aquel entorno inmediato a su campo de acción que considere puede tener un impacto a mediano y largo plazo.

## 10 Conclusiones

El proceso que condujo a la materialización del documento que se acaba de presentar, estuvo conformado por varios inconvenientes surgidos de retrasos en el proyecto PAI Democratización; lo que conllevó a no coincidir con el tiempo de prácticas académicas programado desde la Escuela Interamericana de Bibliotecología y, por ende, a que procesos importantes como el análisis de los proyectos de investigación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, no se realizaran por falta de acceso a los mismos. También a la postergación del uso de herramientas de evaluación y sistematización para analizar la producción científico-académica del centro en mención.

La intención inicial de concretar los objetivos que se trazaron desde el equipo de coordinación del proyecto PAI Democratización, de plasmar en el trabajo de grado final correspondiente a las prácticas académicas de la Escuela Interamericana de Bibliotecología, quedó con algunos vacíos en su narrativa de descripción; por tanto, lo expuesto acá obedece por un lado, al proceso de capacitación para llegar a dicha meta, y por otro, al registro de las tendencias más significativas que apuntan a aspectos clave para dilucidar indicios de su significado ante las limitantes acontecidas. Cuando se complete el proceso con el proyecto PAI Democratización, esta información experimentará cambios de fondo.

A pesar de las situaciones no previstas, se puede destacar que la unidad asignada al estudiante titular, como es Ciencias Exactas y Naturales, no cuenta con un programa de divulgación de los proyectos de investigación de sus estudiantes. De acuerdo a lo que se expuso en la reunión con los directivos de dicha facultad, estos archivos reposan en una plataforma en la que solo el investigador y los pares académicos que los diseñaron, tienen conocimiento de los resultados de sus procesos investigativos; independiente si está incompleto o avalado por las directivas a la espera de ser compartido solo por la comunidad concerniente a las ciencias.

Existe un sentimiento de celo profesional compartido entre los encargados de custodiar los resultados de los proyectos de investigación, por lo menos para el caso de Ciencias Exactas y Naturales. Se intuye que las iniciativas son tan ambiciosas, que probablemente exista un temor a

que se filtre esta información en entornos académicos con mayor presupuesto disponible y pueda existir una especie de sustracción de patentes; factor que puede influir en el prolongado tiempo de suspensión, pues un número considerable lleva ocho años o más sin ejecutar.

Una característica notoria, es que el factor económico influye de manera decisiva en el progreso de una propuesta de innovación o solución de una problemática. Se pudo comprobar que los proyectos que figuran como cancelados, obedecen a que el presupuesto destinado para ellos, no alcanza a cubrir el total de la obra, bien sea por adecuación del espacio o por los materiales que demanda en sí, aunque su importancia haya sido evaluada en varias oportunidades.

El balance percibido durante el sondeo previo llevado a cabo en cada unidad académica de la Universidad de Antioquia para este proceso de búsqueda de ASC, CPC y CA en los respectivos proyectos de investigación, arroja como diagnóstico que en general, las unidades de dicho plantel no están adelantando iniciativas de una divulgación de sus productos académicos hacia un público más allá de su campo de acción.

Las publicaciones o revistas de investigación en cada dependencia, que cuentan con algún embrión de idea para dar a conocer sus propuestas a determinada comunidad, no poseen ningún propósito de visibilidad por canales digitales de parte de la facultad a la que pertenecen para medir su impacto de aceptación. Este fenómeno ocurre con mayor evidencia, dentro de las unidades pertenecientes a las denominadas ciencias duras.

Incluso entre los mismos grupos de investigación y semilleros de cada facultad, no existe un consenso sobre la diferenciación entre ASC, CPC y CA, que permita facilitar canales de divulgación hacia el público en general y construir una auténtica democratización del conocimiento en el Valle de Aburrá y zonas de influencia de la Universidad de Antioquia.

## 11 Recomendaciones

Introducción de una narrativa cercana que contenga un argumento científico-accesible en el que se reconozcan cinco aspectos comunes:

Reconocimiento de contexto – dialogo de saberes y conocimientos – participación ciudadana – reflexión crítica – transformación.

Dichas concepciones semánticas quedarán articuladas a modo de normativa en un documento único, disponible a la comunidad de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y usuarios externos interesados.

Posibilidad de que las revistas científicas tengan una mayor visibilidad; por lo tanto, este podría ser uno de los nichos potenciales para realizar con integridad los pretendidos objetivos de implementación de los nuevos lenguajes que llevan consigo ASC, CPC y la CA para la unidad académica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y de la Universidad de Antioquia propuesto por el PAI Democratización.

Los lineamientos surgidos deberán poseer un lenguaje regulador hacia el público con poca relación con el mundo científico-académico para facilitar un mayor acercamiento a la producción surgida en la institución.

Con el potencial de los investigadores de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales en cuanto a experiencia en construcción de proyectos, se hace necesario tener en cuenta el aporte de las fuentes vivas plasmado en un documento que aglutine relatos, narrativas o experiencias de la comunidad académica que ha participado en iniciativas contribuyentes a la ASC, CPC y CA; siempre procurando interpretar una realidad dentro de su contexto histórico y social.

Es preferible codificar y categorizar en un sistema cualitativo la información obtenida, como, por ejemplo, el programa de sistematización ATLAS-TI; esto con el fin de su posterior ordenamiento para que el usuario final, disponga de manera responsable de los datos expuestos.

A medida que avance el proyecto PAI Democratización y se pase a la fase proyectiva en las unidades académicas, se tendrá mayor conocimiento de causa sobre los efectos que producirán en las comunidades y así, poder cuestionar interrogantes inevitables; como, por ejemplo, ¿Puede contribuir la divulgación científica a una mayor conciencia ética ciudadana? ¿Cuáles modelos de lenguajes son los más adecuados para fomentar decisiones asertivas a la hora involucrarse con ciencia participativa?

## Referencias

- Alfonzo, I. (1994). *Técnicas de investigación bibliográfica*. Caracas: Contexto Ediciones. URL: <http://sisbiv.bnv.gob.ve/>
- Armayeros, M. (2020). *El comportamiento, una bala contra la COVID-19*. *Mente y Cerebro* 102. URL: <https://investigacionyciencia.es/>
- Barraza, C. (2018). *Manual para la Presentación de Referencias Bibliográficas de Documentos Impresos y Electrónicos*. URL: <http://www.utemvirtual.cl/>
- Cáceres, J., & Ribas, C. (1996). *La sociedad opina sobre ciencia*. Resultados del estudio sobre la percepción social de la ciencia (167), pp.347-353. *Mundo científico*.
- Crúz-Mena, J. (2016). *El placer de ser contagioso*. En: Instrucciones para contagiar la ciencia. Ed. por Golombek, D. y Nepote, J. México: Universidad de Guadalajara.
- Daza-Caicedo, S. (2013). *La apropiación social de la ciencia y la tecnología como un objeto de frontera*. Vogt, Carlos et al. (Ed.). *Comunicação, divulgação e percepção pública de ciência e tecnologia*. Rio de Janeiro: De Petrus. pp.49-62.
- Habes, M., Alghizzawi, M., Ali, S., SalihAlnaser, A. y Salloum, S. A. (2020). *The relation among marketing ads, via digital media and mitigate (COVID.19) pandemic in Jordan*. *International Journal of Avancé Science and Technology* 29 (7), págs. 12326-12348. URL: <http://sersc.org/>
- Kammerhofer, L. (2000). *Nuevos dominios, otros archivos*. Congreso Internacional de Archivos. Sevilla, España. pp. 21-27
- Martínez, M (1999) *Comportamiento Humano*. Nuevos Métodos de Investigación 2da. Edición. URL: <https://www.worldcat.org/>
- Polino, C. & Castelfranchi, Y. (2012). *Comunicación pública de la ciencia. Historia, prácticas y modelos*. Ciencia, tecnología y sociedad. Aibar, E. y Quintanilla, M. Madrid, España: Trota, pp. 351-377. [https://jcomal.sissa.it/es/02/01/JCOMAL\\_0201\\_2019\\_N01](https://jcomal.sissa.it/es/02/01/JCOMAL_0201_2019_N01)
- Quintanilla, M. (2010). La ciencia y la cultura científica. *ArtefaCToS*, (3), pp. 31-48.
- Soto, C. (2012, octubre). *Palabras de apertura*. Discurso presentado en el II Congreso Nacional de Divulgación Científica del Planetario de Medellín, Medellín: Colombia.
- Uranga, W. (2012). *Comunicación para la transformación*. Un itinerario para la acción. URL: <http://www.wuranga.com.ar>.

PAI Democratización UdeA. (2022). Democratización de la creación, investigación e innovación a través de la Comunicación Pública de la Ciencia, la Apropriación Social del Conocimiento y la Ciencia Abierta en la Universidad de Antioquia. [Diapositiva de PowerPoint]. Repositorio material Vicerrectoría de Investigación.

<https://drive.google.com/drive/folders/1Faz8Agf9-lxmoKzAOd8HmkiZIVnXDZF5>

Resolución 0643 de 2021. Por la cual se adopta la Política Pública de Apropriación Social del Conocimiento en el marco de la Ciencia, Tecnología e Innovación. D.O. N° 2101

## Anexos

## Anexo 1. Tabla proyectos de investigación Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Versión completa en:

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1fOtBc0wH\\_JuuFcjp8ZwKXUhn2CGe8zy/edit#gid=130769109](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1fOtBc0wH_JuuFcjp8ZwKXUhn2CGe8zy/edit#gid=130769109)

	A	B	C	D	E	F	G
1	CODIGO	ESTADO	NOMBRE COMPLETO	CONVOCATORIA	FECHA_INICIO	FECHA_FINALIZACIÓN	CENTRO
2	2019-26812	escritura ASC	Mangrove macroecology in Colombia: the role of climate on species and blue carbon distributions at a national scale	NO_CONVOCATORIA_ES_PROCESO_SELECCION			Centro de Investigación - Ciencias Exactas y Naturales
3	2019-26610	en_ejecucion	Producción y espectroscopia de hadrones b en el experimento CMS.	NO_CONVOCATORIA_ES_PROCESO_SELECCION	19/02/2020 0:00	19/05/2022 0:00	Centro de Investigación - Ciencias Exactas y Naturales
4	2019-26550	finalizado CA	Degradación o conversión de antibióticos en aguas residuales hospitalarias. Estudio comparativo de diversas tecnologías avanzadas de oxidación	NO_CONVOCATORIA_ES_PROCESO_SELECCION	18/06/2019 0:00	18/07/2020 0:00	Centro de Investigación - Ciencias Exactas y Naturales
5	2019-26530	atrasado	Análisis de la variación fenotípica del canto y la variación genética de la población de ballenas jorobadas ( <i>Megaptera novaengliae</i> ) que visitan el Pacífico Norte Colombiano durante el periodo reproductivo	NO_CONVOCATORIA_ES_PROCESO_SELECCION	15/06/2019 0:00	15/12/2020 0:00	Centro de Investigación - Ciencias Exactas y Naturales
6	2019-26390	enCentro CA	PRODUCCIÓN CONJUNTA UDEA-RIZOBACTER DE UN BIONEMATICIDA ( <i>Purpureocillium</i> sp. CEPAS UdeA0106 y 0109) BAJO CONDICIONES DE BIORREACTOR, EVALUACIÓN <i>in vitro</i> Y CAMPO PARA EL CONTROL DE NEMATODOS EN SOJA	Convocatoria Investigación Aplicada y/o Desarrollo Experimental			Centro de Investigación - Ciencias Exactas y Naturales
7	2019-26230	atrasado	ExpoSEED- Genetic basis of fruit development in non-model crops	NO_CONVOCATORIA_ES_PROCESO_SELECCION	08/08/2019 0:00	08/08/2021 0:00	Centro de Investigación - Ciencias Exactas y Naturales
8	2019-26210	en_ejecucion	Identificación de genes promotores de floración en orquídeas y alstroemerias colombianas para el desarrollo de la floricultura en el oriente antioqueño	NO_CONVOCATORIA_ES_PROCESO_SELECCION	07/05/2019 0:00	07/05/2022 0:00	Centro de Investigación - Ciencias Exactas y Naturales
9	2019-26150	en_ejecucion	Diseño e Implementación de un sistema de medidas termoelectricas basadas en el efecto Seebeck por espines y fenómenos asociados	NO_CONVOCATORIA_ES_PROCESO_SELECCION	17/06/2019 0:00	17/06/2022 0:00	Centro de Investigación - Ciencias Exactas y Naturales
10	2019-25990	en_ejecucion	Desarrollo de nanoestructuras magnéticas de ferritas de Niquel-Zinc para la Generación de Energía Eléctrica mediante Efecto Seebeck por Espines	NO_CONVOCATORIA_ES_PROCESO_SELECCION	21/05/2019 0:00	21/05/2023 0:00	Centro de Investigación - Ciencias Exactas y Naturales
11	2019-25950	en_ejecucion	Fabricación de filtros catalíticos híbridos tipo 3DOM para la oxidación catalítica de compuestos orgánicos volátiles	NO_CONVOCATORIA_ES_PROCESO_SELECCION	11/04/2019 0:00	01/05/2023 0:00	Centro de Investigación - Ciencias Exactas y Naturales
12	2019-25933	atrasado	Exploración teórica basada en funcionales de densidad (DFT) de moléculas discretas semiconductoras que presenten potencial uso en celdas solares.	NO_CONVOCATORIA_ES_PROCESO_SELECCION	17/06/2019 0:00	17/06/2021 0:00	Centro de Investigación - Ciencias Exactas y Naturales
13	2019-25893	atrasado	Implementación de técnicas electroanalíticas para el monitoreo de fermentaciones etanólicas	NO_CONVOCATORIA_ES_PROCESO_SELECCION	17/06/2019 0:00	17/04/2021 0:00	Centro de Investigación - Ciencias Exactas y Naturales
14	2019-25870	finalizado CA	Estudio de grafos via normas matriciales	NO_CONVOCATORIA_ES_PROCESO_SELECCION	17/06/2019 0:00	17/07/2020 0:00	Centro de Investigación - Ciencias Exactas y Naturales
15	2019-25833	avalado CA	Aplicación de Técnicas fotoquímicas y fotoelectroquímicas para el tratamiento de agua: Reuso y reVALorización.	NO_CONVOCATORIA_ES_PROCESO_SELECCION			Centro de Investigación - Ciencias Exactas y Naturales
16	2019-25830	finalizado ASC	Compresión de datos usando sistemas ópticos	NO_CONVOCATORIA_ES_PROCESO_SELECCION	17/06/2019 0:00	17/06/2020 23:56	Centro de Investigación - Ciencias Exactas y Naturales

Fragmento de la tabla

**Anexo 2. Tabla proyecto de extensión BUPPE Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.****Versión completa en:**

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1lzdEgMdVgpSY9Ez9GlrQ9wmIhOGtJu53/edit?rtf=true>

D2 <span style="float: right;">f<sub>x</sub> DÉCIMA CUARTA CONVOCATORIA BANCO UNIVERSITARIO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE EXTENSIÓN - BUPPE</span>						
	A	B	C	D	E	F
1	AÑO	LÍNEA (Proyectos 2017- 2018)	CÓDIGO	NÚMERO Y NOMBRE DE LA CONVOCATORIA	OBJETIVO	No. ACTA DE COMITÉ DE EXTENSIÓN
2	2017	BUPPE Cultura	2018-19130	DÉCIMA CUARTA CONVOCATORIA BANCO UNIVERSITARIO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE EXTENSIÓN - BUPPE Culturas, patrimonios y creación artística para la transformación social	1. Promover la extensión universitaria basada en procesos culturales y de patrimonio. 2. Aportar al desarrollo social y cultural de	Aprobada según el Acta del Comité de Extensión de la Universidad N° 4 del 18
3						
4						
5						

Fragmento de la tabla

**Anexo 3. Instrumento Apropiación Social del Conocimiento. Versión completa en:**

<https://docs.google.com/document/d/1t9jk52Wczmwb-8kaw8lbA23NIREYPOgH/edit>

**Pregunta orientadora: ¿Qué es Apropiación Social del Conocimiento?**

“Proceso intencionado que convoca a todos los actores sociales a participar de prácticas de intercambio, diálogo, análisis, reflexión y negociación, las cuales permiten la comprensión y transformación de sus contextos. Este proceso se genera mediante la gestión, producción y aplicación de la ciencia, la tecnología y la innovación en entornos de confianza, equidad e inclusión, lo que posibilita la transformación de realidades y el bienestar social” (PAI Democratización, 2021).

1. ¿Qué tipo de productos **resultados de procesos de Apropiación Social del Conocimiento** ha incluido en sus proyectos de investigación y/o extensión?

Marque con una X cuáles ha llevado a cabo en los proyectos de investigación o extensión y las razones para ejecutarlos.

**Nota:** Se deben agregar tantas filas como productos de cada categoría que sean identificados.

No.	Nombre del Proyecto	Producto	Definición	Ha llevado a cabo		Razones				
				SI	NO	Es una construcción colectiva entre el grupo de investigación o extensión y la ciudadanía	Es un compromiso con la entidad financiadora	Interés personal	Interés académico	Otras razones (escriba)
		Procesos de ASC para el fortalecimiento o solución de asuntos de interés social	Encuentro, interacción, co-creación entre un grupo de investigación y la ciudadanía, para construir propuestas colectivas mediante la ciencia, tecnología e innovación que atiendan asuntos de interés y situaciones presentes en sus contextos. El resultado de este proceso puede ser el fortalecimiento de una actividad, la solución a una problemática o el mejoramiento de una práctica social							
		Procesos de ASC para la generación de insumos de	Resultado del encuentro y diálogo de saberes y conocimientos entre un grupo de investigación y grupos poblacionales, que buscan aportar desde la ciencia, elementos de contextualización y							

**Anexo 4. Instrumento Comunicación Pública de la Ciencia. Versión completa en:**

<https://docs.google.com/document/d/1rD0412aOgZKc1oJwVcPEih669fHv0aBk/edit>

**Pregunta orientadora: ¿Qué es Comunicación Pública de la Ciencia?**

Es la práctica de recrear información científica de forma precisa y contextualizada (Sánchez Mora, 2010), con conocimientos confiables y especializados destinados a personas que no son expertas. Si bien la comunicación científica incluye, en general, todas las formas de comunicación de contenido científico, incluso entre los propios científicos (comunicación especializada, en congresos, publicaciones, etc.), la comunicación pública de la ciencia tiene como objetivo compartir conceptos, nociones, teorías y procesos científicos importantes, con quienes no son científicos. En otras palabras, la CPC es toda comunicación que permite que parte de los procesos culturales y el conocimiento originado dentro del campo científico circule en comunidades más amplias e integre procesos de apropiación cultural (Burns, O'Connor y Stockmayer, 2003).

1. ¿Qué tipo de productos de **Divulgación Pública de la CTeI** ha incluido en sus proyectos de investigación y/o extensión? Marque con una X cuáles ha llevado a cabo en los proyectos de investigación o extensión y las razones para ejecutarlos.

**Nota:** Se deben agregar tantas filas como productos de cada categoría que sean identificados.

No.	Nombre del Proyecto	Producto	Definición	Ha llevado a cabo		Razones				
				SI	NO	Es una construcción colectiva entre el grupo de investigación o extensión y la ciudadanía	Es un compromiso con la entidad financiadora	Interés personal	Interés académico	Otras razones (escriba)
		Producción multimedial	Material audiovisual representado en videos unitarios o seriales, de corta o larga duración, para difusión en canales digitales o canales de televisión.							
		Producción sonora (analógica y digital)	Programas de radio, espacios en emisoras comerciales y comunitarias, series radiales, estrategias de podcast.							



**Anexo 5. Instrumento Ciencia Abierta. Versión completa en:**

[https://docs.google.com/document/d/1l4zz3mc\\_4muXY8VltDNg5F4oL-e9STe/edit](https://docs.google.com/document/d/1l4zz3mc_4muXY8VltDNg5F4oL-e9STe/edit)

**Pregunta orientadora: ¿Qué es Ciencia Abierta?**

“Se refiere a un concepto general que combina diversos movimientos y prácticas con el fin de que los conocimientos, los métodos, los datos y las pruebas de carácter científico estén disponibles libremente y sean accesibles para todos, se incrementen las colaboraciones científicas y el intercambio de información en beneficio de la ciencia y la sociedad, y se abra el proceso de creación y difusión de conocimientos científicos a los agentes sociales que no pertenecen a la comunidad científica institucionalizada”. (UNESCO, 2017)

1. ¿Qué tipo de productos de **Ciencia Abierta** ha incluido en sus proyectos de investigación y/o extensión? Marque con una X cuáles ha llevado a cabo en los proyectos de investigación o extensión y las razones para ejecutarlos.

**Nota:** Se deben agregar tantas filas como productos de cada categoría que sean identificados.

N o.	Nombre del Proyecto	Producto	Definición	Ha llevado a cabo		Razones (Si su respuesta es SI, se responden las razones) (Si su respuesta es NO, explique en la opción de respuesta ¿Por qué?)				
				SI	NO	Es una construcción colectiva entre el grupo de investigación o extensión y la ciudadanía	Es un compromiso con la entidad financiadora	Interés personal	Interés académico	Otras razones (escriba)
		Acceso Abierto	Implica generalmente que los usuarios puedan tener un acceso pleno e inmediato a los resultados científicos, incluidos datos, publicaciones, programas informáticos, códigos fuente y protocolos científicos producidos en cualquier parte del mundo, y que se puedan utilizar y reutilizar de forma gratuita y sin restricciones. Siempre y cuando mencionen debidamente la fuente y la autoría, todos los usuarios tendrán derecho gratuito, irrevocable y mundial para acceder a las obras, copiarlas, conservarlas, utilizarlas, distribuirlas, transmitir las y exhibirlas							

